**ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ**
**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ**

# Қазақстан Республикасының Ұлттық баяндамасының жобасы көздерден антропогендік шығарындыларды түгендеу туралы және абсорберлер арқылы сіңіру парниктік газдар, Монреаль хаттамасымен реттелмеген, 1990-2021 жылдарға арналған

Астана

## КЕЛІСУ ПАРАҒЫ

«Қазақстан Республикасының Ұлттық баяндамасының жобасы көздерден антропогендік шығарындыларды түгендеу туралы және абсорберлер арқылы сіңіру парниктік газдар, Монреаль хаттамасымен реттелмеген, 1990-2021 жылдарға арналған»

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

*Парниктік газдарды түгендеу туралы Монреаль хаттамасымен реттелмеген парниктік газдардың көздерінен және сіңіргіштерінің сіңірілуінен антропогендік шығарындыларды түгендеу туралы Қазақстан Республикасының ұлттық есебі Қазақстан Республикасының БҰҰ жанындағы міндеттемелеріне сәйкес ұсынылады. Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенция және Киото хаттамасы.*

Монреаль хаттамасымен бақыланбайтын парниктік газдардың көздерінен шығарындылар мен сіңірулер бойынша түгендеу бойынша Ұлттық түгендеу есебін дайындау үшін деректер мен ақпаратты ұсынған Қазақстан Республикасының мемлекеттік органдары:

Ішкі істер министрлігі;

Денсаулық сақтау министрлігі;

Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі;

Төтенше жағдайлар министрлігі;

Ұлттық экономика министрлігі;

Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі:

*Ұлттық статистика бюросы;*

Ауыл шаруашылығы министрлігі:

*Жер ресурстарын басқару комитеті;*

Энергетика министрлігі;

Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш министрлігі;

Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі:

*Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті;*

*Су ресурстары комитеті.*

Есепті әзірлеуді Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің Климаттық саясат және жасыл технологиялар департаменті басқарды.

Байланыс деректері: Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің Климат саясаты және жасыл технологиялар департаменті:
010000, Астана қаласы, Мәңгілік Ел даңғылы, 8, Министрліктер үйі, 14-кіреберіс
Тел.: +7 (7172) 74 02 58, Факс: +7 (7172) 74 02 62

ДҚПЗТ директоры: Көпбаева Айнұр Ирғалиқызы , e-mail: *a . kopbayeva @ ecogeo . үкімет . kz*

Есепті дайындауды 010000, Астана қаласы, Есіл ауданы, көш. Қабанбай батыр 11/5, тел.: +7 (7172) 620666, *www.zhasyldamu.kz ,*

«Жасыл Даму» АҚ Басқарма Төрағасы: *С арсенбай Ержан Н Ұрлан ұлы , e-mail : info@zhasyldamu.kz*

## Орындаушылар тізімі

| Есеп бөлімдері | Жауапты орындаушы |
|---|---|
| Жалпы нұсқаулық, Кіріспе, 1 тарау, 1.1-1.5 тараулар, Қорытынды | Парниктік газдарды түгендеу департаментінің директоры Есекина А.С |
| 1-тарау, 1.6-1.8-бөлімдер, 2-тарау, 5-тарау, 3, 4, 5-қосымшалар | Тоқпаев З.Р., бас менеджер |
| 3 тарау, бөлімдер 3.1–3.4, 1, 2-қосымшалар | Қасенов Ә.А. , бас менеджер |
| 3.4.4 , 3.5, 3.6, 4.9 - бөлімдері . | Чередниченко А.В., менеджер |
| 4-тарау | Ермаханова Е.М., менеджер |
| 6-тарау | Касенова Д.А., менеджер, Байбисенова Г.Ж., менеджер |
| 7-тарау | Абдрахим С.Г., менеджер |
| 4.10, 7.2,7.3, 7.4 тараулар | Шорман А.Т., менеджер |

## Шартты белгілер

**ASPIR –** Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі

**Батпақты жерлер –** сулы-батпақты жерлер

**ЖІӨ** – жалпы ішкі өнім

**ERT** - UNFCCC Хатшылығының шолу тобы

**ЖТҚЖБ** – жерді пайдалану, жер пайдалануды өзгерту және орман шаруашылығы

**HWP -** дайындалған ағаш

**КР -** Киото хаттамасы

**COP/MOP** - UNFCCC тараптарының конференциясы және Киото хаттамасына қатысушылардың кеңесі

**КРС** – ірі қара мал

**ЖҚ –** орман қоры

**ІІМ** – Ішкі істер министрлігі

**IPCC** - Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель

**министрлігі -** Денсаулық сақтау министрлігі

**MIIR -** Инвестициялар және даму министрлігі

**MRS -** ұсақ мал

**ҚР ҰЭМ –** Қазақстан Республикасының Ұлттық экономика министрлігі

**ҚР СІМ** – Ауыл шаруашылығы министрлігі

**ҚР ХҚКОАЖ** – Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі

**IEA** – Халықаралық энергетикалық агенттік

**ҚР ЭМ** – Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі

**ҚР ЕНМ** – Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі

**NIR** - Парниктік газдарды түгендеу туралы ұлттық есеп

**ғылыми-зерттеу институты Т.Қ.** – Қазақстан Республикасының Көлік және коммуникациялар ғылыми-зерттеу институты

**өңдеу зауыты** – мұнай өңдеу зауыты

**CRF** – жалпы есеп беру пішімі

**ЖГ –** парниктік газдар

**GWP** – жаһандық жылыну әлеуеті

**UNFCCC** - Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы

**LPG** - сұйытылған мұнай газы

**AFOLU** - ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы және басқа да жер пайдалану

**TNZ** – таза жылулық құндылық

**ҚЭБ –** Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Статистика бюросының отын-энергетикалық балансы

**FER** – отын-энергетикалық ресурстар

**ГФҚ** – гидрофторкөміртектер

**ПФҚ** – перфторкөміртектер

**СТО** – қатты тұрмыстық қалдықтар үйіндісі

**NMVOC** - метан емес ұшпа органикалық қосылыстар
**UE** - көміртегі бірліктері
**БҰҰ** – уәкілетті ұлттық орган

## Химиялық белгілер мен өлшем бірліктері

**$CO_2$** - көмірқышқыл газы
**$CO_2$** - экв. – $CO_2$ эквиваленті
**$CH_4$** - метан
**CO** – көміртегі тотығы
**$N_2O$** – азот оксиді
**$SO_2$** – күкірт диоксиді
**PD** f - петажуле, $10^{15}$ Дж
**TD** g - тераджоуль, $10^{12}$ Дж
**Gg** - гигаграмм, $10^{9}$ грамм, мың тонна, килотон ( Кт )
**т** - тонна
**Тг** – тераграмм, $10^{12}$ г, млн т

# АЛҒЫ СӨЗ

Қазақстан Республикасы БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясының (БҰҰАӨК) және оған Киото хаттамасының қатысушысы болып табылады. Қазақстан Республикасының негізгі міндеттерінің бірі парниктік газдар шығарындыларына жыл сайынғы ұлттық түгендеу жүргізу болып табылады, оның нәтижелері бақылауға алынбайтын көздерден антропогендік шығарындыларды және парниктік газдарды сіңіргіштердің сіңірілуін түгендеу туралы Ұлттық есепте келтірілген. Монреаль хаттамасы (NIR) және экономика секторлары бойынша парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірілуі туралы есеп беру кестелерінде.

Ұлттық есеп берудің әдістемелері, мазмұны мен пішімін ХҚКК (IPCC, 2006) өзінің Нұсқаулығында және UNFCCC Тараптар Конференциясының шешімдерінде бекітеді. Парниктік газдардың ұлттық шығарындылары мен сіңірулері туралы деректердің электрондық кестелері ЮНВКК және Киото хаттамасының барлық мүше елдері үшін белгіленген форматта ұсынылған. Есеп беру Формат - CRF ).

Бұл есеп 24/CP.19 (FCCC/CP/2013/10/Add.3) Шешіміне сәйкес дайындалған және берілген. Бірыңғай есептілік форматының кестелері II қосымшаға сәйкес әзірленді, ал жаһандық жылыну әлеуетінің мәндері осы шешімнің III қосымшасынан алынды.

Есептің құрылымы UNFCCC Тараптар Конференциясының 24/ CP .19 Шешіміне сәйкес UNFCCC 1-қосымша елдерінің Ұлттық түгендеу есептеріне қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Ұлттық баяндаманың 1 және 2 тараулары экономикалық қызметтің әрбір секторындағы NIR дайындау процесі және парниктік газдар шығарындыларының уақытша үрдістері туралы жалпы ақпаратты қамтиды. NIR секторының 3-7 тараулары парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулері туралы деректерді береді және парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін бағалау үшін қолданылатын әдістемені және 1990-2021 жылдарға арналған түгендеу нәтижелерін сипаттайды. қызметі парниктік газдар шығарындыларына әкелетін экономиканың бес секторы үшін ( *Энергетикалық қызмет* , *Өндірістік процестер* , *Ауыл шаруашылығы* , *Орман шаруашылығы және басқа жерлерді пайдалану* , *Қалдықтар* ). Сондай-ақ салалық тарауларда өткен жылдардағы БҰҰ АӨК хатшылығының сарапшылар тобының Қазақстан Республикасының Ұлттық есебін қарау нәтижелері бойынша парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірілуін қайта есептеу туралы ақпарат берілген.

# МАЗМҰНЫ _

**АЛҒЫ СӨЗ** ..... **6**
**МАЗМҰНЫ 7 _** .....
**1. КІРІСПЕ** ..... **12**
1.2 Ұлттық түгендеуді дайындау іс-шараларының сипаттамасы ..... 14
***Институционалдық, құқықтық және процессуалдық шаралар*** ..... ***14***
***Қазақстандағы парниктік газдарды түгендеудің ұлттық жүйесі*** ..... ***16***
***1.2.1 Сапаны бағалау/сапаны бақылау жүйесінің сипаттамасы*** ..... *19*
*Жалпы процедуралар QC* ..... *25*
***Ұлттық жүйедегі өзгерістер*** ..... ***25***
**1.3 Түгендеу, мәліметтерді жинау, өңдеу және сақтау (мұрағаттау)** ..... 27
*Құжаттау және мұрағаттау процедуралары* ..... *28*
***3.4.4 Көлік (1.A.3 CRF/ 1.A.3.a, 1.A.3.b, 1.A.3.c, 1.A.3.d, 1.A.3. д)*** ..... ***30***
***3.4.4.1 "Көлік (1.A.3)" кіші санатының ағымдағы жағдайы*** ..... *30*
***3.4.5 Автомобиль көлігі (1.A.3.б)*** ..... ***37***
*37* ***кіші санатының ағымдағы жағдайы*** .....
***3.4.5.2 Әдістемелік тәсілдер*** ..... *41*
***3.4.5.3 Автомобиль көлігіне арналған несепнәр түрлендіргіштерін түгендеу*** .. *43*
***3.4.6 Жол талғамайтын көліктер (1.A.3.e ii)*** ..... ***49***
*49-* ***санаттың сипаттамасы*** .....
***3.4.6.2 Есептеу әдісі*** ..... *49*
***3.4.7 Құбыр көлігі (1.A.3.e)*** ..... ***51***
***3.4.7.1 Құбыр көлігі (1.A.3.e)*** ..... *51*
***3.4.8 Азаматтық авиация (1.A.3.a)*** ..... ***52***
***3.4.8.1 Кіші санат сипаттамасы (1.A.3.a)*** ..... *52*
***3.4.8.2 Есептеу әдісі*** ..... *55*
***3.4.9 Теміржол көлігі*** ..... ***55***
***3.4.9.1 Кіші санат сипаттамасы (1.A.3.c)*** ..... *56*
***3.4.9.2 Есептеу әдісі*** ..... *57*
***3.4.10 Су көлігі*** ..... ***57***
***3.4.10.1 Кіші санат сипаттамасы*** ..... *57*
***3.4.10.2 Есептеу әдісі*** ..... *58*
***уақыттық қатардың белгісіздігі мен жүйелілігі*** ..... ***59***
***3.4.11.1 Шығарындыларды есептеуге арналған QA/QC процедурасы*** ..... *60*
***3.4.11.2 Көліктегі қайта есептеулер мен өзгертулер*** ..... *60*
***3.4.11.3 Көлік үшін жоспарланған жақсартулар*** ..... *61*
**3.5 Шығарылатын шығарындылар (1 B)** ..... 62
***3.5.1*** ..... ***62- санат бойынша шолу***
***3.5.2 Қатты отындар. Көмір кен орындарын игеру (1.B.1)*** ..... ***65***
*65* ***кіші санатқа шолу*** .....
***3.5.2.2 Әдістемелік тәсілдер*** ..... *71*
***Кокс газын жағу кезіндегі шығарындыларды бағалау*** ..... ***74***
***3.5.2.3 Тұрақты уақыт қатарын құру. Белгісіздікті бағалау*** ..... *75*
***5.2.4 QA/QC*** ..... *75*
***3.5.2.5 Қайта есептеулер*** ..... *76*
***3.5.2.6 Жоспарланған жақсартулар*** ..... *76*
***3.5.3 Мұнай мен табиғи газды игеру, өңдеу және басқа процестерден шығарындылар (1.B.2)*** ..... ***76***
***3.5.3.1 Мұнай және газ қосалқы категориясына шолу*** ..... *76*
***3.5.3.2 Әдістемелік тәсілдер*** ..... *81*
***3.5.3.3 Тұрақты уақыт қатарын құру. Белгісіздікті бағалау*** ..... *86*

***3.5.2.2 Әдістемелік тәсілдер*** ..... *71*
***Кокс газын жағу кезіндегі шығарындыларды бағалау*** ..... ***74***
***3.5.2.3 Тұрақты уақыт қатарын құру. Белгісіздікті бағалау*** ..... *75*
***5.2.4 QA/QC*** ..... *75*
***3.5.2.5 Қайта есептеулер*** ..... *76*
***3.5.2.6 Жоспарланған жақсартулар*** ..... *76*
***3.5.3 Мұнай мен табиғи газды игеру, өңдеу және басқа процестерден шығарындылар (1.B.2)*** ..... ***76***
***3.5.3.1 Мұнай және газ қосалқы категориясына шолу*** ..... *76*
***3.5.3.2 Әдістемелік тәсілдер*** ..... *81*
***3.5.3.3 Тұрақты уақыт қатарын құру. Белгісіздікті бағалау*** ..... *86*
***3.5.3.4 QA/QC процедурасы*** ..... *87*
***3.5.3.5 Қайта есептеулер*** ..... *87*
***3.5.3.6 Жоспарланған жақсартулар*** ..... *87*
**4 ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСТЕР ЖӘНЕ ӨНІМДІ ҚОЛДАНУ. 2 СЕКТОР CRF** ..... **88**
4.1 Секторға шолу ..... 88
***4.1.1 Өнеркәсіптік процестер мен өнімді пайдалану секторынан парниктік газдар шығарындыларының тенденциялары*** ..... ***90***
4.2 МИНЕРАЛДЫҚ МАТЕРИАЛДАР ӨНДІРІСІНЕН ШЫҒАРУЛАР (2А САНАТЫ СР
..... 96
***4.2.1 Цемент өндірісі (CRF 2.A.1 санаты)*** ..... ***97***
*97- санаттың сипаттамасы* .....
*4.2.1.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... *98*
*99 уақытша қатарының белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау* .....
*100 процедуралары* .....
*4.2.1.5 Қайта есептеулер және жақсартулар* ..... *100*
*4.2.1.6 Жоспарланған жақсартулар* ..... *100*
***4.2.2 Әк өндірісі (2.A.2 CRF)*** ..... ***100***
*100- санаттың сипаттамасы* .....
*4.2.2.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... *102*
*102 уақытша қатарының белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау* .....
*4.2.2.4 QA/QC* ..... *102 процедуралары*
*4.2.2.5 Қайта есептеулер және жақсартулар* ..... *102*
*4.2.2.6 Жоспарланған жақсартулар* ..... *103*
***4.2.3 Шыны өндірісі (CFR 2A.3)*** ..... ***103***
*103- санаттың сипаттамасы* .....
*4.2.3.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... *104*
*105 уақытша қатарларының реттілігі* .....
*4.2.3.4 QA/QC* ..... *105 процедуралары*
*4.2.3.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер* ..... *105*
*4.2.3.6 Жоспарланған жақсартулар* ..... *105*
***4.2.4 Карбонаттарды пайдаланатын басқа процестер (2.A4 CRF)*** ..... ***105***
*4.2.4.1 Керамика өндірісі (2. A.4a CRF)* ..... *105*
*4.2.4.2 Кальцийленген сода күлінің басқа қолданылуы (2-кіші санат. A4b CRF)* .. *108*
*4.2.4.3 Әктас пен доломитті пайдалану (2. A.4d CRF кіші санаты)* ..... *110*
4.3 ХИМИЯ ӨНЕРКӘСІПТЕН ШЫҒАРУЛАР (СРФ 2В САНАТЫ) ..... 115
***4.3.1 Аммиак өндірісі (CRF 2B.1 қосалқы санаты)*** ..... ***115***
*115- санаттың сипаттамасы* .....
*4.3.1.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... *117*
*117 уақытша қатарының белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау* .....
*4.3.1.4 QA/QC процедуралары* ..... *117*

*4.3.3.4 QA/QC процедуралары* ..... *122*
*4.3.3.5 Қайта есептеулер және жақсартулар* ..... *122*
*4.3.3.6 Жоспарланған жақсартулар* ..... *122*
4.4 МЕТАЛЛУРГИЯ ӨНДІРІСІНЕН ШЫҒАРУЛАР (СРФ 2.С САНАТЫ) ..... 122
***4.4.1 Шойын және болат өндірісі (2.С.1 CFR санаты)*** ..... ***124***
*124- санаттың сипаттамасы* .....
*4.4.1.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... *124*
*132 уақытша қатарының белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау* .....
*4.4.1.4 QA/QC процедуралары* ..... *133*
*4.4.1.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер* ..... *133*
*4.4.1.6 Жоспарланған жақсартулар* ..... *135*
***4.4.2 Ферроқорытпалар өндірісі (2.С.2 CRF кіші санаты)*** ..... ***135***
*135- санаттың сипаттамасы* .....
*4.4.2.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... *135*
*137 уақытша қатарының белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау* .....
*4.4.2.4 QA/QC процедуралары* ..... *137*
*4.4.2.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер* ..... *138*
*4.4.2.6 Жоспарланған жақсартулар* ..... *139*
***4.4.3 Алюминий өндірісі (CFR ішкі санаты 2С.3)*** ..... ***139***
*139- санаттың сипаттамасы* .....
*4.4.3.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... *142*
*142 уақытша қатарының белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау* .....
*4.4.3.4 QA/QC процедуралары* ..... *143*
*4.4.3.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер* ..... *143*
*4.4.3.6 Жоспарланған жақсартулар* ..... *143*
4.4.4 Магний өндірісі (2С.4 CRF санаты) ..... 143
***4.4.4.1 Кіші санат сипаттамасы*** ..... ***143***
4.4.5 . Қорғасын өндірісі (2С.5 CRF санаты) ..... 144
***4.4.5.1 Кіші санаттың сипаттамасы*** ..... ***144***
***4.4.5.2 Әдістемелік тәсілдер*** ..... ***145***
***146 уақытша қатарының белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау*** .....
***4.4.5.4 QA/QC процедуралары*** ..... ***146***
***4.4.5.5 Қайта есептеулер және жақсартулар*** ..... ***147***
***4.4.5.6 Жоспарланған жақсартулар*** ..... ***147***
4.4.6 . Мырыш өндірісі (CFR 2С.6 кіші санаты) ..... 147
***147- санаттың сипаттамасы*** .....
***4.4.6.2 Әдістемелік тәсілдер*** ..... ***148***
***149 уақытша қатарының белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау*** .....
***4.4.6.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*** ..... ***149***
***4.4.6.6 Жоспарланған жақсартулар*** ..... ***150***
**5. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ (СРФ 3 СЕКТОРЫ)** ..... **152**
**5.1** ..... 152 сектор бойынша шолу
**5.2. Ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ашытуынан болатын мет шығарындылары (3А CRF санаты)** ..... 156
***156- санаттың сипаттамасы*** .....
***5.2.2 Әдістемелік тәсілдер*** ..... ***161***
***5.2.3 Белгісіздікті бағалау және уақыттық қатарлардың сәйкестігі*** ..... ***172***
***5.2.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау*** ..... ***172***
***5.2.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар*** ..... ***172***
**5.3 Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан және азот оксиді шығарындылары (3В CRF санаты)** ..... 172

*5.3.1.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... *176*
*5.3.1.3 Белгісіздікті бағалау және уақытша қатарлардың сәйкестігі* ..... *177*
*5.3.1.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау* ..... *177*
*5.3.1.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар* ..... *178*
***5.3.2 Азот оксидінің (N2O) шығарындылары* ..... 178**
*178- санаттың сипаттамасы* .....
*5.3.2.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... *181*
*5.3.2.3 Белгісіздікті бағалау және уақытша қатарлардың сәйкестігі* ..... *182*
*5.3.2.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау* ..... *182*
*5.3.2.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар* ..... *183*
**5.4 Күріш өсіру кезіндегі метан шығарындылары (3C CRF санаты)** ..... 183
***183- санаттың сипаттамасы* .....**
***5.4.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... 185**
***5.4.3 Белгісіздікті бағалау және уақыттық қатарлардың сәйкестігі* ..... 185**
***5.4.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау* ..... 185**
***5.4.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар* ..... 185**
**5.5. Өңделген топырақтан азот оксидінің шығарындылары (3D CRF санаты)** ..... 185
***185- санаттың сипаттамасы* .....**
***5.5.2. Әдістемелік тәсілдер* ..... 189**
***5.5.3 Белгісіздікті бағалау және уақыттық қатарлардың сәйкестігі* ..... 198**
***5.5.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау* ..... 198**
***5.5.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар* ..... 198**
**5.6 Саваннаның жануы (3E CRF санаты)** ..... 198
**5.7 Өсімдік қалдықтарын бақыланатын жағу (3F CRF санаты)** ..... 198
**5.8 Әктеуден болатын CO** .....**2 шығарындылары (3G CRF санаты)** 198
**Мочевина ұрықтануынан CO** .....2 **шығарындылары (3H CRF санаты)** 199
***199- санаттың сипаттамасы* .....**
***5.9.2 Әдістемелік тәсілдер* ..... 200**
***5.9.3 Белгісіздікті бағалау және уақыттық қатарлардың сәйкестігі* ..... 200**
***5.9.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау* ..... 200**
***5.9.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар* ..... 200**
**5.10 Елеусіз деп танылған және осы тізімдемеге енгізілмеген жануарлар санаттарын парниктік газдар шығарындыларының жалпыланған мәндері** ..... 200
**5.10 Сектордың сапаны қамтамасыз ету/сапаны бақылау процедуралары** ..... 202
**6- ТАРАУ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ БАСҚА ЖЕРДІ ПАЙДАЛАНУ ( CRF КЕСТЕЛЕРІНДЕГІ 4-САНАТ )** ..... **203**
**6.1 Салалар бойынша шолу: парниктік газдарды бағалаудың әдіснамалы ерекшеліктері, жерді пайдалануды санаттау, Қазақстандағы жерді жіктеу жүйелер жалпы тенденциялар** ..... 203
**6.2 Орман шаруашылығы ( CRF** кестесіндегі 4A санаты ..... **)**
218
***6.2.1. Санат сипаттамасын есептеу нәтижелері* ..... 218**
***6.2 . 2 Әдістемелік сұрақтар , пайдаланылған ақпарат* ..... 241**
6 . 2 . 3 Белгісіздіктер және 244 уақыттық қатарлардың реттілігі

*6.2 . 4 QA/QC және тексеру процедуралары* ..... *244*
*6.2 . 4 Қайта есептеулер, жетілдіру перспективасы.* ..... *244*
**6.3. Егістік алқаптары (** CRF кестесіндегі 4B санаты **)** ..... 245
*6.3.1 Санат сипаттамасы, негізгі нәтижелер* ..... *245*
*6.3 . _ 2 Есептеулер жүргізудің әдістемелік принциптері, анықтамалық ақпарат* ..... *257*
*6.3.3 Белгісіздіктер және уақытша қатарлардың сәйкестігі* ..... *259*
*6.3 . _ 4 QA/QC процедуралары мен тексерулері* ..... *259*
*2021 жылдың қазан айындағы NDP шолу процесінде алынған* ..... *UNFCCC IAEG ұсынымдарын ескере отырып, қайта есептеулер мен жақсарту перспективалары , онлайн 259*
*6.4.1 Санат сипаттамасы және нәтижелері* ..... *260*
*6.4.2 Әдістемелік сұрақтар, пайдаланылған ақпарат* ..... *263*
*6.4.3 Белгісіздіктер және 265 уақытша қатарларының* ..... *реттілігі*
*6.4 .4 QA/QC және тексеру процедуралары* ..... *265*
*6. 4.5 IGE ұсыныстары , қайта есептеулер, есептілікті* ..... *жақсарту перспективалары 265*
**6.5 Сулы-батпақты жерлер (** CRF кестесіндегі 4.D санаты **)** ..... 266
*6.5.1 Санат сипаттамасы және нәтижелері* ..... *266*
*6.5.2 Әдістемелік мәселелер, ақпарат көздері* ..... *267*
*6 . 5.3 Белгісіздікті бағалау* ..... *267*
*6.5 .4 QA/QC және тексеру процедуралары* ..... *267*
*6 . 5.5 _ перспективалары жақсартылған есеп беру* ..... *267*
**6.6 Есеп айырысулар (** CRF кестесіндегі 4.E санатын пайдаланыңыз **)** ..... 267
*6.6.1 Санат сипаттамасы және нәтижелері* ..... *267*
*6. 6.2 Әдістемелік мәселелер , IGE ұсыныстары, анықтамалық ақпарат* ..... *268*
*6.6 . _ 3 Есептеулер нәтижелері, жетілдіру перспективалары* ..... *269*
*6.6 . _ 4 Белгісіздік факторларын есептеу* ..... *269*
*6 . 6 . 5 QA/QC және тексеру процедуралары* ..... *269*
**6.7 Басқа сайттар (** CRF 4. ..... F санатын пайдаланыңыз ) 269
**6.8 Дайындалған ағаш материалдары (** СӨЖС санаты CRF кестесінде ) ..... 269
*6.8.1 Санат сипаттамасы, нәтижелері.* ..... *269*
**7 ҚАЛДЫҚТАР (5 СЕКТОР CRF)** ..... **271**
**7.1** ..... **271 сектор бойынша шолу**
**7.2. Қатты тұрмыстық қалдықтар (CRF 5.A санаты)** ..... **274**
**7.2.1 Тұрмыстық қатты қалдықтардың пайда болуы туралы бастапқы деректер 274**
**7.2.2 Әдістеме** ..... **278**
**7.2.3 Қалдықтарды жағудың шығарындылары (5.C санаты)** ..... **278**
**7.2.6 Қайта есептеулер** ..... **281**
**7.2.7 Жоспарланған жақсартулар** ..... **281**
**7.3 Ағынды сулар (санаты 5. D CRF)** ..... 281
*7.3.1 Қалалық сарқынды суларды тазарту* ..... *283*
*7.3.1.1 Қалалық сарқынды суларды тазарту кезіндегі метан шығарындыларын есептеудің әдістемелік тәсілдері* ..... *284*
*7.3.1.2 Белгісіздікті бағалау және уақытша қатарлардың сәйкестігі* ..... *290*
*7.3.1.3 QA/QC процедуралары* ..... *291*
*7.3.1.4 Қайта есептеулер* ..... *291*
*7.3.1.5 Жоспарланған жақсартулар* ..... *291*
*7.3.2 Өнеркәсіптік ағынды суларды тазартудан болатын метан шығарындыларын есептеу* ..... *291*
*7.3.2.1 Әдістемелік тәсілдер* ..... *291*

# 1. КІРІСПЕ

## 1.1. Қазақстан Республикасының парниктік газдар қорлары туралы негізгі ақпарат

Қазақстан Республикасы 1995 жылы БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясын (БҰҰАОҚК) ратификациялады және оған 1-қосымшаға кірмейтін ел ретінде қатысушы болды.2000 жылғы 23 наурызда БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі жөніндегі конвенцияға Киото хаттамасына қол қойғаннан кейін Қазақстан Үкіметі Біріккен Ұлттар Ұйымының Бас хатшысы 2 а) және 2 в) тармақтарында көзделген міндеттемелерді БҰҰ АӨКК 4-бабының 2 g) тармағына сәйкес орындау ниеті. БҰҰ АӨКК Тараптарының (ТК) кейінгі Конференцияларында Қазақстан Киото хаттамасы бойынша ерікті сандық міндеттемелерді қабылдауға ниетті екенін бірнеше рет мәлімдеді. Марракеште (Марокко) өткен жетінші COP отырысында Қазақстан Киото хаттамасының 1-бабының 7-тармағына сәйкес, Киото хаттамасының мақсаттары үшін БҰҰ АӨКК I қосымшасының қатысушысы ретінде қарастырыла бастады деп шешілді. ол Конвенцияның 4-бабының 2 g) тармағына сәйкес хабарлама берді. ***Дегенмен, ол Конвенцияның мақсаттары үшін 1-қосымшаға жатпайтын Тарап ретінде қарастырылуда*** .

2009 жылғы 26 наурызда Қазақстан Республикасының Президенті «Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясына Киото хаттамасын ратификациялау туралы» Қазақстан Республикасының № 144-IV Заңына қол қойды. 2009 жылдың 17 қыркүйегі Киото хаттамасы Қазақстан үшін ресми түрде күшіне енді

Киото хаттамасын ратификациялағаннан кейін Қазақстан елдегі парниктік газдар шығарындыларын есепке алуға, реттеуге және азайтуға бағытталған ұлттық заңнаманы әзірлеуге кірісті. 2011 жылғы 3 желтоқсанда Қазақстанда «Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне қоршаған ортаны қорғау мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы» Заң қабылданды, ол алғаш рет Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексіне парниктік газдар шығарындыларын реттеу нормаларын енгізді. .

2012 жылы Дохада (Катар) өткен COP18 отырысында Қазақстан Киото хаттамасының В қосымшасына кіретін елі ретінде КП екінші кезеңіне қатысу ниетін жариялады және 1990 жылғы базалық жылға қатысты парниктік газдар шығарындыларын азайту бойынша міндеттемелерді қабылдауды ұсынды. амбицияларды кеңейту жағдайында 5% және 7% мөлшерінде. Осыдан кейін Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексіне жаңа баптар енгізіліп, оның негізінде 2013 жылдың 1 қаңтарынан бастап елімізде парниктік газдар шығарындылары бойынша тұрақты есепке алу мен есептілікті жүргізудің негізі қабылданды және ішкі көміртегі нарық жұмыс істей бастады.

2016 жылы Қазақстан Париж Келісіміне сәйкес өзінің болжамды ұлттық жарналарын ( негізделген Ұлттық анықталды жарналар - I NDC, немесе INDC). Осылайша, Қазақстан Республикасы 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).

UNFCCC шеңберінде Қазақстан жыл сайын 15 сәуірге дейін UNFCCC Хатшылығына NIR және CRF кестелерін ұсынады.

Қазақстан Республикасының ұлттық есебіне тікелей парниктік әсері бар алты негізгі газдың (көмірқышқыл газы ($CO_2$), метан ($CH_4$), азот оксиді ($N_2O$), фторкөміртектер (HFCs), перфторкөміртектер (PFC) шығарындылары енгізілген. және күкірт гексафториді ($SF_6$) ). Бұған қоса, кейбір көздер санаттары үшін төрт жанама парниктік газды ластаушы заттардың – көміртегі тотығы (CO), азот оксидтері (NO x), метанды емес ұшпа органикалық қосылыстар (NMVOC) және күкірт диоксиді ($SO_2$) шығарындылары бағаланады. Олар парниктік газдардың жалпы ұлттық шығарындыларына кірмейді.

NIR дайындау Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панельдің (КҚБК) әдістемесіне негізделген, БҰҰ КҚКК Тараптар Конференциясы қабылдаған және келісілген және 2006 ж. IPCC нұсқаулығында баяндалған.[1]

### 1.2 Ұлттық түгендеуді дайындау іс-шараларының сипаттамасы

*Институционалдық, құқықтық және процессуалдық шаралар*

Ел ретінде 2009 жылы Киото хаттамасын ратификациялағаннан кейін. Киото хаттамасының мақсаттары үшін UNFCCC 1-қосымшасына енгізілген Қазақстан парниктік газдар шығарындыларының жыл сайынғы ұлттық түгендеулері туралы Ұлттық есептерді UNFCCC Хатшылығына Ұлттық түгендеу есептері (NIRs) және CFR ортақ есеп форматының электрондық кестелері түрінде бере бастады ( Жалпы Есеп беру Формат - CRF ). Бұл ҚР-ның UNFCCC шеңберіндегі негізгі міндеттемелерінің бірі. Барлық NIR және CRF электрондық кестелері UNFCCC Хатшылығының веб-сайтында орналастырылған.

Киото хаттамасын үйлестіру және іске асыру жөніндегі уәкілетті ұлттық орган төмен көміртекті дамыту саласындағы мемлекеттік саясатты және әртүрлі атаулары бар парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің ұлттық кадастрын жүзеге асыруды жүзеге асыратын тиісті мемлекеттік орган болып табылады. 2009 жылдан бастап келесі кезеңдерде, атап айтқанда:

- 2009-2013 – Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау министрлігі;
- 2014 ж. – Қазақстан Республикасы Қоршаған орта және су ресурстары министрлігі;
- 2015 - маусым 2018 ж - Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі;
- 2019 жылғы маусымнан бастап – Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі;
- 2022 жылдан бастап – Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі.

2009 жылдан бастап Қазақстан Республикасындағы парниктік газдар шығарындыларын түгендеу туралы Ұлттық есепті және КҚҚ кестелерін дайындауды жыл сайын БҰҰ АӨКК ережелерін іске асыру жөніндегі жұмыс органы болып табылатын «Жасыл Даму» АҚ жүзеге асырады. Бұл жұмыс түрлері «Жасыл даму» АҚ мен БҰҰ арасындағы қызметтерді мемлекеттік сатып алу туралы келісімдер аясында жүзеге асырылады.

2021 жылға дейін NIR және CRF кестелерін дайындау жұмыстары конкурстық негізде жүргізілді және Ұлттық баяндамаларды дайындау бойынша конкурстарды өткізудің жыл сайын кешіктірілуіне байланысты «Жасыл Даму» АҚ UNFCCC шеңберінде ұлттық есептерді дайындауды бастауға мәжбүр болды. және Киото хаттамасын БҰҰ АӨКК

[1] https://www.ipcc.ch/report/2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/

Хатшылығына ұсыну мерзімі аяқталғаннан кейін, бұл Қазақстан Республикасындағы Ұлттық баяндамаларды БҰҰ АӨКК Хатшылығына ұсынбауға әкелді.

Қазақстан Республикасының жаңа Экологиялық кодексінің қабылданып, 2021 жылғы 1 шілдеден бастап қолданысқа енгізілуіне байланысты жылдық есептерді дайындау және ұсыну белгіленген мерзімде – жыл сайын 15 сәуірге дейін жүзеге асырылады.

Қазақстанда NIR дайындау 24/CP.19 «Конвенцияға I Қосымшаға енгізілген Тараптардың жылдық түгендеулері туралы есеп беру ақпараты бойынша БҰҰ АӨК жөніндегі нұсқаулықтарды қайта қарау» шешіміне қосымшаға сәйкес жүзеге асырылады.

2015 жылдан бастап COP19 шешіміне сәйкес 1-қосымшаның барлық елдері, соның ішінде Қазақстан да парниктік газдарды түгендеу жөніндегі нұсқаулыққа (IPCC RP 2006) сәйкес NIR дайындап жатыр. Осы жылға дейін 1996 жылғы IPCC RP пайдаланылды.Сонымен қатар 2015 жылдан бастап CRF ( Common) есеп беру кестелері Есеп беру Формат ) жаңа бағдарламалық құралға сәйкес (CRF Reporter (v6.0.5) пайдаланушы нұсқаулығы, 2018 жылғы 25 наурыздағы нұсқа).

*Нормативтік база*

2015 жылға дейін НИР жыл сайынғы дайындаудың нормативтік-құқықтық базасы Қазақстан Республикасының 2009 жылғы 9 қаңтардағы Экологиялық кодексінің 158-2-бабы және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 17 шілдедегі № 943 Қаулысы болды. «Парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің көздерінің мемлекеттік кадастрын жүргізу және жүргізу қағидаларын бекіту туралы». 2015 жылғы 18 наурызда № 943 Жарлықтың орнына Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің № 214 жаңа бұйрығы қабылданды [2].

NIR құрастыруға қойылатын талаптардың артуына байланысты, сондай-ақ 2017 жылдан бастап UNFCCC Хатшылығының Сараптамалық шолу тобының (ERG) ескертулеріне жауап ретінде Қазақстанда парниктік газдарды түгендеу ұлттық жүйесі үнемі жетілдірілуде және жетілдіріліп отырады.

Қазіргі уақытта NIR әзірлеу және дайындау үшін негіз болып 2021 жылғы 2 қаңтарда күшіне енген Қазақстан Республикасының жаңа Экологиялық кодексінің 302-бабы [3]және Мемлекеттің толықтығын, ашықтығын және сенімділігін бақылау қағидалары табылады. Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрінің 2022 жылғы 22 ақпандағы № 46 бұйрығымен ( [4]№ 46 Қағида ) бекітілген Парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің тізілімі.

Ұлттық парниктік газдарды түгендеу жүйесінің функциялары мен талаптары және NIR дамыту жөніндегі іс-шараларды қамтиды. 2019 жылы БҰҰ АӨКК Хатшылығының шолу тобы өткізген Қазақстан Республикасының Қазақстан Республикасының 2019 жылғы қорытындысы бойынша Қазақстан Киото хаттамасының талаптарына сәйкес келмейтін Тарап ретінде танылды .

[2] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011090

[3] https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400

[4] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026905

Шешімінің қосымшасында белгіленген талаптар мен функциялар бойынша ұлттық жүйенің жұмыс істеуі туралы негізгі ескертулер 10 ( а , б , г ) тармақтарының институционалдық, құқықтық және NIR әзірлеу процесінің бөлігі ретінде түгендеуді жоспарлауға қатысты 19/CMP.1 Шешімінің 12 (с-е) тармағы, сондай-ақ бастапқы деректерді ұсынатын мемлекеттік органдар мен басқа органдар арасындағы NIR дайындаудың процедуралық тетіктері, сондай-ақ QA/QC процестерінен және NIR ресми қарау және бекіту процестерінен.

ЭРТ жоғарыда айтылған ескертулерді ескере отырып әзірленді .

Атап айтқанда, 46-қағида келесі ережелерді шешу бойынша шараларды қарастырады:

(1) ведомствоаралық ынтымақтастықты және қолдауды жетілдіру бойынша қосымша келісімдер мен тетіктерді жасау - N 46 Қағида қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органның төрағалығымен парниктік газдарды мемлекеттік түгендеу жүйесінің жұмыс істеуі мәселелері бойынша ведомствоаралық жұмыс тобын құруды көздейді. 19/CMP.1 Шешімінің 10.с) тармағына сәйкес Ұлттық кадастрға жалпы жауапты және Парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірілуін мемлекеттік түгендеу жүйесінің жұмысын ұйымдастыруды және үйлестіруді жүзеге асыратын бірыңғай ұлттық орган болып табылады. Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексінің 302-бабының 3-тармағы [5].

Сондай-ақ, бастапқы деректерді ұсыну, СБ/СҚ жоспарын әзірлеу, ұсыну, есептеу коэффициенттерін қолдану және Ұлттық кадастрды тексеру үдерісіне қатысатын мемлекеттік органдар мен ұйымдардың өкілдерінен тұратын Жұмыс тобының құрамы анықталды.

№ 46 ереже Сапаны қамтамасыз ету және сапаны бақылау жоспарын әзірлеу, оны Жұмыс тобының отырысында қарау және үшінші тұлғалардың, сондай-ақ Жұмыс тобының өкілдерінің Ұлттық түгендеу деректерін тексеруі жөніндегі ережелерді әзірлейді.

19/CMP.1 шешімінің қалған баптары бойынша ЕРТ тарапынан шағымдар түскен жоқ. Тауарлы-материалдық қорларды дайындау және басқару функциялары әдетте қажет болған жағдайда орындалады.

2021 жылы NDK 1990-2019 да тексерілді. Соңғы аудит нәтижелері бойынша ERT Қазақстан өткен жылдар ішінде тиісті жұмыстарды жүргізіп келе жатқан сәйкессіздік режимінен шығу жоспарына енгізу үшін БҰҰ АӨКК Сәйкестік комитетіне сұрақтар жіберді:

- әлеуетті арттырудың жоспарланған шаралары немесе деректер алмасу және деректерді беру бойынша нақты шаралар туралы ақпаратты ұсынбау;
- 2006 жылғы IPCC нұсқаулығының 3.3-кестесіне сәйкес белгісіздік кестесі ұсынылмаған (1 том, 3.42 б.);
- NIR қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар тарауын қамтымайды;
- түгендеуді мұрағаттау жүйесін және қашық жерлерден орналасқан мұрағаттық ақпаратқа қол жеткізу мүмкіндігін жетілдіру;
- GER шолу кезеңіне коммуникация жоспарын әзірлеу және ұсыну;

Бұл сұрақтар мен сұрақтар келесі жылдардағы шолу нәтижелері бойынша Министрліктің Климаттық саясат және жасыл технологиялар департаментімен дайындалған Қазақстан Республикасының Киото хаттамасының сақталмауынан шығу

[5] https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400

жоспарына енгізілді. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі.

Сәйкессіздік режимінен шығу жоспарының орындалу барысы туралы бірінші есеп Қазақстан тарапынан ұсынылды және 2021 жылдың қаңтарында БҰҰ МКК Хатшылығының Сәйкестік комитетіне ұсынылды [6]. Соңғы бір жыл ішінде сәйкессіздіктерді қалпына келтіру жоспарының орындалу барысы туралы БҰҰ АӨКК Хатшылығының АЖ сәйкестігі жөніндегі комитетіне екі Прогресс туралы есеп жіберілді. Соңғы есеп 2022 жылдың 15 шілдесіне дейін ұсынылды. 2023 жыл ішінде Киото хаттамасының талаптарына сәйкес шараларды жүзеге асыру барысы туралы қосымша ақпарат беру жоспарлануда.

Қазақстан үшін Киото хаттамасы бойынша қаржылық санкциялар, сондай-ақ несиелерді жоғалтуға байланысты салдарлар жоқ (бірақ көміртегі нарығына қолжетімділікті жоғалту бар).

*Қазақстандағы парниктік газдар шығарындыларын түгендеудің ұлттық жүйесі*

Ұлттық түгендеу жүйесінің жұмыс істеуін ұйымдастыруды және үйлестіруді қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті орган жүзеге асырады.

Қазақстандағы парниктік газдарды түгендеу ұлттық жүйесінің жыл сайынғы жұмысының нәтижелерін Ұлттық уәкілетті орган айқындайтын мамандандырылған ұйым жүзеге асырады [7]. UNFCCC-ге Киото хаттамасы ратификацияланғаннан кейін бірнеше жыл бойына қоршаған ортаны қорғау саласындағы ведомстволық бағынысты ұйым «Жасыл Даму» АҚ НИР дайындайтын мамандандырылған ұйым болып табылады.

«Жасыл Даму» АҚ бастапқы ақпаратты жинау, өңдеу және сақтау, Ұлттық баяндаманың санаттары бойынша парниктік газдар шығарындыларының шығарындылары мен сіңірулерін әзірлеу және есептеу, қолдау көрсету және СЭҚ-мен өзара іс-қимыл жасау жөніндегі жұмыс органының функцияларын жүзеге асырады. NIR шолуы. Сондай-ақ, жыл ішінде БҰҰ, Қазақстан Республикасы Үкіметі және UNFCCC Хатшылығының тапсырысы бойынша ұлттық түгендеу бойынша есептерді, есептерді ұсыну және әзірлеу бойынша тұрақты негізде әртүрлі жұмыстар жүргізілуде.

Парниктік газдарды инвентаризациялаудың ұлттық жүйесінің жұмыс істеуі және NIR дайындау жыл сайын, алдыңғы NIR-ды БҰҰ АӨКК Хатшылығына ұсынғаннан кейін есепті жылдан кейінгі жылдың сәуір айынан бастап жүзеге асырылады.

Қазақстан Республикасындағы парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін түгендеу жөніндегі ұлттық есепті дайындаудың ұлттық жүйесінің сызбасы БҰҰ АӨКК және КП сәйкес 1-суретте көрсетілген.

[6] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2021-1-5_Kazakhstan_1st%20progress%20report.pdf
[7] Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі

1-сурет – Парниктік газдарды түгендеудің ұлттық жүйесі
Қазақстан Республикасында

Парниктік газдардың ұлттық жүйесінің жұмыс істеуі Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексінің 302-бабына және № 46 ережелеріне сәйкес жүзеге асырылады [8].

No 46 Қағидаларда қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органның төрағалығымен парниктік газдарды мемлекеттік түгендеу жүйесінің жұмыс істеуі мәселелері бойынша ведомствоаралық Жұмыс тобын құру көзделген.

Жұмыс тобының құрамына уәкілетті органның, «Жасыл даму» АҚ-ның, 19/СМП.1 Шешімінің 10-тармағының а) тармақшасына сәйкес барлық функцияларды орындауға жауапты мемлекеттік органдар мен ұйымдардың өкілдері кіреді және бастапқы деректерді ұсыну процесіне тартылады, СҚ/КС жоспарын әзірлеу, қамтамасыз ету, есептеу коэффициенттерін пайдалану және Ұлттық есепті тексеру.

Жұмыс тобының өкілдері мемлекеттік органдардың өкілдері болып табылады. Жұмыс тобының құрамына келесі мемлекеттік органдар кіреді:

- Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі;
- «Жасыл Даму» АҚ;
- Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі;
- Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі;
- Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы;
- Қазақстан Республикасы Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі;
- Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі;
- Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі.

[8] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026905

Ережеге сәйкес Жұмыс тобының 4 отырысы көрсетілген.

Жұмыс тобының бірінші отырысы 2022 жылдың 22 сәуірінде БҰҰДБ «Сегізінші Ұлттық хабарламаны және төртінші екіжылдық есепті дайындау» жобасының көмегімен өтті [9]. Бірінші отырыста Жұмыс тобының өкілдері келесі отырыстарды өткізу күндерін бекітті, СҚ/КС жоспарын қарады және бекітті.

Жұмыс тобының екінші отырысы 2022 жылғы 29 маусымда өтті. Екінші отырыста бастапқы мәліметтерді ұсыну қарастырылып, Жұмыс тобының өкілдері арасында таратылды.

Содан кейін мақұлданған сұраныстар уәкілетті органнан екінші Отырысқа сәйкес бастапқы мәліметтерді беруге жауапты Жұмыс тобының өкілдеріне ресми түрде жолданды.

Екінші отырыстан кейін ҰИҚ-ны дайындау жөніндегі жұмыс органы – «Жасыл Даму» АҚ барлық бастапқы мәліметтерді жинады, деректерді жинау кезінде сапаны алдын ала бағалау/сапаны қамтамасыз ету бойынша іс-шаралар жүргізілді, бастапқы деректер толықтығына талдау жасалды. және деректер сапасы.

Үшінші отырыста анықтамалық ақпаратты ұсыну бойынша жауаптар қарастырылды.

Одан кейін «Жасыл Даму» АҚ секторлар, санаттар және көздер бойынша парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірілуін бағалады. Бағалаудан кейін Жалпы есеп беру форматының кестелері толтырылды, QA/QC процедуралары жүргізілді. QA/QC процедуралары туралы қосымша ақпарат 1.2.1 бөлімінде берілген. қазіргі NDK. Осыдан кейін Ұлттық баяндаманың жобасы әзірленіп, БҰҰ-ға ұсынылды.

БҰҰ NIR жобасын Жұмыс тобына кіретін мемлекеттік органдарға тексеру және бекіту үшін ұсынды.

Жұмыс тобының Төртінші отырысы 2023 жылғы 7 сәуірде өтті. Осы отырыста мемлекеттік органдармен алдын ала келісу нәтижелері бойынша ҰТО жобасы Жұмыс тобының мүшелерімен қаралып, мақұлданды.

NIR дайындау барысында сапаны қамтамасыз ету және сапаны бақылау процедуралары (бұдан әрі – СҚ/ҚС) да жүзеге асырылады. Бұл процедуралар NIR 1.2.1 бөлімінде сипатталған.

Осылайша, парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулері бойынша ұлттық түгендеу есебі (NIR) және Бірыңғай есеп беру форматы (CRF) есеп кестелерінен тұратын парниктік газдарды түгендеу бойынша ұлттық есептілікті дайындаудың негізгі қадамдарына мыналар кіреді:

1. Жұмыс тобының отырысын ұйымдастыру және өткізу, Жұмыс тобының өкілдері арасында бастапқы мәліметтерді ұсынуды бөлу;
2. кәсіпорындардан, ұйымдардан, мемлекеттік органдардан парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірілуін сандық бағалау үшін бастапқы деректерді қамтитын ақпаратты жинау;

2. алынған мәліметтерді талдау және өңдеу, есептеулер және мемлекеттік кадастрды дайындау;

3. мемлекеттік кадастрдың сапасын бақылау және қамтамасыз ету;

4. ҰДҚ-ны мемлекеттік органдармен үйлестіру;

5. Жұмыс тобының өкілдерінің ҰИҚ бекітуі;

6. UNFCCC талаптарына сәйкес бағалау рәсіміне мемлекеттік кадастрды ұсыну.

[9] https://www.youtube.com/watch?v=Oko7CqQznNI .

### 1.2.1 Сапаны бағалау/сапаны бақылау жүйесінің сипаттамасы

Парниктік газдарды түгендеу кезінде IPCC Тиісті тәжірибе жөніндегі нұсқаулық талаптарына сәйкес келетін сапаны қамтамасыз ету және сапаны бақылау процедураларының негізгі элементтері (бұдан әрі – СҚ/ҚС) пайдаланылады.

Қазақстанда қабылданған QA/QC жүйесі парниктік газдарды инвентаризациялаудың ұлттық жүйесі мен БҰҰ-ның жұмыс істеуіне қатысатын департаменттер тарапынан мақұлдаудың және бақылаудың бірнеше сатысынан тұрады.

Рәсімдер негізгі санаттар үшін таңдалған 2-деңгей сапаны бақылау элементтерімен Тиісті тәжірибе нұсқаулығының әдістемелік деңгейіне немесе 1-деңгейіне сәйкес келеді. QA/QC процедураларын енгізу NIR дайындау процесінің ажырамас бөлігі болып табылады.

Ұлттық есептің QA/QC № 46 бұйрығының 1-тармағына сәйкес жүзеге асырылады [10]. Осы Ережеге сәйкес «Жасыл Даму» АҚ жыл сайынғы сапалық бақылау/сапаны бақылау жоспарын жасайды.

QA/QC жоспары Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топтың әдістемесіне және COP/MOP шешімдеріне негізделген және NIR жақсарту үшін мерзімді түрде қайта қаралуы керек.

2022 жылғы 22 сәуірде өткен Жұмыс тобының бірінші отырысында QA/QC жоспары қаралды және бекітілді. Бұл QA/QC жоспарында QA/QA және деректерді тексеру үшін рөлдер мен жауапкершіліктер көрсетілген.

QA/QC жоспары келесі әрекеттерді қамтиды:

1) әзірлеудің басынан бастап БҰҰ ӨКК Хатшылығына ұсынылғанға дейінгі жұмыстарды дайындау кестесі;

2) тексеру рәсімдерінің сипаттамасы;

3) сапаны бақылау рәсімдері үшін тағайындалған тұлғалардың тізімі және оларды секторлар бойынша жүзеге асыру мерзімдері.

Жоспар мемлекеттік кадастрдың сапасын бақылаудың келесі рәсімдерін қамтиды:

1) тексеру жүргізу үшін тағайындалған адамдарды тағайындау;

2) жұмыстардың күнтізбелік жоспарын және тексеру мерзімдерін белгілеу;

3) бастапқы деректердің дұрыстығын тексеру;

4) жекелеген секторлардағы сарапшылар арасындағы есептеулерді өзара бақылау.

Төменде СҚ/СБ рәсімдері бойынша сызба берілген.

[10] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026905

2 сурет - Сапаны қамтамасыз ету және сапаны бақылау сызбасы

*Сапаны бақылау процедуралары*

Мәліметтер мен параметрлерді бастапқы тексеру бастапқы деректерді алғаннан кейін деректерді алдын ала тексеруді қамтамасыз ету және оларды IPCC бойынша парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірілуін есептеу үшін қажетті деректерге сәйкес келтіру болып табылады. Белгіленген тәртіпке сәйкес бақылау «Жасыл Даму» АҚ жалпы нысанда алынатын бастапқы мәліметтерді беруден басталады. Келесі кезекте ұлттық сарапшылар парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін есептеуге арналған деректер мен параметрлерді іріктеу арқылы ішкі тексеру жүргізеді. UNO деректердің көрсетілуіне және бастапқы деректердің толықтығына жалпы бақылауды қамтамасыз етеді.

- Осы есептеулер мен қайта есептеулерді визуалды тексеру шығарындыларды бағалау және түгендеу мәндерінің уақыт қатарындағы аномальды ауытқуларды анықтау үшін орындалған есептеулерге ішкі шолу жүргізу арқылы шығарындылар факторлары мен түгендеу нәтижелерін тексеруден тұрады.

Негізгі QA процедуралары Парниктік газдарды ұлттық түгендеудегі (IPCC, 2003) Тиісті тәжірибе және белгісіздікті басқару жөніндегі нұсқаулықтың 8.1 кестесіне сәйкес дайындалған және келесі операциялардан тұрады:

| Жұмыс орны | Негізгі операциялардың сипаттамасы | Жауапты орындаушы | Мерзімділік |
|---|---|---|---|
| Әрекет деректерінің өлшемі мен параметрлерін тексеру | — Есептеу формулаларының өлшемін тексеру.<br>— Әрекет деректері мен параметрлерінің өлшемін басынан аяғына дейін растаңыз. | Қ әсенов Ә .(Энергетика, санаты «Көлік», «Қашқындар көздері»), Чередниченко А.В. (Энергетика, «Энергетикалық қызмет», «Өңдеу өнеркәсібі», «Басқа секторлар», «Басқа көздер» санаттары), Ермаханова Е.М. (IPIP, санаттар «Энергиядан тыс өнімдер және еріткіштерді пайдалану», «ODS фтор алмастырғыштарын бағалау», «Өлшемделген аэрозольді ингаляторлар», «Күкірт гексафториді»), Шорман А.Т. (IPIP, санаттары «Минералды материалдар», «Химия өнеркәсібі», «Металлургия өнеркәсібі», «Магний өндірісі», «Мырыш өндірісі», ) Тоқпаев З.Р. (Ауыл шаруашылығы), Қасенова Д.А. (LULUCF), Әбдірахым С.Г.(Қалдық), Шорман А.Т. (Жарату) | Жыл сайын, әрбір дереккөз санаты үшін |
| Парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірулерінің есептерін тексеру | — Есептеулердің уақыттық қатарларының, әрекет деректері мен параметрлерінің сәйкестігін талдау. Сәйкессіздіктерді анықтау және олардың себептерін түсіндіру.<br>— Есептеу формулаларының IPCC әдістемесіне сәйкестігін талдау. Ұлттық әдістер мен параметрлерді | Қәсенов Ә .(энергетика), Чередниченко А.В. (Энергия), Ермаханова Е.М.(ПМПП), Шорман А.Т. (PPIP) Тоқпаев З.Р. (Ауыл | Жыл сайын, әрбір дереккөз санаты үшін |

| Жұмыс орны | Негізгі операциялардың сипаттамасы | Жауапты орындаушы | Мерзімділік |
|---|---|---|---|
| | қолданудың негізділігін бағалау.<br>— Есептерді таңдап қайталау (қажет болған жағдайда). Қателерді анықтау, оларды жою және қайта есептеу. | шаруашылығы), Қасенова Д.А. (LULUCF), Әбдірахым С.Г.(Қалдық), Шорман А.Т. (Жарату) | |
| Қайта есептеулерді тексеру | — Жақын жылдардың кадастрлық мәліметтерін салыстыру. Сәйкессіздіктерді және олардың себептерін анықтау.<br>— Әдістемелердегі өзгерістердің, орындалған түзетулердің және қайта есептеулердің негізділігін тексеру | Қ әсенов Ә .(энергетика), Чередниченко А.В. (Энергия), Ермаханова Е.М.(ПМПП), Шорман А.Т. (PPIP) Тоқпаев З.Р. (Ауыл шаруашылығы), Қасенова Д.А. (LULUCF), Әбдірахым С.Г.(Қалдық), Шорман А.Т. (Жарату) | Жыл сайын әр сала бойынша |
| Ұсынылған мәліметтердің толықтығы мен тұтастығын тексеру | — Әрекет деректерін, параметрлерді және есептеулерді ұсынудың толықтығы мен жүйелілігін талдау.<br>— Мәліметтерді ұсынудың дұрыстығын және олардың сипаттамасын талдау | Қ әсенов Ә .(энергетика), Чередниченко А.В. (Энергия), Ермаханова Е.М.(ПМПП), Шорман А.Т. (PPIP) Тоқпаев З.Р. (Ауыл шаруашылығы), Қасенова Д.А. (LULUCF), Әбдірахым С.Г.(Қалдық), Шорман А.Т. (Жарату) | Жыл сайын әр сала бойынша |

- Кросс-тексеру мамандандырылған ұйымдардың, сондай-ақ тиісті секторлардағы үшінші тараптың ғылыми-зерттеу және өнеркәсіптік ұйымдарының сарапшыларының негізгі дереккөз санаттары бойынша тексеруден тұрады.

Электрондық кестелерді толтырғаннан кейін әрбір сарапшы NIR кестелері мен CRF кестелерінің мәтініндегі кестелік материалды бастапқы тексеруді жүргізеді, содан кейін секторлардың басқа мамандары дайындаған есептеу нәтижелерін өзара тексереді. Бұл тексеру қателерді анықтауға және түзетуге көмектеседі.

Парниктік газдардың ұлттық түгендеу сапасын және сапасын бағалауды өзара тексеру келесі жұмыс түрлеріне сәйкес жүзеге асырылады:

| Жұмыс орны | Жеке операциялардың сипаттамасы | Жауапты орындаушы | Мерзімділік |
|---|---|---|---|
| Әрекет деректерін, параметрлерді және болжамдарды тексеру | Әрекет деректері мен параметрлерін таңдау сипаттамасын талдау.<br>Есептерде қабылданған жорамалдар мен болжамдардың негізділігін талдау | Энергетика – Чередниченко А.В., РРІР Тоқпаев З.Р. Ауыл шаруашылығы – Ермаханова Е.М., ЖҰОҚФ - Тоқпаев З.Р., Қалдықтар – Шорман **А.Т.** | Жыл сайын түгендеу есебін жасау кезінде |
| Дереккөз санаттары бойынша деректер сәйкестігін тексеру | Бірнеше көз категорияларына ортақ параметрлерді орнату.<br>Жалпы параметрлер арқылы алынған мәндердің сәйкестігін тексеру.<br>Дереккөздердің жеке категориялары арасында мәліметтерді тасымалдаудың дұрыстығын тексеру | Энергетика – Чередниченко А.В., РРІР Тоқпаев З.Р. Ауыл шаруашылығы – Ермаханова Е.М.., ЖҰОҚФ - Тоқпаев З.Р., Қалдықтар – Шорман **А.Т.** | Жыл сайын түгендеу есебін жасау кезінде |
| Түгендеу мазмұнын тексеру | Қолданылған материалдарға сілтемелер мен библиографияның болуын және дұрыс көрсетілуін тексеру.<br>түгендеу есебінің мәндерін іріктеп салыстыру | Энергетика – Чередниченко А.В., РРІР Тоқпаев З.Р. Ауыл шаруашылығы – Ермаханова Е.М.., ЖҰОҚФ - Тоқпаев З.Р., Қалдықтар – Шорман **А.Т.** | Жыл сайын түгендеу есебін дайындағаннан кейін |
| Кадастрдың толықтығын тексеру | Базалық жылдан бастап барлық дереккөз санаттары мен барлық жылдар үшін бағалаудың ұсынылуын тексеру.<br>Дереккөздер категориясы бойынша шығарындыларды бағалау және деректердегі олқылықтарды | Энергетика – Чередниченко А.В., РРІР Тоқпаев З.Р. Ауыл шаруашылығы – Ермаханова Е.М.., | Жыл сайын түгендеу есебін дайындағаннан кейін |

| Жұмыс орны | Жеке операциялардың сипаттамасы | Жауапты орындаушы | Мерзімділік |
|---|---|---|---|
| | анықтау және олардың тиісті құжаттамасын тексеру | ЖҰОҚФ - Тоқпаев З.Р., Қалдықтар – Шорман **А.Т.** | |

*Сапаны қамтамасыз ету процедуралары*

• сыртқы шолу бастапқы деректерді ұсынатын мемлекеттік органдар мен ведомстволардың бастапқы деректерді тексеруі арқылы жүзеге асырылады. Сыртқы сараптамаға басқа мемлекеттік органдардың сарапшылары тартылған.

Осы Ұлттық есепті әзірлеу барысында «Жасыл Даму» АҚ-ның халықаралық жобалармен ынтымақтастығы аясында СҚ/КС рәсімдерін күшейту, CRF кестелерін тексеруге мамандарды тарту арқылы ҰИҚ сыртқы сараптамасы үшін халықаралық мамандарды тарту бойынша шаралар қабылданды. және Ұлттық баяндаманың секторларын сипаттау. Осылайша, сыртқы шолу, CRF кестелері мен Ұлттық баяндаманың салалық тарауларын тексеру шаралары жасалды.

• Соңғы деректерді тексеру және NIR

Уәкілетті органның парниктік газдарды түгендеу жөніндегі ұлттық есепті қабылдауы және қарауы сыртқы рецензенттермен келіскеннен кейін жүзеге асырылады.

*Жалпы сапалық бақылау процедуралары*

Жалпы кадастрлық сапалық бақылау процедуралары келесі әрекеттерді қамтиды:

1. Белсенділік деректеріне, эмиссиялық факторларға және басқа бағалау параметрлеріне арналған болжамдар мен таңдау критерийлерінің құжаттамасын тексеру: дұрыс жазу және мұрағаттау.

2. Бастапқы деректерді көшіруге байланысты қателерді тексеру, деректер көздеріне сілтемелердің дұрыстығын, бастапқы деректерді нақтылау.

3. Есептеу нәтижелерінің дұрыстығын, есептеу формулаларының дұрыстығын тексеру.

4. Өлшем бірліктерінің, параметрлердің, түрлендіру коэффициенттерінің және шығарындылардың дұрыстығын тексеру.

5. Мәліметтер қоры файлдарының тұтастығын тексеру.

6. Категориялар арасындағы мәліметтердің сәйкестігін тексеру.

7. Бағаның сәйкестігін және бастапқы мәліметтердің белгісіздігін тексеру.

8. Уақыт қатарларының сәйкестігін тексеру: шығарындыларды бағалауды бұрынғы түгендеумен және CRF қайта есептеулерінің 8-кестесіндегі деректермен салыстыру.

9. CRF кестелеріндегі деректердің толықтығын тексеру, олқылықтардың болуы мен толтырылуы, ескертулер, қателерді, қателерді тексеру мақсатында шығарындылардың уақыт факторларын талдау.

10. Белсенділік деректеріндегі үрдістерді және белсенділік деректеріндегі әдеттен тыс тенденцияларға, эмиссия факторларына және бағалауларға түсініктемелердің бар-жоғын тексеріңіз.

11. Ішкі құжаттама мен мұрағатқа шолуды жүргізу, ішкі құжаттаманың қайталануының болуы және бастапқы деректерді ретке келтіру.

Сапаны бақылау рәсімдері қажетті қосымша ақпаратты алу үшін қажет болған жағдайда басқа ұйымдардың мамандандырылған мамандарын тарта отырып, оны әзірлеушілермен ҰҚҚ дайындау кезінде жүзеге асырылады. QA/QC процедуралары сыртқы ұйымдарды, тиісті министрліктер мен ведомстволарды тарта отырып жүзеге асырылады. Осы мақсатта мемлекеттік органдарға және ведомстволық бағыныстағы ұйымдарға қателердің бар-жоғын тексеру және парниктік газдар шығарындыларының/жұмылуының бағалауын келісу үшін ҚР ЭТЖМ Климаттық саясат және жасыл технологиялар департаментінің ілеспе хатымен NIR жіберіледі.

*Ұлттық жүйедегі өзгерістер*

2021 жылғы 2 қаңтарда парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірілуін мемлекеттік реттеу бөлігінде, оның ішінде Парниктік газдарды түгендеу ұлттық жүйесінің жұмыс істеуі бөлігінде 2021 жылғы 1 шілдеден бастап қолданысқа енгізілген Қазақстан Республикасының жаңа Экологиялық кодексі бекітілді. .

Жаңа Экологиялық кодекс аясында парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің мемлекеттік кадастрын жүргізудің толықтығына, ашықтығына және сенімділігіне мониторинг жүргізудің жаңа қағидалары әзірленіп, 2022 жылғы 22 ақпанда күшіне енді [11]. Осы Қағидалар Комитеттің 2019 жылғы шешімімен Киото хаттамасының талаптарын сақтамау шаралары ретінде енгізілген Парниктік газдарды түгендеудің Ұлттық жүйесінің жұмыс істеуі бойынша GER негізгі ұсынымдарын ескереді.

Тағы бір маңызды сапалық жақсарту – Ұлттық инвентаризация мен CRF кестелерін уақытылы тапсыру. Өткен жылдары Ұлттық түгендеу және CRF кестелерін әзірлеу үшін негіз қалаған ұзақ бәсекелестік процестерге байланысты Ұлттық түгендеу және CRF кестелерін кеш тапсыру орын алды.

Ұлттық кадастр және БҚК кестелерін әзірлеуді бәсекелес ортадан уақтылы ұсынбау және алып тастау мәселесін шешу үшін жаңа Экологиялық кодексте көміртегі бірліктерін саудалау жүйесінің Операторының функциялары заңнамада бекітілді, олар мемлекеттік түгендеуді жүзеге асыруды қамтиды. Ұлттық баяндаманы, CRF кестелерін әзірлеу және парниктік газдардың мемлекеттік жүйесін жүргізу.

Экологиялық кодекстің жоғарыда аталған ережелерін іске асыру шеңберінде Ұлттық баяндама мен CRF кестелерін әзірлеу бәсекелес ортадан алынып тасталды, соның нәтижесінде Ұлттық баяндама мен CRF кестелерін дайындау уақытылы жүргізілді, QA/QC жоспарына сәйкес.

Қазақстан Республикасының 1990-2021 жылдарға арналған ұлттық баяндамасын халықаралық талаптарға сәйкес уақтылы – 2023 жылғы 15 сәуірге дейін ұсыну күтілуде.

[11] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026905

*Әлеуетті арттыру бойынша іске асырылған шаралар және әлеуетті арттыру жөніндегі іс-шаралардың барысы*

Қазақстандағы Ұлттық баяндаманың сапасын арттыру үшін ұлттық сарапшылар парниктік газдардың ұлттық инвентаризациясын жақсарту және жетілдіру бойынша түрлі тренингтерден өтеді.

2022 жылы проблемалық секторлардағы ұлттық есептілікті жақсарту үшін халықаралық консультанттармен бірге ұлттық сарапшылардың әлеуетін арттыруға бағытталған бірқатар оқыту семинарлары мен тренингтер өткізілді.

БҰҰДБ №00117909 «Қазақстанның ұлттық белгіленген жарналарын (ҰДК) жаңартуға жәрдемдесу» жобасымен ынтымақтастық аясында Экология және жаһандық климат институты тренинг өткізді. Академик Ю.А. «Париж келісімін ескере отырып, Орталық Азия елдері үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеу және есептерді дайындау бойынша әдістемелік ұсыныстар» тақырыбы бойынша Израиль (Ресей).

Энергетика секторының сарапшысы Әл Шер Қасенов UNFCC-GIR-CAST бағдарламасының жалпы тәсілдер және энергетика бойынша курстарын сәтті аяқтады .

2022 жылы БҰҰДБ-мен ынтымақтастық аясында «БҰҰАҰӨК шеңберінде Қазақстан Республикасының сегізінші Ұлттық хабарламасын әзірлеу және екі (төртінші және бесінші) екіжылдық есептерді дайындау» жобасы аясында еліміздің барлық секторлары үшін көшпелі тренинг өткізілді. парниктік газдардың ұлттық инвентаризациясы.

Қазақстан Республикасының парниктік газдардың ұлттық кадастрының жұмыс істеуін реттейтін жаңа 46 Қағидалар шеңберінде оның құрамына парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін бастапқы деректерді ұсынатын және іске асыруға қатысатын мемлекеттік органдар кіретін Жұмыс тобы ұйымдастырылды. эмиссия факторларын және түгендеу үшін басқа параметрлерді анықтайтын QA/QC процедураларының.

Жұмыс тобын және отырыстарды ұйымдастыру арқылы мемлекеттік органдардың өзара іс-қимылын үйлестіруді күшейту, бастапқы деректермен қамтамасыз ету сапасын арттыру және тұтастай алғанда ұлттық жүйенің жұмысын жақсарту жоспарлануда. Бұл Қазақстанға ұлттық жүйеге сәйкес ҰИҚ-ның тұрақты және уақтылы UNFCCC Хатшылығына ұсынылуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді .

### 1.3 Түгендеу, мәліметтерді жинау, өңдеу және сақтау (мұрағаттау)

Қазақстанда NIR дайындау парниктік деректер шығарындыларын бағалауға арналған деректерді жинау талаптарына және UNFCCC нұсқауларына сәйкес жыл сайын жүзеге асырылады. 2015 жылдан бастап Қазақстан, Киото хаттамасына қатысушы басқа елдер сияқты, жаңартылған «Конвенцияға I Қосымшаға енгізілген Тараптардың ұлттық хабарламаларын дайындау жөніндегі нұсқаулық, I бөлім: Жыл сайынғы парниктік газдар инвентаризациясы туралы ақпаратты есепке алу бойынша БҰҰ МКК нұсқаулығын пайдалануда. . Бұл нұсқаулар Варшавада БҰҰ АӨКК Тараптарының 19-конференциясы қабылдаған 24/CP.19 шешімінің I қосымшасында қамтылған [12](FCCC/CP/2013/10/Add.3).

[12] FCCC/CP/2013/10/Add.3

Сол жылдан бастап жалпы есеп беру форматының ( CRF ) қайта қаралған кестелері және аталған шешімнің III қосымшасында қамтылған жаһандық жылыну потенциалдарының мәндері де қолданылады.

Мәліметтерді жинау ресми сауалдар негізінде тиісті министрліктерге, комитеттерге, өнеркәсіптік кәсіпорындарға хат жіберу арқылы жүзеге асырылды. Мемлекеттік органдардан алынған деректер «Жасыл Даму» АҚ-да мұрағатталып, сақталады.

Ұлттық жүйе шеңберінде жыл сайынғы ҰИҚ-ны дайындау бойынша жұмыс органы «Жасыл Даму» АҚ болып табылады, оған парниктік газдар ағынының бастапқы ақпаратты жинау және есептеуді жетілдіру арқылы парниктік газдарды түгендеу бойынша есептілікті жетілдіру міндеті жүктелген. парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің көзі ретінде орман шаруашылығын және басқа да жерді пайдалануды қоса алғанда, ел экономикасының барлық секторлары.

Кадастр қызметкерлерінің тәжірибесін сақтау мақсатында қызметкерлер мерзімді түрде техникалық оқудан өтеді немесе өздері табиғат пайдаланушыларға немесе кәсіпорын өкілдеріне лектор ретінде курстарға немесе лекцияларға қатысады.

«Жасыл Даму» АҚ жыл сайынғы парниктік газдар тізімдемесін дайындау мақсатында түгендеу деректерін, оның ішінде бастапқы деректерді мұрағаттайды және сақтайды, сондай-ақ деректер мен есептілік ақпаратын беретін ұйымдармен хат алмасуды жүргізеді:

а) жылдық түгендеу мәліметтері электронды түрде де, қағаз жүзінде де сақталады. Шығарындылардың ішкі сауда жүйесі бойынша 2010 жылдан бері жиналған кәсіпорындардың түгендеу есептерін сақтауға арналған сөрелері бар арнайы деректерді сақтау бөлмесі бөлінді. Сондай-ақ баспа әдістемелік материалдар, статистикалық жылнамалар, соңғы жылдардағы есептеулер мен есеп беру материалдары үшін бастапқы ақпаратты жеткізушілермен хат алмасу;

б) секторлар бойынша парниктік газдар шығарындыларының деректері мен есептеу нәтижелері баспа және электронды түрде файлдарды сақтау жүйесінде арнайы дерекқорда сақталады.

Мұрағат және серверлік бөлме – бесінші қабаттағы оқшауланған бөлмелер, оған тек жүйелік әкімші қол жеткізе алады. Табиғи апаттардан, өрттен және су тасқынынан қорғауды қызмет көрсетуші персонал қамтамасыз етеді. Өрт қауіпсіздігі сақталады. Мұрағат өрт сөндіргішпен жабдықталған. Өрт қауіпсіздігіне жауапты тұлға тағайындалды.

с) Қауіпсіздік мақсатында серверге Парниктік газдарды түгендеу департаменті директорының атынан сервер әкімшісі берген құпия сөз арқылы кіруге болады.

*Құжаттау және мұрағаттау процедуралары*

Барлық бастапқы ақпаратты және парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірулерін есептеу нәтижелерін құжаттау және мұрағаттау келесі рәсімдерге сәйкес жүзеге асырылады:

1. Парниктік газдардың ұлттық кадастрын дайындауды әкімшілік және ұйымдастырушылық қамтамасыз ету:

- парниктік газдардың ұлттық кадастрын дайындауға жауапты тұлғалардың біліктілігі туралы мәліметтерді жинау және сақтау;

- парниктік газдарды ұлттық түгендеудің жеке бөлімдерін дайындауға жауапты мамандардың лауазымдық нұсқаулықтарын жинау және сақтау;

- парниктік газдардың ұлттық кадастрын жасау кезінде орын алатын әкімшілік, құрылымдық, қызметтік және басқа өзгерістерді есепке алу және тіркеу;

- парниктік газдарды түгендеуді қамтамасыз ету және сапасын бақылау үшін материалдарды есепке алу, тіркеу және сақтау.

2. Ішкі құжаттаманы, қызмет туралы деректер мен эмиссиялық факторларды, парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін есептеу параметрлері мен тәртібін бақылау:

- «Жасыл Даму» АҚ парниктік газдардың ұлттық кадастрын дайындау үшін алынған іс-шаралар, параметрлер және басқа да ақпараттық материалдар туралы мәліметтерді тіркеу;

- парниктік газдардың ұлттық кадастрын дайындау және оны тұтынушыларға ұсыну үшін алынған ақпараттың таралуын есепке алу және бақылау;

- Парниктік газдардың ұлттық кадастрының жекелеген бөлімдерін дайындау үшін қажетті іс-шаралар мен параметрлер, есептеу процедуралары, болжамды болжамдар, цифрлық және мәтіндік есептеу материалдары және басқа да ішкі ақпарат туралы деректерді жинау рәсімдерінің сипаттамасының болуын және сақталуын тексеру.

*Тауарлық-материалдық қорларды мұрағаттау жүйесін жетілдіру және алыс жерлерден мұрағаттық ақпаратқа қолжетімділікті қамтамасыз ету бойынша іс-шаралар туралы ақпарат*

СМР .1 Шешімінің 16-тармағына сәйкес ақпаратты мұрағаттау үшін келесі шарттарды қамтамасыз ету үшін тармақтарды әзірледі :

1) Ұлттық баяндаманы дайындау кезінде пайдаланылған ақпаратты мұрағаттау: парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін есептеу үшін пайдаланылатын қызмет деректері, сапаны бақылау және сапаны қамтамасыз ету рәсімдерінің ішкі құжаттамасы, негізгі және негізгі емес шығарындылар көздері санаттары туралы деректер, сондай-ақ жоспарлы жақсартулар. Ұлттық есеп;

2) уәкілетті орган өкілдерінің, ұлттық сарапшылардың, тәуелсіз сарапшылардың Конвенция Хатшылығының бастамасымен Ұлттық баяндаманы жыл сайынғы тексеру кезінде мұрағаттағы ақпаратқа қол жеткізуі.

3) халықаралық шолу кезінде аудиторлардың сұрақтарына ұлттық сарапшылардың жауаптарын әзірлеу және Ұлттық есепке аудит нәтижелері бойынша ұсыныстар енгізу.

уәкілетті органның талабы бойынша немесе Халықаралық сарапшылар тобының парниктік газдардың мемлекеттік кадастрын тексеруі кезінде жүзеге асырады .

Қазіргі уақытта бұлттық сақтау құралын пайдалану арқылы елді шолу кезінде ұлттық сарапшылар мен ERT үшін түгендеу мұрағаттау жүйесін жетілдіруге және мұрағатталған ақпаратқа қашықтағы орындардан қолжетімділікті жақсартуға арналған әрекет әзірленуде.

# 3 ТАРАУ ЭНЕРГЕТИКА СЕКТОРЫНДАҒЫ ПАРНИКТІК ГАЗДАР ШЫҒЫНДЫСЫ

## 3.1 «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдар шығарындыларын жалпы бағалау (СРФ 1 секторы)

Энергетикалық қызмет Қазақстан Республикасында парниктік газдар шығарындыларының негізгі көзі болып табылады, өйткені елдегі барлық парниктік газдар шығарындыларының шамамен 60%-ы жыл сайын осы секторда өндіріледі.

2006 жылғы IPCC нұсқауларына сәйкес энергетикалық қызмет секторы келесі санаттарды қамтиды:

- Энергетика өнеркәсібі (1.A.1 CRF),
- Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс (1.A.2 CRF),
- Көлік (1.A.3 CRF),
- Басқа секторлар (1.A.4 CRF),
- Басқа көздер (1.A.5 CRF) ,
- Шығарындылар. (1.OFO).

**2021 жылы «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары 285,038 млн тонна $CO_2$ - экв. бұл 1990 жылғы деңгейден 14 %-ға және 2020 жылғы шығарындылардан 7,2 %-ға аз (3.1-кесте, 3.1-сурет).**

«Энергетика саласы (1.A.1 CRF)» санаты «Энергетикалық қызмет» секторында ең көп шығарындыларды өндіретінін атап өткен жөн, өйткені есептеулер нәтижелері бойынша ол барлық жылыжай шаруашылығының кемінде 52,9% құрайды. газ шығарындылары (2021 жылғы деректер бойынша). «Энергетика саласы (1.A.1 CRF)» **санаты бойынша парниктік газдар шығарындылары 2021 жылы 144,383 млн тонна $CO_2$ -экв. құрады , бұл 1990 жылмен салыстырғанда 1,4%-ға және 2020 жылғы деңгейден 0,1%-ға аз _**

«Энергетикалық қызмет» секторынан шығарындылардың жалпы көлеміне қосқан үлесі бойынша екінші орында «Өзге секторлар (1.A.4 СҚҚ)» санаты. 2021 жылы бұл санаттың үлесі 12,3%-ды құрады. **2020 жылға қатысты «Басқа секторлар (1.A.4 CRF)» санатынан шығарындылар 2021 жылы 20,7%-ға төмендеп, 33,429 млн. тонна $CO_2$ -экв. Базалық 1990 жылмен салыстырғанда шығарындылар да айтарлықтай 40,7%-ға азайды.**

**$CO_2$ -экв. үлесімен үшінші орында . 2021 жылы осы санаттағы шығарындылар 1990 жылғы базалық жылдан 44,2%-ға, ал алдыңғы 2020 жылдан 1,4%-ға асады.**

3.1-кесте – 1990 ... 2021 жылдар кезеңіндегі Қазақстан Республикасындағы «Энергетика» секторындағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары
(млн тонна $CO_2$-экв.)

| **Дереккөз** | **1990 жыл** | **1991 жыл** | **1992** | **1993 жыл** | **1994** | **1995 жыл** | **1996 жыл** | **1997 жыл** | **1998 жыл** | **1999** | **2000** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Энергия *(энергетикалық әрекеттер),* барлығы** | **310.349** | **300.989** | **273.160** | **240.931** | **207.640** | **198.117** | **190.569** | **186.372** | **185.443** | **140.320** | **168.992** |
| Энергия, оның ішінде отынды жағу және тасымалдау (салалық тәсіл) | *242.098* | *235.777* | *213.068* | *188.199* | *158.987* | *151.091* | *138.639* | *126.586* | *123.187* | *97.535* | *120.303* |
| *Энергетика саласы* | *142.369* | *140.085* | *117.446* | *108.204* | *95.769* | *96.573* | *88.457* | *82.087* | *78.213* | *53 400* | *60.805* |
| *Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс* | *18.863* | *18.478* | *33.556* | *26.423* | *17.801* | *15.565* | *13 490* | *13.825* | *12 950* | *20.359* | *22.107* |
| *Көлік* | *21.581* | *18.683* | *15.438* | *12.403* | *10.402* | *8.829* | *7,687* | *7.145* | *6,623* | *6.707* | *9.471* |
| *Басқа секторлар* | *49.386* | *51.770* | *44.692* | *39.327* | *33.258* | *28.439* | *27.355* | *21.816* | *15.509* | *7.006* | *8.156* |
| *Басқа секторлар* | *8.934* | *5.914* | *1460* | *1.466* | *1440* | *1.414* | *1.419* | *1,476* | *9,672* | *9.869* | *19.522* |
| Шығарындылар | *68.251* | *65.212* | *60.092* | *52.732* | *48.654* | *47.026* | *51.930* | *59,787* | *62.256* | *42.784* | *48.689* |

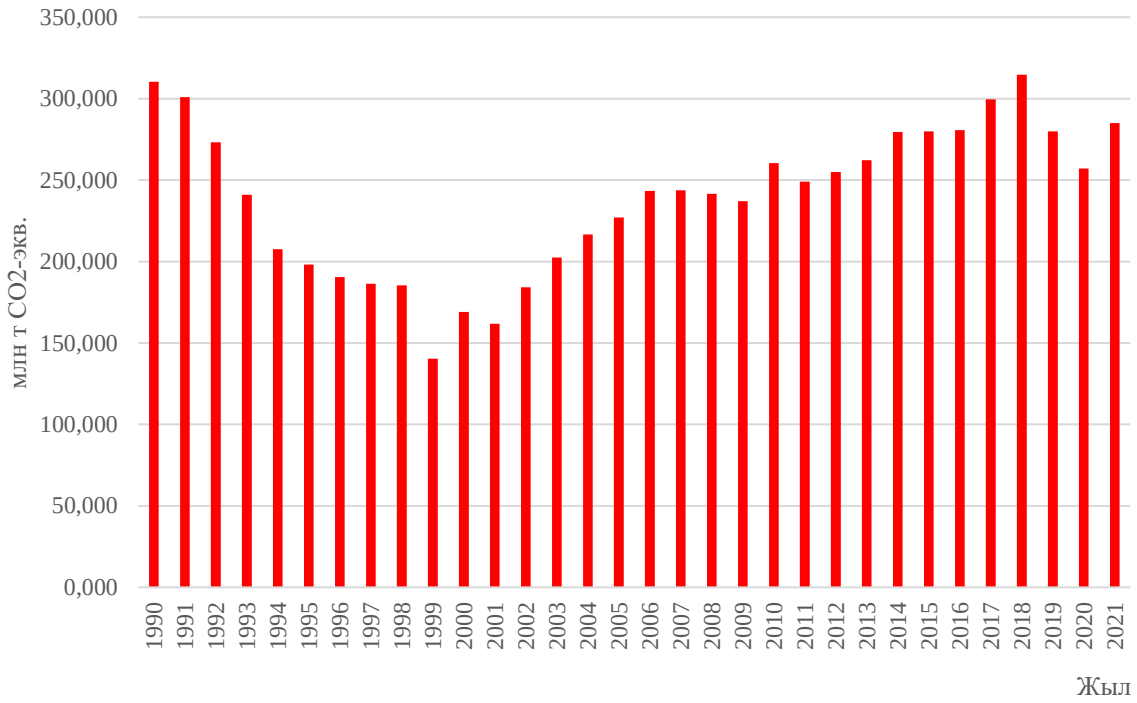
3.1 кестенің жалғасы

| **Дереккөз** | **2001** | **2002** | **2003** | **2004** | **2005** | **2006** | **2007** | **2008** | **2009** | **2010** | **2011** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Энергия *(энергетикалық әрекеттер),* барлығы** | **161.761** | **184.180** | **202.518** | **216.697** | **227.097** | **243.312** | **243.805** | **241.624** | **237.072** | **260.459** | **249.114** |
| Энергия, оның ішінде отынды жағу және тасымалдау (салалық тәсіл) | *114.121* | *131.671* | *147.630* | *157.006* | *169.922* | *188.525* | *193.921* | *195.351* | *192.818* | *217.931* | *207.180* |
| *Энергетика саласы* | *63.297* | *67.701* | *76.408* | *87.896* | *92.263* | *99.443* | *94.848* | *89,713* | *96.062* | *103.753* | *104.898* |
| *Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс* | *24.670* | *26.050* | *27.196* | *24.907* | *28.532* | *29.249* | *31.435* | *28 900* | *28.368* | *28.707* | *29.595* |
| *Көлік* | *10 460* | *12.679* | *14.190* | *14.618* | *16.474* | *18.554* | *21.212* | *22.171* | *21.660* | *21.076* | *21.696* |
| *Басқа секторлар* | *8.599* | *10 898* | *13.410* | *12.319* | *11.275* | *14 574* | *18 930* | *15.332* | *13.610* | *15.244* | *18.262* |
| *Басқа секторлар* | *6,798* | *13.985* | *16.046* | *16.888* | *20,979* | *26.201* | *26.913* | *38.673* | *32.546* | *48.549* | *32.098* |
| Шығарындылар | *47.640* | *52.509* | *54.887* | *59,691* | *57.175* | *54,787* | *49.884* | *46.273* | *44.254* | *42.528* | *41.934* |

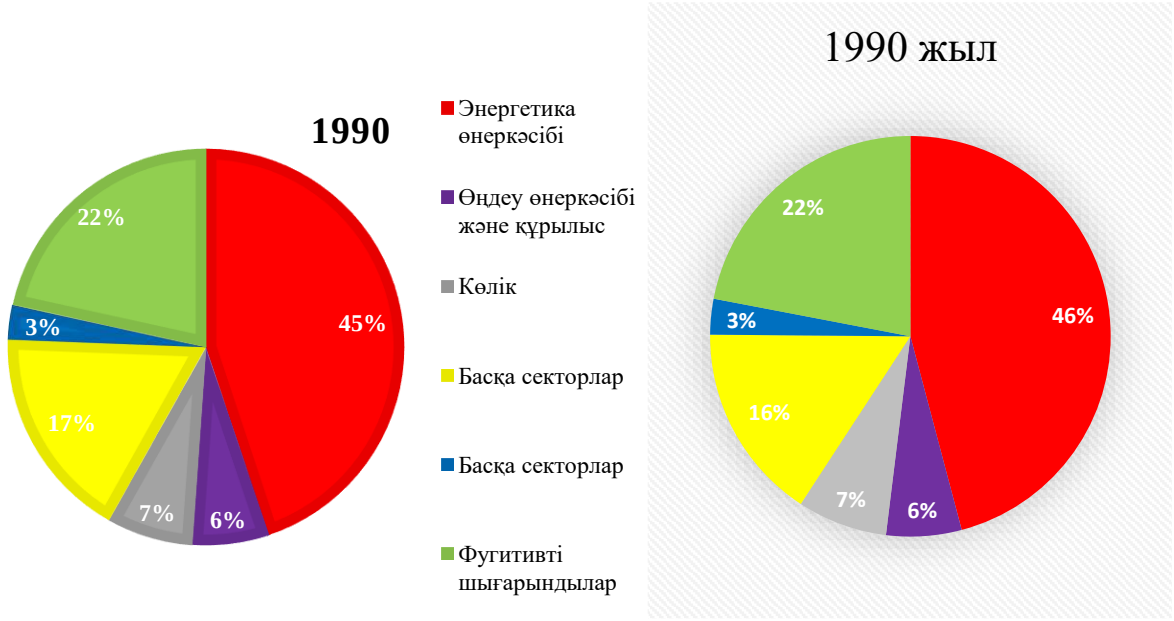
3.1 кестенің жалғасы

| **Дереккөз** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Энергия *(энергетикалық әрекеттер),* барлығы** | **254.851** | **262.222** | **279.574** | **279.906** | **280.771** | **299.512** | **314.666** | **279.887** | **257.160** | **285.038** |
| Энергия, оның ішінде отынды жағу және тасымалдау (салалық тәсіл) | *214.369* | *219.699* | *240.003* | *243.320* | *245.369* | *260.948* | *276.270* | *244.952* | *224.694* | *246.528* |
| *Энергетика саласы* | *110.894* | *115.523* | *114.552* | *108.152* | *111.271* | *118.474* | *125.237* | *123.545* | *124.318* | *120.699* |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс* | *29.565* | *27 500* | *34.913* | *37.207* | *36.245* | *36,915* | *35,918* | *25.549* | *26.326* | *41.133* |
| *Көлік* | *25.118* | *23.292* | *24.434* | *22.045* | *23.202* | *24.618* | *26.434* | *26.903* | *19.342* | *25.166* |
| *Басқа секторлар* | *15.691* | *14.089* | *25.634* | *27.449* | *27.190* | *30.461* | *31.471* | *40.059* | *32.430* | *40.574* |
| *Басқа секторлар* | *33.100* | *39.295* | *40.471* | *48.467* | *47.462* | *50.481* | *57.210* | *28.896* | *22.279* | *18.956* |
| Шығарындылар | *40.482* | *42.524* | *39.570* | *36.586* | *35.402* | *38.563* | *38.396* | *34.935* | *32.465* | *38.510* |




3.1-сурет – Қазақстан Республикасындағы «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдардың жалпы шығарындыларының динамикасы 1990 ... 2021 ж. (млн тонна $CO_2$-экв.)




3.2-сурет – «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдар шығарындыларының көздерінің үлесі (СРФ 1 секторы)

«Энергетика» секторындағы «Көлік (1.A.3 CRF)» санатындағы парниктік газдар шығарындыларының үлесі зерттеу кезеңінде өсу тенденциясына ие болды: **«Көлік (1.A.3 CRF)» бойынша парниктік газдар шығарындылары. санаты 2021 жылы 18,726 млн тонна $CO_2$-экв . құрады** , бұл 1990 жылғы деңгейден 16,1%-ға артық және 2020 жылғы деңгейден 29,7%-ға аз.

Басқа көздер (1.A.5 CRF) » санатындағы парниктік газдар шығарындыларының үлесі зерттеу кезеңінде 3%-дан (1990 ж.) 8%-ға (2021 ж.) дейін өсу тенденциясын көрсетті. « **Басқа көздер (1.A.5 CRF) » санаты бойынша парниктік газдар шығарындылары 2021 жылы 22,279 млн тонна $CO_2$ -экв. құрады ,** бұл 1990 жылмен салыстырғанда 2,5 есе көп және 2020 жылғы деңгейден 22,9%-ға аз.

«Жақын шығарындылар» санатындағы парниктік газдар шығарындыларының үлесі . (1. СРФ-да) «Энергетика» секторында зерттеу кезеңінде төмендеу үрдісі болды – 22%-дан (1990 ж.) 10%-ға (2021 ж.) дейін. **«Жақын емес шығарындылар» санатындағы парниктік газдар шығарындылары. (1. OFO-да)»** 2021 жылы 28,553 млн тонна $CO_2$ **-экв. құрады ,** бұл 2,4 есе аз 1990 жылғы деңгейге қатысты және 2020 жылмен салыстырғанда 7,3%-ға артық .

1990 ... 2021 жылдар кезеңіндегі жеке газдар контекстінде «Энергетика» секторындағы парниктік газдар шығарындылары 3.2 кестеде келтірілген. $CO_2$ шығарындылары барлық парниктік газдар шығарындыларының 99% құрайды.

3.2-кесте – 1990 ... 2021 жылдарға жеке газдар контекстінде «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдар шығарындылары

| Жыл | Парниктік газ, миллион тонна | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CO2 _ | CH 4 | N2O _ _ | NOx | CO | NMVOC | SO2 _ |
| **1990 жыл** | 245.375 | 2.532 | 0,006 | 58.242 | 461.762 | 55,735 | 1,084 |
| **1991 жыл** | 239.364 | 2.402 | 0,005 | 49,798 | 382.610 | 45.999 | 1,063 |
| **1992** | 216.348 | 2.227 | 0,004 | 48.533 | 373.560 | 44.702 | 0,936 |
| **1993 жыл** | 191.409 | 1,942 | 0,003 | 37.331 | 293.513 | 34.943 | 0,833 |
| **1994** | 162.240 | 1,783 | 0,003 | 31.916 | 255.847 | 30.297 | 0,658 |
| **1995 жыл** | 154.317 | 1.722 | 0,003 | 26.559 | 214.483 | 25.276 | 0,643 |
| **1996 жыл** | 142.272 | 1,904 | 0,002 | 22.658 | 181.572 | 21.308 | 0,578 |
| **1997 жыл** | 130.705 | 2.201 | 0,002 | 20.542 | 164.324 | 19.199 | 0,519 |
| **1998 жыл** | 128.011 | 2.272 | 0,002 | 19 880 | 156.992 | 18.271 | 0,493 |
| **1999** | 102.618 | 1,487 | 0,002 | 21.413 | 136.065 | 18.304 | 0,372 |
| **2000** | 126.398 | 1,678 | 0,002 | 26.967 | 179.756 | 20.868 | 0,428 |
| **2001** | 120.979 | 1.604 | 0,002 | 30098.684 | 194.393 | 22.516 | 0,425 |
| **2002** | 139.541 | 1,755 | 0,003 | 36.696 | 238.576 | 27.501 | 0,480 |
| **2003** | 156.225 | 1,818 | 0,003 | 39.252 | 254.687 | 29.240 | 0,513 |
| **2004** | 166.752 | 1,963 | 0,003 | 43.087 | 277.250 | 31.714 | 0,510 |
| **2005** | 179.991 | 1,848 | 0,003 | 53.440 | 341.005 | 38.866 | 0,577 |
| **2006** | 199.192 | 1,724 | 0,003 | 62.742 | 396.245 | 45.007 | 0,628 |
| **2007** | 204.615 | 1,523 | 0,004 | 74.088 | 475.833 | 53,794 | 0,625 |
| **2008** | 206.756 | 1.351 | 0,004 | 74.458 | 473.752 | 53.380 | 0,609 |
| **2009** | 204.901 | 1.242 | 0,004 | 75.883 | 469.948 | 52.824 | 0,621 |
| **2010** | 230.548 | 1.147 | 0,004 | 76,974 | 494.321 | 55.257 | 0,648 |
| **2011** | 219.808 | 1.123 | 0,004 | 81.019 | 469.642 | 52.559 | 0,701 |
| **2012** | 227.023 | 1,060 | 0,004 | 96.762 | 523.625 | 59.075 | 0,727 |
| **2013** | 233.362 | 1.101 | 0,004 | 87.669 | 509.140 | 56,565 | 0,688 |
| **2014** | 252.161 | 1,039 | 0,005 | 89.848 | 544.394 | 60.419 | 0,736 |
| **2015** | 254.988 | 0,945 | 0,004 | 84.511 | 500.656 | 55.197 | 0,695 |
| **2016** | 254.987 | 0,979 | 0,004 | 86.593 | 541.646 | 59,275 | 0,680 |
| **2017** | 270.180 | 1.119 | 0,005 | 89.001 | 610.544 | 66.493 | 0,687 |

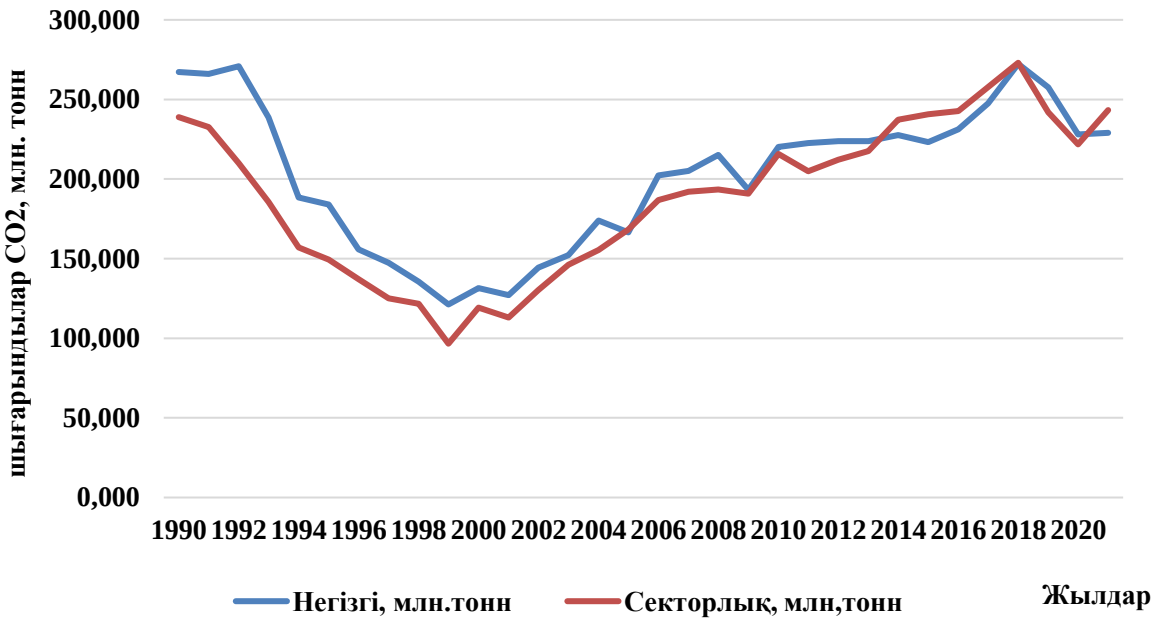
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2018** | 285.101 | 1.126 | 0,005 | 97.761 | 653.689 | 70,717 | 0,706 |
| **2019** | 251.989 | 1.062 | 0,005 | 97.688 | 653.579 | 70.742 | 0,651 |
| **2020** | 231.205 | 0,989 | 0,004 | 70.534 | 471.811 | 51.064 | 0,578 |
| **2021** | 254.061 | 1.186 | 0,004 | 93.359 | 624.954 | 0,104 | 0,593 |

## Энергетика секторындағы базалық және салалық тәсілдер бойынша $CO_2$ шығарындыларын салыстырмалы бағалау (1. OFO AS)

### 1990…2021 жылдарға арналған базалық және салалық тәсілдер бойынша $CO_2$ шығарындыларының динамикасы

«Энергетика» секторындағы парниктік газдар шығарындыларының есептелген мәндерін бақылау үшін IPCC RP 2006 сәйкес негізгі және салалық тәсілдер бойынша $CO_2$ шығарындыларын салыстырмалы бағалау жүргізілді. Анықтамалық тәсіл CO 2 шығарындыларының бағасын береді елдегі отын ресурстары бойынша, салалық тәсіл – отын шығыны бойынша.

Екі тәсіл бойынша $CO_2$ шығарындыларының динамикасы және олардың 1990…2021 жылдар аралығындағы пайыздық айырмашылығы 3.3-суретте және 3.3-кестеде көрсетілген.




3.3-сурет – 1990 ... 2021 жылдарға арналған базалық және салалық тәсілдер бойынша «Энергетика» секторындағы $CO_2$ шығарындыларының динамикасы , млн т.

Негізінен 1990-2013 жылдар аралығы. Базалық тәсілге сәйкес $CO_2$ шығарындылары салалық тәсілдің шығарындыларынан асып түседі, яғни ұлттық статистиканың отын-энергетикалық балансындағы отын ресурстары [13]отын шығынынан жоғары . Бұл бастапқы отынның балансымен расталады (1-қосымша).

Соңғы жылдары екі көзқарас арасындағы алшақтық айтарлықтай қысқарды. МЕН 2014 жылдан 2021 жылға дейін қарама-қарсы тенденция байқалады: салалық тәсілге сәйкес $CO_2$ шығарындылары базалық деңгейден асып түседі. 2021 жылы екі тәсіл арасындағы айырмашылық салалық тәсілдің пайдасына 5,2% құрады.

[13] Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының http://stat.gov.kz сайтында жарияланған.

**Базалық және секторлық тәсілдер арасындағы есептелген $CO_2$ шығарындыларының айырмашылығына әсер ететін факторлар**

$CO_2$ шығарындыларындағы ең үлкен алшақтық екі тәсілдің арасында 1991 ... 1999 ж. келеді. ҚР ТЭБ болмауына байланысты. Құрамына Қазақ КСР-і кірген Кеңес Одағының ыдырауына және Қазақстан Республикасының жаңа мемлекетінің құрылуына байланысты ұлттық статистика Отын-энергетикалық балансты қалыптастырмай қалды. Осы кезеңде ұлттық статистика отын шығыны туралы мәліметтерді әртүрлі анықтамалықтар мен бюллетеньдер түрінде берді. Олардың ішінде отын ресурстарының жекелеген түрлерін өндіру, экспорттау және импорттауды бейнелейтін «Шикізаттың аса маңызды түрлерін өндіру және бөлу балансы» анықтамалығы; Экономикалық қызмет түрлері бойынша отын-энергетикалық ресурстардың ішкі тұтынуын көрсететін «Қазақстан Республикасындағы отынның қалдықтары, түсімдері және тұтынуы туралы» бюллетень және т.б. Бұл ақпарат көздерінде парниктік газдар шығарындыларын есептеуге арналған көптеген деректер жоқ болатын. Мәселен, шикізат пен отынға жатпайтын қажеттіліктерге жұмсалған отын туралы деректер болған жоқ.

1999 жылдан бастап ұлттық статистика отынның барлық түрлерінің ресурстары мен шығындарын қадағалайтын отын-энергетикалық балансты қалыптастыра бастады. Осыған байланысты екі тәсіл үшін есептелген $CO_{2\ шығарындылары}$ арасындағы айырмашылық айтарлықтай төмендеді. Дегенмен, бірқатар себептерге байланысты бұл айырмашылықты нөлге дейін төмендету әлі мүмкін емес. 2006 жылғы IPCC нұсқаулығында атап өтілгендей, [14]қазбалы отынның үлкен көлемін өндіретін және экспорттайтын елдер үшін (оның ішінде Қазақстан да) қалдық жеткізудегі белгісіздік маңызды болуы мүмкін және бастапқы әдіске әсер етуі мүмкін.

Тәсілдер арасындағы айырмашылықты азайтуда әлі де қиындықтар болуының кейбір себептеріне мыналар жатады:

1. Жалпы ұлттық статистикаға пайдаланылған отын туралы есеп беретін кәсіпорындар мен ұйымдардың саны жылдар бойына бірдей бола бермейді, барлық кәсіпорындар әртүрлі себептерге байланысты пайдаланылған отын туралы ашық есеп бермейді;

2. Ұлттық статистиканың кейбір ТЕВ деректерінің жыл аралық айырмашылығы айтарлықтай өзгереді. Бұл жанармайдың жекелеген түрлерін өндіруге, экспорттауға және импорттауға қатысты. Ұлттық статистиканың ҚЭҚ-дағы кейбір жылдардағы бастапқы отынның экспорты туралы деректер Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің деректеріне және Қазақстан Республикасы Мемлекеттік кірістер комитетінің кедендік деректеріне сәйкес келмейді. Мысалы, ұлттық статистиканың отын-энергетикалық балансындағы табиғи газ экспорты Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің деректерінен айтарлықтай ерекшеленеді. Ұлттық статистика мұны табиғи газ экспортын есепке алудың басқа форматын қабылдағанымен түсіндіреді. Олар ресейлік газ өңдеу зауыттарына өңдеуге жіберілетін табиғи газдың барлық көлемін есепке алады. Бірақ кейін өңделген газдың бұл көлемі Қазақстанға қайтарылып, қайтадан үшінші елдерге экспортталады. Осылайша, жанармайдың қосарланған есебі бар;

[14]https://www.ipcc-ngip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/vol2.html

мұнай өндірудің автоматтандырылған есебінің және мұнайды есептен шығарудың заманауи стандарттарының жоқтығынан шикі мұнайды есепке алу тиісті деңгейде емес . Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің мұнай өндіру және өңдеу көлемдері туралы есептері кеден органдарының мұнай экспорты жөніндегі деректерінен ерекшеленеді;

4. 2014 жылдан бастап салалық тәсіл бойынша $CO_2$ шығарындылары базалық деңгейден аса бастады. Бұл, ең алдымен, Қазақстан кіретін ЕАЭО талаптарына сәйкес ұлттық статистиканың отын-энергетикалық балансының форматын өзгерткенімен байланысты . Қатты отындар бойынша мәліметтер бөлшектелген түрде (кокстелетін көмір, энергетикалық көмір, күлділігі жоғары тас көмір, басқа тас көмір, көмір концентраты) ұсыныла бастады. Алайда қатты отын туралы деректердің сапасы айтарлықтай төмендеді. Барлық көмір компаниялары әлі де ұлттық статистикаға дұрыс есеп бермейді;

5. 2009 жылдан бастап жалпымемлекеттік статистиканың ТЭБ 1990 жылдан 2008 жылға дейін берілген отын шығынының басқа түрлері бойынша мәліметтерді қамтымайды. Парниктік газдар шығарындыларын түгендеу бойынша есептілікті жақсарту мақсатында статистика агенттігінен басқа отын түрлерін тұтыну туралы деректер бірнеше рет сұралды. Алайда, объективті себептермен сұралған деректерді беру мүмкін емес;

6. «Өзге де тұтыну» бабы бойынша (2015 жылға дейін «Кәсіпорындар мен ұйымдарға сатылды») Ұлттық статистика бюросының ҚЕБ деректерінде үлкен проблемалар байқалады. Ұлттық статистика осы бапқа парниктік газдар шығарындыларының ешбір көзіне жатпайтын барлық отын түрлерін қамтиды. IPCC нұсқаулығына сәйкес мұндай отын 1.A.5 «Басқа көздер» санатына жатады. Осы тармақ бойынша қатты және газ тәріздес отынның көлемі өте маңызды және 1.A.5 санаты бойынша және тұтастай алғанда Энергетика секторындағы салалық көзқарасқа сәйкес үлкен шығарындыларды береді. Осы тармақ бойынша тұтынылған отын көлемі «АрселорМиталл Теміртау» АҚ кокстелетін көмірді тұтыну туралы мәліметтерді ұсынуына байланысты қайта есептелді.

«Энергетика» секторындағы $CO_2$ шығарындыларын негізгі және салалық тәсілдер бойынша салыстырмалы бағалау 1990…2021 жылдар кезеңіне

| Тәсіл | 1990 жыл | 1991 жыл | 1992 | 1993 жыл | 1994 | 1995 жыл | 1996 жыл | 1997 жыл | 1998 жыл | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Негізгі, миллион тонна | 267.277 | 266.025 | 270.932 | 238.709 | 188.390 | 184.015 | 155.822 | 147.364 | 135.527 | 121.235 | 131.583 | 127.130 | 144.410 | 152.182 | 173,974 | 166.473 |
| Сектор, миллион тонна | 238.899 | 232.613 | 209.935 | 185.706 | 157.147 | 149.406 | 137.070 | 125.090 | 121.771 | 96.608 | 119.249 | 112.982 | 130.393 | 146.206 | 155.423 | 168.397 |
| Айырмашылық, % | **11.9** | **14.4** | **29.1** | **28.5** | **19.9** | **23.2** | **13.7** | **17.8** | **11.3** | **25.5** | **10.3** | **12.5** | **10.8** | **4.1** | **11.9** | **-1.1** |

3.3 кестенің жалғасы

| Тәсіл | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Негізгі, миллион тонна | 202.264 | 205.068 | 215.264 | 193.253 | 220.183 | 222.537 | 223.810 | 223.868 | 227.692 | 223.257 | 231.316 | 247.506 | 272.339 | 257.555 | 228.055 | 229.078 |
| Сектор, миллион тонна | 186.858 | 192.077 | 193.456 | 190.927 | 215.851 | 204.930 | 212.145 | 217.542 | 237.245 | 240.676 | 242.633 | 257.832 | 273.040 | 241.817 | 221.811 | 243.409 |
| Айырмашылық, % | **8.2** | **6.8** | **11.3** | **1.2** | **2.0** | **8.6** | **5.5** | **2.9** | **-4,0** | **-7.2** | **-4.7** | **-4,0** | **-0,3** | **6.5** | **2.8** | **-5.9** |

**Ескертпе:** (+) белгісі бар $CO_2$ шығарындылары мәндерінің айырмашылығы базалық тәсіл бойынша $CO_2$ шығарындылары салалық тәсілге қарағанда көбірек; $CO_2$ шығарындылары бастапқы әдіске қарағанда көбірек.

Отын түрлері бойынша базалық және салалық тәсілдерге сәйкес «Энергетика» секторындағы $CO_2$ шығарындыларын салыстырмалы бағалау 2021 жылға арналған

| Жанармай түрі | Тәсіл | | |
|---|---|---|---|
| | Негізгі, миллион тонна | Сектор, миллион тонна | Айырмашылық, % |
| **Сұйық отын** | 50.337 | 61.153 | -17.69 |
| **қатты отын** | 142.842 | 143.766 | -0,64 |
| **газ тәрізді отын** | 35.899 | 38.427 | -6,58 |

## 3.3 1990…2021 жылдарға арналған негізгі әдіс бойынша «Энергетика» секторындағы көмірқышқыл газының шығарындыларын бағалау (1. АВ ОFO)

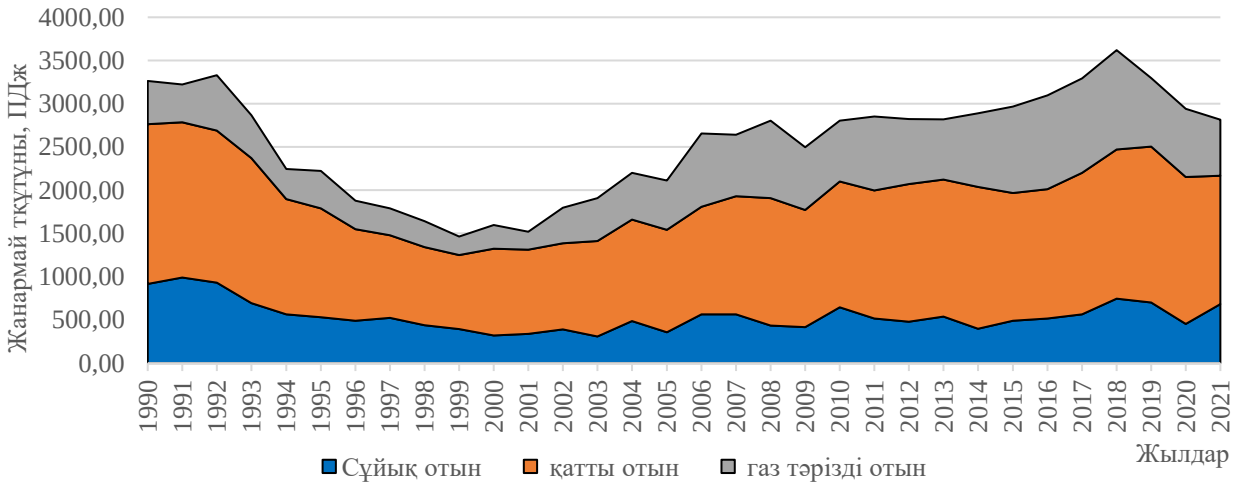
**3.3.1 Энергетика секторындағы отын шығыны және $CO_2$ шығарындылары 1990-2021 жылдар кезеңіндегі базалық тәсілге сәйкес**

**Энергетика секторында отынды тұтынудың жалпы көлемі базалық тәсіл бойынша 2021 жылы 2946,735 ПДж құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 10%-ға артық және 2020 жылмен салыстырғанда 10,9%-ға аз (3.4-кесте, 3.4-сурет).**

3.4-кесте – 1990 ... 2021 жылдарға арналған базалық тәсіл бойынша «Энергетика» секторындағы отын шығынының динамикасы

| Жыл | Барлығы, | Отын түрі бойынша, PJ | | |
|---|---|---|---|---|
| | PJ | Сұйық отын | қатты отын | газ тәрізді отын |
| 1990 жыл | **3265.13** | 917,51 | 1847,90 | 499,72 |
| 1991 жыл | **3221.67** | 990,65 | 1794.12 | 436,91 |
| 1992 | **3329,64** | 930.01 | 1758.81 | 640,81 |
| 1993 жыл | **2869.02** | 693,35 | 1679.11 | 496,55 |
| 1994 | **2245.91** | 565.12 | 1332.22 | 348,57 |
| 1995 жыл | **2223,70** | 531,60 | 1258.26 | 433,84 |
| 1996 жыл | **1879.20** | 492.21 | 1056.10 | 330,88 |
| 1997 жыл | **1788.58** | 523,86 | 956,93 | 307,78 |
| 1998 жыл | **1643,65** | 439,84 | 901.44 | 302.37 |
| 1999 | **1464.34** | 395,20 | 855.14 | 214.00 |
| 2000 | **1596,97** | 321,48 | 1003.17 | 272.31 |
| 2001 | **1521,50** | 337,27 | 973,46 | 210,77 |
| 2002 | **1796.33** | 388,91 | 997,72 | 409,69 |
| 2003 | **1906.84** | 308.43 | 1103.59 | 494,82 |
| 2004 | **2200,90** | 486,30 | 1174.44 | 540.17 |
| 2005 | **2113.60** | 356,87 | 1184,81 | 571,92 |
| 2006 | **2656.00** | 565,24 | 1245.09 | 845,66 |
| 2007 | **2642.12** | 565,34 | 1366.15 | 710,63 |
| 2008 | **2803.11** | 434,77 | 1473,57 | 894,77 |
| 2009 | **2496,62** | 416,51 | 1353,73 | 726,38 |
| 2010 | **2805.89** | 646.01 | 1455,72 | 704.16 |
| 2011 | **2853,72** | 514,69 | 1482,65 | 856,38 |
| 2012 | **2824.06** | 480,58 | 1591,87 | 751,61 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2013 | **2820.10** | 539,99 | 1584.41 | 695,70 |
| 2014 | **2890.15** | 398,34 | 1639,92 | 851,89 |
| 2015 | **2968.29** | 489,30 | 1479.41 | 999,58 |
| 2016 | **3096,80** | 515.07 | 1495,96 | 1085,77 |
| 2017 | **3293.33** | 565,52 | 1633,94 | 1093,87 |
| 2018 | **3619,97** | 744.21 | 1727.13 | 1148.63 |
| 2019 | **3298.27** | 701.10 | 1803.66 | 793,51 |
| 2020 | **2941.50** | 454,20 | 1697.04 | 790,25 |
| 2021 | **2814.08** | 682,55 | 1483.45 | 648.08 |




3.4-сурет – «Энергетика» секторында негізгі тәсіл бойынша отын шығынының динамикасы

1990…2021, PJ

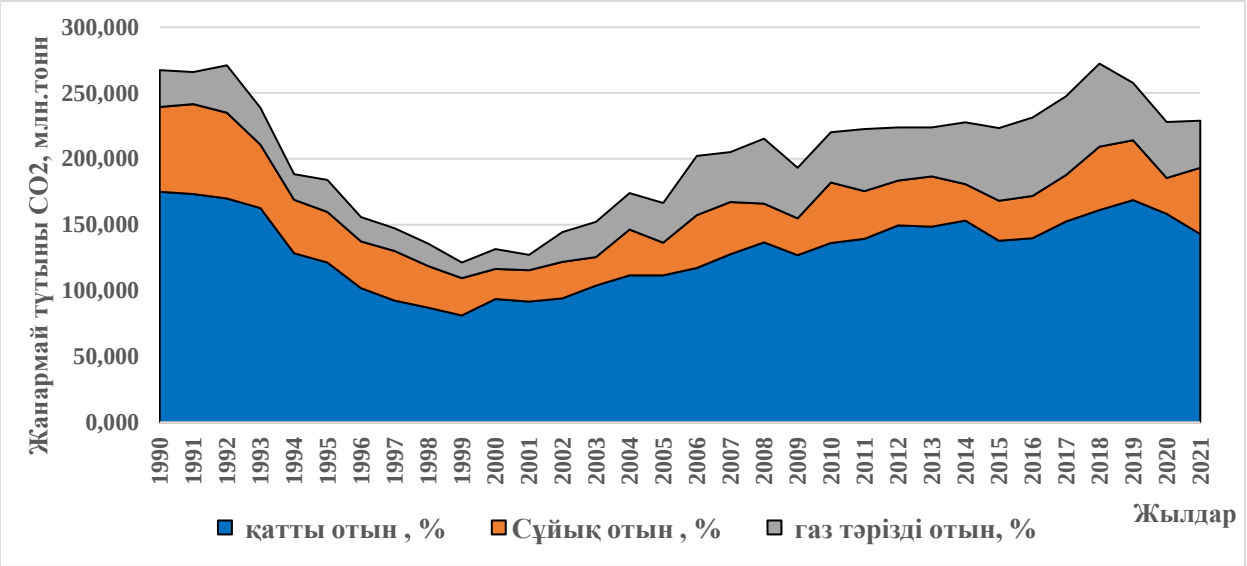
2021 жылы Энергетика секторында базалық көзқарас бойынша сұйық, қатты және газ тәрізді отынның үлесі тиісінше **15,6%, 57,6% және 26,8% құрады.**

**2021 жылы Энергетика секторындағы $CO_2$ шығарындылары базалық тәсіл бойынша 228,429 млн. тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 14,7%-ға және 2020 жылғы деңгейден 11,5%-ға аз** (3.5-кесте, 3.5-сурет).

«Энергетика» секторындағы $CO_2$ шығарындылары базалық тәсіл бойынша 1990 ... 2021 ж., млн.т.

| Жыл | Жалпы $CO_2$, миллион тонна | Отын түрі бойынша $CO_2$ шығарындылары, миллион тонна | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Сұйық отын | қатты отын | газ тәрізді отын |
| 1990 жыл | **267.277** | 64.423 | 175.081 | 27,773 |
| 1991 жыл | **266.025** | 68.145 | 173.369 | 24.511 |
| 1992 | **270.932** | 65.050 | 169.933 | 35 950 |
| 1993 жыл | **238.709** | 48.360 | 162.492 | 27.857 |
| 1994 | **188.390** | 40.415 | 128.420 | 19.555 |
| 1995 жыл | **184.015** | 38.319 | 121.358 | 24.339 |
| 1996 жыл | **155.822** | 35.385 | 101.875 | 18.562 |
| 1997 жыл | **147.364** | 37,858 | 92.239 | 17.267 |
| 1998 жыл | **135.527** | 31.692 | 86.872 | 16,963 |
| 1999 | **121.235** | 28.375 | 81.043 | 11.816 |
| 2000 | **131.583** | 22.767 | 93.632 | 15.184 |
| 2001 | **127.130** | 23.919 | 91.565 | 11.646 |
| 2002 | **144.410** | 27,638 | 94.063 | 22.709 |
| 2003 | **152.182** | 21.634 | 103.823 | 26.725 |
| 2004 | **173,974** | 34.623 | 111.637 | 27.714 |
| 2005 | **166.473** | 24.975 | 111.465 | 30.034 |
| 2006 | **202.264** | 40.155 | 117.020 | 45.088 |
| 2007 | **205.068** | 39,772 | 127.548 | 37,747 |
| 2008 | **215.264** | 29.368 | 136.607 | 49.289 |
| 2009 | **193.253** | 27 840 | 126.897 | 38.517 |
| 2010 | **220.183** | 45.854 | 136.168 | 38.161 |
| 2011 | **222.537** | 36.239 | 139.323 | 46,976 |
| 2012 | **223.810** | 34.002 | 149.534 | 40.275 |
| 2013 | **223.868** | 37,994 | 148.590 | 37.284 |
| 2014 | **227.692** | 27,746 | 153.200 | 46,746 |
| 2015 | **223.257** | 30.433 | 137.789 | 55.036 |
| 2016 | **231.316** | 32.192 | 139.664 | 59.461 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2017 | **247.506** | 35.290 | 152.267 | 59,948 |
| 2018 | **272.339** | 48.028 | 161.174 | 63.136 |
| 2019 | **257.555** | 45 550 | 168.577 | 43.427 |
| 2020 | **228.055** | 27.363 | 158.155 | 42.536 |
| 2021 | **229.078** | 50.337 | 142.842 | 35.899 |




1990…2021 жылдардағы $CO_2$ шығарындыларының динамикасы энергетика саласында базистік тәсіл бойынша млн т

*2021 жылы сұйық отыннан $CO_2$ шығарындылары* 27,738 млн тоннаны құрады , бұл 1990 жылмен салыстырғанда 57,4%-ға және 2020 жылмен салыстырғанда 39,9%-ға аз. 2020 жылға қатысты $CO_2$ шығарындыларының азаюы шикі мұнай өндірісінің төмендеуімен байланысты мұнай , автобензин мен дизель отыны импортының төмендеуі және импорттың артуы. Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Статистика бюросының мәліметі бойынша , 2020 жылы шикі мұнай өндіру 78,6 млн тоннаны құрады [15]. тоннаны құрады, ал 2021 жылы шикі мұнай өндіру 73 млн [3] .

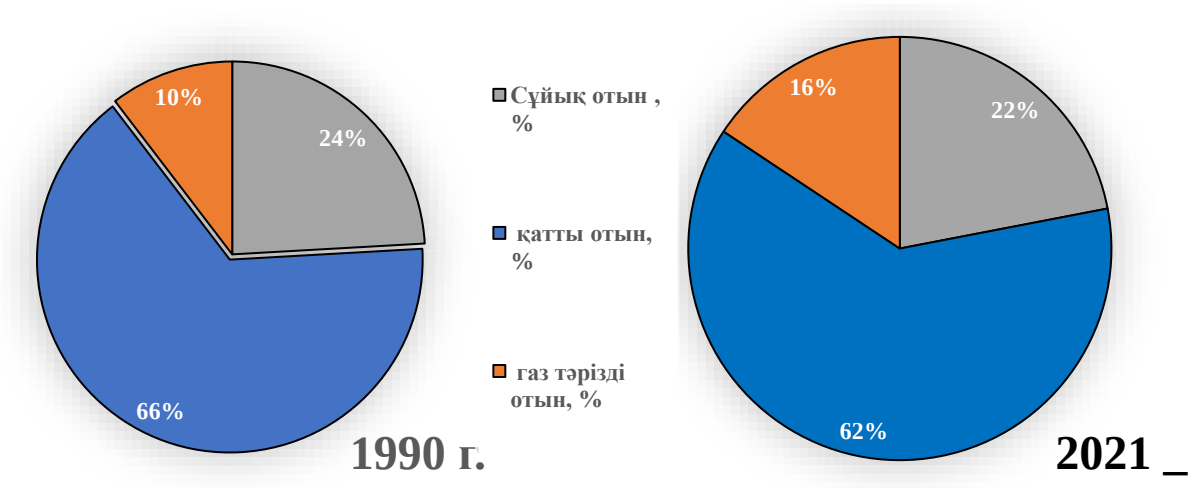
1990-2021 жылдар кезеңінде *қатты отынды жағу кезіндегі $CO_2$ шығарындылары қатты отынды тұтыну динамикасына сәйкес төмендеу үрдісінің басымдығын көрсетті.* 2021 жылы қатты отыннан $CO_2$ шығарындылары 158,155 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 9,7%-ға аз. 2020 жылмен салыстырғанда $CO_2$ шығарындыларының 6,2%-ға азаюы байқалады . Қысқарту шығарындылар салыстырмалы 2020 деңгейіне байланысты арттыру экспорт көмір тас энергия және көмір тас басқа заттар .

1990-2021 жылдар аралығындағы *газ тәріздес отынды жағудан $CO_2$ шығарындылары* , газ тәріздес отынды тұтыну динамикасына сәйкес жалпы өсу тенденциясын көрсетті.

[15] Ұлттық статистика бюросы, Стратегиялық жоспарлау және реформа агенттігі. Энергия және тауар нарығының статистикасы http://stat.gov.kz

Шығарындылардың шамалы төмендеуі табиғи газды өндіру мен экспорттау көлемінің төмендеуімен байланысты.

$_2$ шығарындыларында 1990 ... 2021 жылдар кезеңіне негізгі тәсілдеме бойынша. қатты отынның үлесі басым, бұл жылу және электр энергиясын өндіру үшін көмірдің әлі де айтарлықтай пайдаланылуын көрсетеді (3.6-сурет). Энергетика секторындағы отын шығынының төмендеуін есепке алмағанда, CO $_2$ шығарындыларындағы сұйық отын үлесінің тұрақты төмендеуі және газ тәрізді отын үлесінің артуы байқалады.




3.6-сурет – «Энергетика» секторындағы отын құрылымының динамикасы 1990 және 2020 жылдарға арналған негізгі тәсілге сәйкес, %

0

1990 жылғы базалық жылға қатысты жылдық CO $_2$ шығарындыларының пайызы 3.6-кестеде көрсетілген. 2021 жылы CO2 шығарындылары 1990 жылдан бастап базалық әдіс бойынша 96,3% құрады (сұйық отын – 70,1%, қатты отын – 96,3%, газ тәрізді отын – 156,4%).

$CO_2$ шығарындыларының базалық 1990 жылға қатынасы , %

| Жыл | Барлығы, % | Сұйық отын, % | Қатты отын, % | Газ тәрізді отын, % |
|---|---|---|---|---|
| **1990 жыл** | **100%** | **100%** | **100%** | **100%** |
| 1991 жыл | 100% | 106% | 99% | 88% |
| 1992 | 101% | 101% | 97% | 129% |
| 1993 жыл | 89% | 75% | 93% | 100% |
| 1994 | 70% | 63% | 73% | 70% |
| 1995 жыл | 69% | 59% | 69% | 88% |
| 1996 жыл | 58% | 55% | 58% | 67% |
| 1997 жыл | 55% | 59% | 53% | 62% |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1998 жыл | 51% | 49% | 50% | 61% |
| 1999 | 45% | 44% | 46% | 43% |
| 2000 | 49% | 35% | 53% | 55% |
| 2001 | 48% | 37% | 52% | 42% |
| 2002 | 54% | 43% | 54% | 82% |
| 2003 | 57% | 34% | 59% | 96% |
| 2004 | 65% | 54% | 64% | 100% |
| 2005 | 62% | 39% | 64% | 108% |
| 2006 | 76% | 62% | 67% | 162% |
| 2007 | 77% | 62% | 73% | 136% |
| 2008 | 81% | 46% | 78% | 177% |
| 2009 | 72% | 43% | 72% | 139% |
| 2010 | 82% | 71% | 78% | 137% |
| 2011 | 83% | 56% | 80% | 169% |
| 2012 | 84% | 53% | 85% | 145% |
| 2013 | 84% | 59% | 85% | 134% |
| 2014 | 85% | 43% | 88% | 168% |
| 2015 | 84% | 47% | 79% | 198% |
| 2016 | 87% | 50% | 80% | 214% |
| 2017 | 93% | 55% | 87% | 216% |
| 2018 | 102% | 75% | 92% | 227% |
| 2019 | 96% | 71% | 96% | 156% |
| 2020 | 85% | 42% | 90% | 153% |
| 2021 | 86% | 78% | 82% | 129% |

### 3.3.2 Шығарылған көміртегі (1. AD CRF)

Энергетика секторында жанармайдың жануынан болатын жалпы көміртекті реттеуге арналған IPCC нұсқаулығына сәйкес жойылған көміртегі бастапқы әдісті пайдалана отырып есептелді.

3.7-кесте – Энергетикалық емес мақсаттарға пайдаланылатын отын (базалық тәсіл, PJ)

| Жыл | Жанармай, PJ | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Бензин | Керосин | Дизель отыны | қыздыру майы | СКГ | Битум | Майлау материалдары | Көмір тас энергиясы | Қоңыр көмір | кокс | табиғи газ |
| 1990 жыл | 0,709 | 0,221 | 0,344 | 1,091 | 1.703 | 28.622 | 0,241 | 0,851 | 0,024 | 30,964 | 4.661 |
| 2000 | 0,832 | 0,17 | 1.74 | 0,953 | 0,048 | 2.059 | 0,159 | 13.396 | 0 | 16.975 | 1.65 |
| 2001 | 0,527 | 0,022 | 1,092 | 0,782 | 0,114 | 4,964 | 0,314 | 5.157 | 0,21 | 17.356 | 3.177 |
| 2002 | 0,475 | 0,351 | 0,848 | 1.343 | 0,062 | 8.041 | 0,81 | 5.334 | 0,449 | 15.655 | 4,901 |
| 2003 | 0,61 | 0,036 | 1.622 | 1,754 | 0,106 | 7.235 | 0,561 | 5.451 | 0,449 | 20.392 | 18.438 |
| 2004 | 0,704 | 0,025 | 1,877 | 1.531 | 0,074 | 7,938 | 0,488 | 5.618 | 0,452 | 10.7 | 46.162 |
| 2005 | 0,565 | 0,017 | 1,85 | 1.05 | 0,077 | 7,838 | 0,474 | 7.127 | 0,443 | 20.3 | 36.553 |
| 2006 | 2.03 | 0,037 | 3.828 | 0,513 | 0,053 | 8.073 | 0,517 | 7.342 | 0 | 22.562 | 41.961 |
| 2007 | 1,064 | 0,378 | 1.303 | 0,512 | 0,087 | 11.651 | 0,737 | 16,957 | 0,032 | 23.985 | 37,712 |
| 2008 | 0,184 | 0,192 | 2.156 | 0,903 | 0,594 | 11.491 | 0,251 | 30.425 | 0,05 | 22.97 | 16.175 |
| 2009 | 1,547 | 0,014 | 0,475 | 0,555 | 0,084 | 10.612 | 0 | 17.644 | 0,038 | 18.381 | 39.806 |
| 2010 | 0,101 | 0,187 | 0,349 | 0,191 | 5.388 | 11.248 | 0 | 17.032 | 0,029 | 23.909 | 23.934 |
| 2011 | 0,046 | 0,043 | 0,466 | 0,147 | 5 861 | 11.8 | 0 | 9,787 | 0,056 | 27.112 | 19.013 |
| 2012 | 0,031 | 0,014 | 0,215 | 0,127 | 0,292 | 15.658 | 0 | 10.261 | 0,447 | 27.193 | 33.705 |
| 2013 | 0,121 | 0,039 | 2.6 | 0,083 | 0,318 | 11.669 | 0 | 10.021 | 0,172 | 29.584 | 31.106 |
| 2014 | 0,636 | 0,024 | 1,448 | 0,322 | 0,23 | 12.869 | 0,185 | 1.289 | 0,037 | 32.069 | 18.629 |
| 2015 | 0,042 | 0,03 | 0,223 | 0,249 | 0,122 | 9.452 | 0,136 | 7.413 | 0,354 | 30.209 | 18.553 |
| 2016 | 0,011 | 0,027 | 0,263 | 0,368 | 0,076 | 8.503 | 1.31 | 6.408 | 0 | 27.943 | 25.872 |
| 2017 | 0,027 | 0,008 | 0,277 | 0,439 | 0,028 | 12.897 | 0,143 | 7.149 | 0,088 | 33.047 | 25.274 |
| 2018 | 0,01 | 0,319 | 1.423 | 0,711 | 0,035 | 14.679 | 0,137 | 7,666 | 0,102 | 30.729 | 23.207 |
| 20 19 | 0,008 | 0,235 | 1,528 | 0,611 | 0,046 | 12.385 | 0,139 | 7,679 | 0,163 | 33.397 | 19.402 |
| 2020 | 0,014 | 0,431 | 1.408 | 0,665 | 0,179 | 14.473 | 0,12 | 7,902 | 0,046 | 31.625 | 32.033 |
| 2021 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.25 | 0 | 0 | 0 | 8.18 |

**Ескерту:** Бензин, оның ішінде авиациялық бензин, реактивті бензин, мұнай дистилляты; Керосин, оның ішінде реактивті керосин; дизельдік отын, оның ішінде тұрмыстық пешке арналған отын; тазартылған газдарды қоса алғанда, сұйытылған мұнай газы ; Көмір, оның ішінде күлділігі жоғары көмір, кокстелетін көмір, электр энергиясын өндіруге арналған көмір және басқа да көмір; Табиғи газ, оның ішінде ілеспе мұнай газы; ND - деректер жоқ.

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының Отын-энергетикалық теңгерімінің деректері алынып тасталған көміртекті: шикізат ретінде отынды есептеу үшін бастапқы деректер болды [16]. химиялық, мұнай-химия және басқа да отындық емес өнімдер және отындық емес қажеттіліктерге арналған материал ретінде отын .

[16] Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистикалық

Энергетикалық емес мақсаттарға пайдаланылған отын көлемі 3.7-кестеде көрсетілген. Шығарылған көміртегі 1990 жылға және 2000–2021 жылдарға есептелген. 1991 ... 1999 жылдар кезеңіне. бастапқы деректердің болмауына байланысты бағалау жүргізілмеді.

IPCC нұсқаулығына (2006) сәйкес негізгі көрсеткіш бойынша жалпы таза көміртегі шығарындыларынан [4] жойылған көмір шегерілді.

### 3.3.3 Әдістемелік тәсілдер

*Есептеу әдістемесі*

1990…2021 жылдарға арналған негізгі әдіс бойынша «Энергетика» секторындағы $CO_2$ шығарындыларын бағалау IPCC нұсқаулығына (2006) сәйкес , формула (1) бойынша жүзеге асырылды :[17]

$$E \backslash u003d M * k_{tnz} * k_1 * k_2 * 44/12 \quad (1)$$

мұндағы: $E$ – жылдық $CO_{2\ шығарындысы}$ (тонна/жыл);

$M$ – жыл ішіндегі нақты отын шығыны (тонна/жыл);

$k_{тн}$ – таза жылулық құндылық (Дж/тонна);

$k_1$ – отындағы көміртегі тотығу коэффициенті (жанған көміртегінің үлесі);

$k_{2\ –\ көміртегі}$ шығару коэффициенті (тонна С/Дж);

44/12 - көміртегінің көмірқышқыл газына айналу коэффициенті.

CO 2 шығарындыларын есептеу үшін 2006 жылғы IPCC нұсқаулығындағы ұлттық энергия статистикасы мен әдепкі эмиссия факторларына негізделген бірінші деңгей әдісі қолданылды.

Қызмет туралы деректер әрбір түгендеу жылы үшін әрбір отын түрінің ішкі тұтынуын қамтиды:

- өндірілген бастапқы отынның саны;
- импортталатын бастапқы және қайталама отынның саны;
- экспортталатын бастапқы және қайталама отынның көлемі;
- кадастрлық жылдың басындағы және аяғындағы отын қорының өзгеруі;
- энергетикалық емес мақсатта қолданылатын отын («декарбонизацияланған»).

Қосарлы санауды болдырмау үшін, IPCC нұсқаулығына сәйкес екінші реттік түрлерді өндіру туралы деректер отын пайдаланылмайды.

*Бастапқы деректер*

Энергетика секторындағы парниктік газдар шығарындыларын негізгі тәсілдеме бойынша есептеу деректерінің көзі Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының отынның барлық түрлерінің ресурстары туралы мәліметтері болып табылады. ел.

1990 жылғы елдегі отын ресурстары туралы мәліметтердің көзі Қазақ КСР-не қатысты бөлігінде КСРО Отын балансы болды.

Қазақстан Республикасының жанармай балансының болмауына байланысты 1991 ... 1998 жылдарға арналған отын ресурстарының деректерінің көзі ретінде жалпымемлекеттік статистиканың әртүрлі анықтамалықтары мен бюллетеньдері қызмет етті, оларда отын қалдықтарының өндірісі, экспорты, импорты және өзгеруі көрсетіледі. түгендеу жылына.

1999…2021 жылдарға арналған отын ресурстарының негізгі көзі - Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистикалық бюросы жыл сайын қалыптастыратын Қазақстан

---

бюросы, Энергетика және тауар нарықтары статистикасы http://stat.gov.kz

[17] Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқауы, 2006. 2 том https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp

Республикасының отын-энергетикалық балансы (ОЭҚ) . ТЭБ ақпараттық базасы республикадағы ОЭҚ (отын-энергетикалық ресурстар) барлық түрлерін бақылайтын № 1-ТЭБ (жылдық кезеңділік) статистикалық есептіліктің әзірленген және бекітілген нысаны болып табылады.

Отын-энергетика блогының ресурстық бөлігінің деректерін, Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің, Қазақстан Республикасы Кедендік кірістер комитетінің, Қазақстан Республикасының қазба отындарын өндіру жөніндегі кәсіпорындарының деректерін бақылауды жүзеге асырсын. және отынды өңдеу қолданылады.

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерімен (тонна, мың текше метр, мың кВт/сағ, мың Гкал) отын шығыны туралы бастапқы деректер пайдаланылды.

*Парниктік газдарды шығару факторлары*

1990 ... 2021 жылдар кезеңіндегі негізгі тәсіл бойынша «Энергетика» секторында $CO_2$ шығарындыларын есептеу үшін . 2006 жылғы IPCC нұсқаулығында (3.8-кесте) ұсынылған әдепкі таза калориялық мәндер, көміртегі шығарындылары және тотыққан көміртегі фракциялары пайдаланылды.

Ерекшелік - тұрмыстық пеш отынының ең төменгі таза жылу құндылығының коэффициенті. Ақпарат көзі – «Атырау мұнай өңдеу зауыты» ЖШС – еліміздегі отандық пеш отынының негізгі өндірушісі. Өндірілетін тұрмыстық пеш отынының жылу құндылығы туралы кәсіпорынның хаты парниктік газдарды түгендеу бойынша сараптамалық топтың жауаптарына қоса берілген ( Уақытша негізгі қорытындылар_CR_2020_Қазақстан ) _ _ _ _

«Энергетика» секторындағы [18]парниктік газдар шығарындыларының факторлары

| Жанармай | $k_{tnz}$ | | k2 _ | | $k_1$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Калориялық таза мән | Дерек көз _ | Көміртек шығару коэффициенті, tC /TJ | Дереккөз _ | Тотыққан фракция-көміртек _ | Дерекк өз - Ник |
| **Сұйық отын** | | | | | | |
| Шикі мұнай | 42.3 TJ/10 $^3$ тонна | D | 20.0 | D | 1 | D |
| Газ конденсаты | 44,2 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 17.5 | D | 1 | D |
| Авиациялық бензин | 44,3 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 19.1 | D | 1 | D |
| Автомобильдік бензин | 44,3 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 18.9 | D | 1 | D |
| Мұнай жарықты дистилляциялайды | 44,3 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 19.1 | D | 1 | D |
| Реактивті бензин | 44,3 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 19.1 | D | 1 | D |
| Реактивті қозғалтқыштарға арналған керосин | 44,1 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 19.5 | D | 1 | D |
| Техникалық мақсаттарға арналған керосин | 43,8 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 19.6 | D | 1 | D |
| Дизель отыны | 43,0 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 20.2 | D | 1 | D |
| Тұрмыстық пеш отыны | 42,8 ТДж/10 $^3$ тонна | PS | 20.2 | D | 1 | D |
| қыздыру майы | 40,4 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 21.1 | D | 1 | D |
| СКГ | 47,3 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 17.2 | D | 1 | D |
| Битум | 40,2 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 22.0 _ | D | 1 | D |
| Майлау материалдары | 40,2 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 20.0 _ | D | 1 | D |
| Мұнай коксы | 32,5 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 26.6 _ | D | 1 | D |
| Газ өңдеу зауыты | 35,6 4ТДж/ 10 $^6$ текше. м | D | 15.7 | D | 1 | D |
| **газ тәрізді отын** | | | | | | |
| табиғи газ | 34,78 тг/ 10 $^6$ текше. м | D | 15.3 | D | 1 | D |
| Ілеспе мұнай газы | 34,78 ТДж /10 $^6$ текше. м | D | 15.3 | D | 1 | D |
| Сығылған газ | 34,78 тг/ 10 $^6$ текше. м | D | 15.3 | D | 1 | D |
| **қатты отын** | | | | | | |

[18] Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқауы, 2006. 2 том, кесте-1.2, 1.3, 1.4 https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Кокстелетін көмір | 28,2 ТДж /10 $^{3}$ тонна | D | 25.8 | D | 1 | D |
| көмір концентраты | 28,2 ТДж /10 $^{3}$ тонна | D | 25.8 | D | 1 | D |
| Көмір тас энергиясы | 18,9 ТДж/10 $^{3}$ тонна | D | 26 , 2 | D | 1 | D |
| Күлділігі жоғары көмір | 18,9 ТДж/10 $^{3}$ тонна | D | 26.2 | D | 1 | D |
| Басқа тас көмір | 18,9 ТДж/10 $^{3}$ тонна | D | 26.2 | D | 1 | D |

3.8 кестенің жалғасы

| Жанармай | $k_{tnz}$ | | k2 _ | | $k_1$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Калориялық таза мән | Дереккөз _ | Көміртек шығару коэффициенті, tC /TJ | Дереккөз | Тотыққан көміртегінің үлесі _ | Дереккөз - Ник |
| Қоңыр көмір | 11,9 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 27.6 | D | 1 | D |
| Брикеттелген көмір | 20,7 TJ/10 $^3$ тонна | D | 26 , 6 | D | 1 | D |
| Пеш және қоңыр көмір кокс | 28,2 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 29, 2 | D | 1 | D |
| Көмірден алынған шайыр | 28,0 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 22.0 | D | 1 | D |
| **Басқа отындар** | | | | | | |
| Қатты биомасса, отын | 15,6 ТДж/10 $^3$ тонна | D | 30.5 _ _ | D | 1 | D |

### 3.3.4 Белгісіздікті бағалау

Базалық тәсіл бойынша «Энергетика» секторында отынның жануы туралы мәліметтердің негізгі көзі сапаны бақылау рәсімдеріне жататын Қазақстан Республикасының жалпымемлекеттік статистикалық деректері болып табылады. 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес ұлттық деректер жеткілікті дәл деп танылды. Статистикалық жүйесі жақсы дамыған елдердегі белсенділік деректеріндегі белгісіздік белгілі бір отын үшін ±5% диапазонында. Қазақстанды жақсы мәліметтер жинау жүйесі бар ел қатарына жатқызуға болады, сондықтан белгілі бір отынның жану қызметі туралы деректердегі жалпы белгісіздік 7 % деп алынады.

Жанармайдың жануы үшін CO2 эмиссиясының факторларының белгісіздіктеріне қатысты кішкентай. Энергетика секторы үшін коэффициенттер бойынша жалпы белгісіздік $CO_2$ арқылы отынның барлық түрлері, IPCC 2006 нұсқаулығына сәйкес , 7% ретінде қабылданған.

### $CO_2$ шығарындыларын есептеуге арналған QA/QC процедурасы

IPCC ұсынымдарына сәйкес, ұлттық статистикалық деректерді есептеу кестелеріне көшіру кезіндегі қателерді жою үшін Excel форматындағы ТЕВ нысаны әзірленді , онда пайдаланылған отынның әрбір түрі бойынша деректер бірнеше кезеңде тексеріледі.

Бірінші кезеңде есептеу кестелеріне бастапқы мәліметтерді енгізу кезінде отынның жалпы көлемінің сомасы (ресурстық бөлігі) өндірісті, импортты және жыл басындағы қалдықтарды ескере отырып автоматты түрде есептеледі, онымен салыстырылады. отын-энергетика балансының деректері. Екінші кезеңде бастапқы деректерді енгізу кезінде экспортты, жыл соңындағы қалдықтарды және шығындарды ескере отырып, республика бойынша жалпы отын шығынының сомасы (тарату бөлігі) автоматты түрде есептелінеді, ол сондай-ақ ҚЕБ-мен салыстырылады. деректер. Үшінші кезеңде ресурс пен бөлу бөліктерінің балансы тексеріледі. Төртінші кезеңде экономикалық қызмет түрлері бойынша түпкілікті тұтынудың бөлінуі тексеріледі. Бұл шаралар бастапқы деректерді енгізудегі қателерді анықтауға мүмкіндік береді.

### 3.3.6 Уақыт қатарларын қайта есептеу

«Энергетика» секторында 1990 ... 2017 жылға арналған негізгі тәсілдеме бойынша. уақыт қатарлары қайта есептелді.

Хатшылық Сараптама тобының ескертулеріне байланысты (2020 KAZQA 371), CRF кестелері , 1-санат. AB Анықтама Тәсіл - Басқа Сұйықтық қазба , позиция « гудрон », мынаны атап өту керек. Бұрын бұл позицияға мұнай өнімдерін өңдеу өнімі ретінде гудронға арналған мәндер енгізілген. ҚР Ұлттық экономика министрлігі Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мамандарымен кеңескеннен кейін шайыр көмірді айдау өнімі екені белгілі болды. Сондықтан 2014…2017 жылдардағы шайырды тұтыну және одан шығатын парниктік газдар туралы мәліметтер. сұйық отыннан қатты отынға ауыстырылды. Шайырға арналған 1.AB санатындағы CRF кестелерінде өзгерістер енгізіліп, түсініктемелер берілді. Осы өзгерістерге сәйкес 2014…2017 жылдардағы сұйық және қатты отын үшін 1. AB санатындағы жалпы $CO_{2\ шығарындылары}$ аздап өзгерді. Бұл деректер тек 2014 жылдан бастап ұлттық статистикамен берілген. 1990–2013 жылдар аралығында . мұндай деректер жоқ.

Хатшылықтың сараптамалық тобының ескертулеріне байланысты ( Уақытша негізгі қорытындылары _ CR_2020_Kazakhstan, 1-кесте, E6) және 1.AB және 1.AD санаттарындағы CRF кестелеріндегі деректердің есептілігі мен ашықтығын жақсарту мақсатында шикі мұнай мен газ конденсатын ( табиғи ) тұтыну және парниктік газдар шығарындылары туралы деректер. газ сұйық ) 1990…2017 жылдарға бөлінген. Осыған байланысты шикі мұнайды тұтыну және $CO_2$ шығарындыларының уақытша қатарлары өзгерді және газ конденсатының тұтыну және $CO_2$ шығарындыларының уақытша қатарлары пайда болды . CRF кестелерінде 1 AB және 1 AD санаттарында осы өзгерістерге байланысты түсініктемелер берілген. Осы өзгерістерге сәйкес 1990 ... 2017 ж. осы санаттардағы сұйық отынның жалпы шығарындылары шамалы өзгерді.

Хатшылықтың сарапшылық тобының түсініктемесі ретінде ( Уақытша негізгі қорытындылар _ CR_2021_Қазақстан, 3-кесте, E12) салалық және базалық тәсілдердегі кокстелетін көмірді тұтыну арасындағы сәйкессіздікті анықтады. Ұлттық Статистика Бюросының ҚЕБ ұсынған деректері салалық тәсілде кокстелетін көмірді тұтынудың жалпы көлемін толық көрсетпеді, бұл қосымша есептеулер жүргізуді және 1.A.5 «Басқа көздер» санаты бойынша көрсетуді талап етті. Екі тәсілдің арасындағы бұл айырмашылық «АрселорМиталл Теміртау » АҚ кокстелетін көмірді тұтыну деректерін пайдалану арқылы азайтылды және сериялар 1.A.5 «Басқа көздер» және 1.A.1b « Мұнай , газ және газ өндіру » санаттары үшін қайта есептелді. қатты отын ».

### 3.3.7 Жоспарланған жақсартулар

«Энергетика» секторында парниктік газдар шығарындыларын түгендеуді базалық тәсіл бойынша жетілдіру Қазақстан Республикасының ірі кәсіпорындарының қосымша ақпаратымен жалпымемлекеттік статистиканың отын-энергетикалық балансының ресурстық бөлігінің бастапқы деректерін бақылау жолымен жоспарлануда. , Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің ақпаратын, елдегі отын шығыны туралы аналитикалық және анықтамалық материалдарды ескере отырып. Сондай-ақ, Парниктік газдарды түгендеуге шолу (GER) бойынша сарапшылық топтың барлық ескертулерін мүмкіндігінше ескере отырып, негізгі тәсілге сәйкес Энергетика секторындағы парниктік газдар шығарындыларын түгендеуді жақсарту жоспарлануда.

Хатшылықтың Сараптамалық тобының ескертулеріне жауап ретінде (2020KAZQA330) келесі түсініктеме берілді. 1990…2020 жылдары Қазақстанда антрацит пайдаланылмаған. Ерекшелік 1990 жылы мұнай-химия өнімдерін өндіруде шикізат ретінде пайдаланылған елеусіз импорт (40 мың тонна). Сондықтан антрациттің бұл көлемі 1.AD санатындағы CRF кестелеріне енгізілген және одан парниктік газдар шығарындылары есепке алынбаған. Бұл тізімде антрацитке арналған CRF-де «NO» мәндері мен түсініктемелері бар. CRF -дегі бұрынғы түгендеулерде «Антрацит» позициясы CRF-де ерекше позицияның болмауына байланысты тас көмірдің мәндерін қамтиды. Хатшылықтың сарапшы тобының ескертулерінен кейін жылу көміріне арнайы орын ашылды.

Хатшылықтың сарапшылар тобының ескертулеріне жауап ретінде (019 KAZQA 186). AD 1 санатындағы CRF кестелерінде Шикізат , редуценттер және энергия емес _ пайдалану ның отынның кейбір түрлері жоқ ( оримулсия , тақтатас мұнайы, этан, мұнай, антрацит және т.б.), бірақ L 11 бағанында ( Есептеледі) астында ) олар көрсетілуі керек. Жоғарыда аталған жанармайлардың барлығы Қазақстанда пайдаланылмайды, сондықтан мұнда кілт « H O». L 11 қорап ( хабарланды астында ) қате толтырылған. CRF , AD 1 санаты , L 11 бағаны Қазақстанда осы отындардың болмауына байланысты түзетілді.

Хатшылықтың сарапшы тобының (2020 KAZQA 183, 2020 KAZQA 184) 1-санат бойынша жоқтығы туралы ескертулеріне жауап ретінде. AB Анықтама Отандық авиация, ішкі навигация үшін тәсілдер деректері. 1 AB санатында негізгі тәсілге сәйкес, IPCC нұсқаулығына сәйкес $CO_2$ шығарындылары түгендеу жылына (жеке отындар) елдегі отын ресурстары бойынша бағаланады . Жанармай тұтыну (авиациялық, кеме қатынасы) бойынша $CO_2$ шығарындылары 1.A.3 Көлік санатындағы салалық тәсілге сәйкес бағаланады.

CRF бойынша 1AB санатында. *Қатты отындар* 1990 ... 2014 жылдарға арналған тас көмірдің, күлділігі жоғары көмірдің, көмір концентратының және басқа көмірдің кілттері өзгертілді. NA кілтінің орнына IE кілті бекітіледі , өйткені 1990 ... 2014 жылдар аралығындағы көмірдің осы түрлері бойынша деректер. суббитумды көмірдің жиынтық түріне енгізілген ұлттық статистика. CRF бұл туралы түсініктеме берді.

ЖК » ретінде енгізілген жанармайлар бойынша СҚҚ 9-кестесіне ескертулер қосылды .

## 3.4 1990…2021 жылдарға арналған салалық тәсіл бойынша Энергетика секторындағы парниктік газдар шығарындылары (1. AA OFO)

«Энергетика» секторында салалық тәсілді қолдана отырып, стационарлық және жылжымалы көздерден отын жағудан Қазақстандағы экономикалық қызмет түрлері бойынша парниктік газдар шығарындылары бағаланды.

2006 жылғы IPCC нұсқауларына сәйкес парниктік газдар шығарындыларын бағалау ($CO_2$ , $CH_4$ , $N_2O$, NOx , CO, NMVOC және $SO_2$ ) парниктік газдар шығарындылары көздерінің санаттары бойынша жүргізілді:

- 1.A.1 CRF Энергетика өнеркәсібі,
- 1.A.2 CRF Өндіріс және құрылыс,
- 1.A.2 CRF тасымалдау,
- 1.A.4 CRF Басқа секторлар,
- 1.A.5 CRF Басқа көздер.

### 3.4.1 Энергетика өнеркәсібі (1.A.1 CRF)

#### *3.4.1.1 Шолу*

Энергетика секторындағы парниктік газдар шығарындыларының негізгі көзі Энергетика саласы санаты болып табылады. Бұл сектор келесі ішкі санаттарды қамтиды:

- Жылу және электр энергиясын өндіру (1.A.1a),
- Мұнай өңдеу (1.A.1 b )
- Мұнай, газ және қатты отын өндіру (1. A .1 в ).

Жыл сайын Энергетика секторындағы барлық парниктік газдар шығарындыларының жартысына жуығы жылу және электр энергиясын өндіру есебінен қалыптасады.

Қазіргі уақытта Қазақстанда электр және жылу энергиясын өндіруді әртүрлі көлемдегі және меншік нысанындағы 179 электр станциясы жүзеге асырады, жалпы орнатылған қуаттылық 01.01.2021 жылға 23 621,6 МВт құрайды [19]. Өндірістің 90%-дан астамын жылу электр станциялары мен жылу электр станциялары қамтамасыз етеді. Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша 2021 жылы электр энергиясын өндіру көлемі 96,69 млрд кВт/сағ (2020 жылмен салыстырғанда +1,3%), көлемі жылу энергиясы 91,2 млрд Гкал [3] (2020 жылға қарай +1,3%) құрады . Электр энергиясын өндірудің көп бөлігі қатты отынды пайдаланатын жылу бу турбиналы электр станцияларынан келеді, бұл айтарлықтай парниктік газдар шығарындыларына әкеледі.

*Нақты отын шығыны*

«Энергетика саласы» санаты бойынша отынның негізгі тұтынушысы – 1.А кіші санаты. 1 а «Электр және жылу энергиясын өндіру» (3.9-кесте).

3.9-кесте – 2021 жылы Энергетика саласы санаты бойынша егжей-тегжейлі отын шығыны (салалық тәсіл)

| Тұтынылатын отын, PJ | 1.A.1 | 1.A.1a | 1.A.1b | 1.A.1c |
|---|---|---|---|---|
| **Шикі мұнай** | **70.131** | - | - | 70.131 |
| **Газ конденсаты** | **0,000** | - | - | - |
| **Техникалық мақсаттарға арналған керосин** | **0,000** | - | - | - |
| **Тұрмыстық пеш отыны** | **20.596** | 20.596 | - | - |
| **қыздыру майы** | **23.786** | 23.786 | - | - |
| **СКГ** | **0,015** | - | - | 0,015 |
| **Көмір тас энергиясы** | **1010.440** | 1010.440 | - | - |
| **табиғи газ** | **354.500** | 345.994 | - | 8.506 |
| **Ілеспе мұнай газы** | **0,625** | - | - | 0,625 |
| **Сығылған газ** | **0,000** | - | - | - |

**Ескерту:** 1. «–» жанармай пайдаланылмады.
2. Жылжымалы көздер пайдаланатын жанармайдың қосарланған есебін жою (бензин, керосин және дизель отыны), Көлік (1.A.3) санатына жатады.

[19] С «KEGOC» электр желілерін басқару жөніндегі қазақстандық компания » АҚ мәліметтері бойынша https://www.kegoc.kz

**Энергетика саласы санаты бойынша 2021 жылы отынның жалпы шығыны 1676,567 ПДж құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 1,04%-ға, 2020 жылмен салыстырғанда 0,7%-ға артық (3.10-кесте).** 1990 ... 1999 жылдар кезеңіне. жанармай тұтынудың төмендеу тенденциясы байқалады, ал 2000 ... 2021 жылғы өсім елдегі экономикалық жағдайға сәйкес келеді. 2021 жылы газ тәріздес, сұйық және қатты отынды тұтынудың төмендеуіне байланысты отын шығынының 2018 жылғы деңгеймен салыстырғанда 47,76 ПДж-ға шамалы төмендеуі байқалады.

3.10-кесте – 1990 ... 2021 жылдар кезеңіндегі «Энергетика» санаты бойынша отын шығыны (салалық тәсіл)

| **Жыл** | **Жалпы отын, PJ** | **Отын түрлері, PJ** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Сұйық отын** | **қатты отын** | **газ тәрізді отын** | **Басқа қазбалы отындар** | **Биомасса** |
| **1990 жыл** | **1659.19** | 257,64 | 1068,98 | 291,73 | 39,76 | 1.08 |
| **1991 жыл** | **1631.66** | 263,58 | 1050,70 | 286.14 | 31.19 | 0,07 |
| **1992** | **1351.46** | 150,38 | 952.08 | 246,88 | 2.13 | 0,00 |
| **1993 жыл** | **1239.20** | 121,82 | 889,65 | 225,95 | 1.79 | 0,00 |
| **1994** | **1106.17** | 122.49 | 771,54 | 210,76 | 1.37 | 0,00 |
| **1995 жыл** | **1118.61** | 169,20 | 751,23 | 196,81 | 1.38 | 0,00 |
| **1996 жыл** | **1031,97** | 189.21 | 663.32 | 178.07 | 1.37 | 0,00 |
| **1997 жыл** | **967,20** | 213.44 | 586,22 | 166.05 | 1.49 | 0,00 |
| **1998 жыл** | **923.11** | 208.42 | 554,42 | 158,80 | 1.47 | 0,00 |
| **1999** | **620,71** | 58,69 | 430.31 | 131.37 | 0,34 | 0,00 |
| **2000** | **707,43** | 67,48 | 488,39 | 143.21 | 8.34 | 0,00 |
| **2001** | **719,63** | 60,65 | 535,99 | 113,92 | 9.07 | 0,01 |
| **2002** | **789.19** | 74,84 | 530,20 | 149,84 | 34.31 | 0,01 |
| **2003** | **892,87** | 82.31 | 590,56 | 167,80 | 52.19 | 0,00 |
| **2004** | **1026,75** | 110,72 | 680,98 | 191,76 | 43.29 | 0,00 |
| **2005** | **1093.51** | 116,79 | 670,40 | 213.33 | 92,99 | 0,00 |
| **2006** | **1191.11** | 124.47 | 735,41 | 297,90 | 33.33 | 0,00 |
| **2007** | **1119.48** | 100,24 | 736.06 | 251,47 | 31.72 | 0,00 |
| **2008** | **1053.26** | 107,71 | 685,72 | 201.61 | 58.21 | 0,00 |
| **2009** | **1131,63** | 100,97 | 763,99 | 266,66 | 0,00 | 0,01 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2010** | **1229,65** | 112.01 | 815.32 | 302.32 | 0,00 | 0,00 |
| **2011** | **1234.56** | 97,52 | 839,68 | 297,36 | 0,00 | 0,00 |
| **2012** | **1308.67** | 102.21 | 881,86 | 324,60 | 0,00 | 0,00 |
| **2013** | **1338,64** | 144,25 | 940,42 | 253,97 | 0,00 | 0,00 |
| **2014** | **1358.52** | 96,55 | 909,91 | 351,65 | 0,00 | 0,41 |
| **2015** | **1296.06** | 114,64 | 832.30 | 348,77 | 0,00 | 0,34 |
| **2016** | **1328.62** | 115.44 | 863.16 | 349,60 | 0,00 | 0,42 |
| **2017** | **1410,97** | 120.61 | 928.32 | 361,56 | 0,00 | 0,48 |
| **2018** | **1482,95** | 112.24 | 996,41 | 374.21 | 0,00 | 0,09 |
| **2019** | **1444,57** | 108.47 | 1005,88 | 329,90 | 0,00 | 0,32 |
| **2020** | **1465.52** | 102.53 | 1003.43 | 359,20 | 0,00 | 0,36 |
| **2021** | **1375,88** | 160,28 | 1010.44 | 205.15 | 0,00 | 0,00 |

*Тікелей парниктік газдардың шығарындылары*

**Парниктік газдардың жалпы шығарындылары 2021 жылы Энергетика саласы санаты бойынша $CO_2$ экв . 144,383 млн. тоннаны құрады , бұл 1990 жылғы деңгейден 1,4%-ға артық және 2020 жылғы деңгейден 0,1%-ға аз** (3.11-кесте) **. Барлық** парниктік газдар шығарындыларының 99%-дан астамы $CO_2$ шығарындылары болып табылады.2021 жылы осы санаттағы $CO_2$ шығарындылары 143,762 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 1,4%-ға және 2020 жылмен салыстырғанда 0,1%-ға аз.

3.11-кесте – 1990 ... 2021 жылдар кезеңіндегі отын түрлері бойынша «Энергетика саласы» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларының динамикасы (салалық тәсіл)

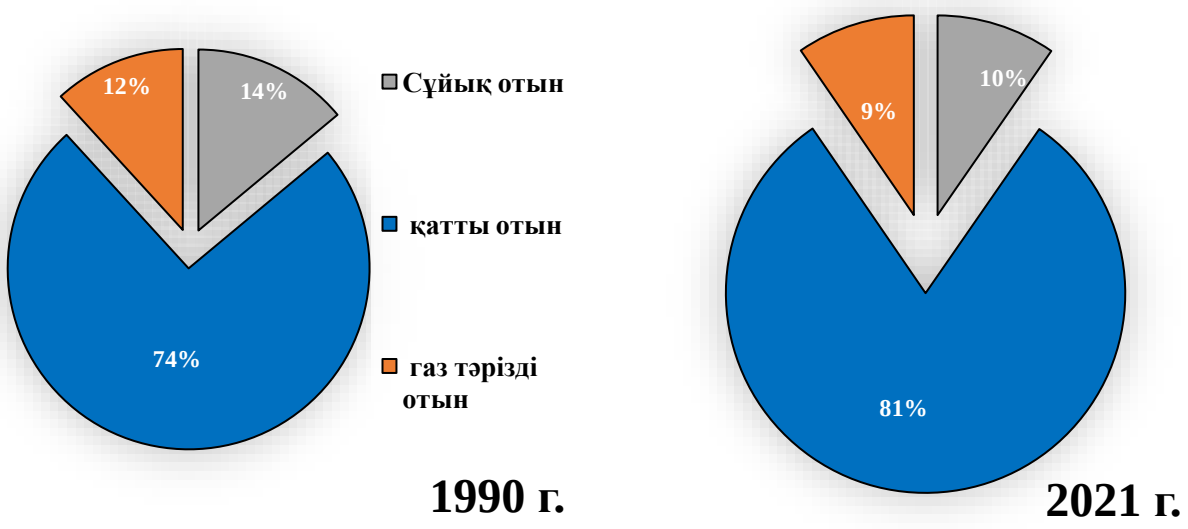
| **Жыл** | **Парниктік газдардың жалпы шығарындылары, миллион тонна** | **$CO_2$ шығарындылары (млн тонна)** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **$CO_2$ - эквив .** | **Барлығы** | **Сұйық отын** | **қатты отын** | **газ тәрізді отын** |
| 1990 жыл | **142.369** | 141.771 | 19.381 | 103.108 | 16.366 |
| 1991 жыл | **140.085** | 139.499 | 19.813 | 101.346 | 16.052 |
| 1992 | **117.446** | 116.944 | 11.307 | 91.631 | 13 850 |
| 1993 жыл | **108.204** | 107.741 | 9.312 | 85.622 | 12.676 |
| 1994 | **95.769** | 95.362 | 9.273 | 74.165 | 11.824 |
| 1995 жыл | **96.573** | 96.165 | 12.731 | 72.292 | 11.041 |
| 1996 жыл | **88.457** | 88.087 | 14.159 | 63.837 | 9,990 |
| 1997 жыл | **82.087** | 81.746 | 15.905 | 56.416 | 9.315 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1998 жыл | **78.213** | 77.889 | 15.518 | 53.355 | 8.909 |
| 1999 | **53 400** | 53.175 | 4 350 | 41.430 | 7,370 |
| 2000 | **60.805** | 60.548 | 4,983 | 46,919 | 8.034 |
| 2001 | **63.297** | 63.020 | 4.473 | 51.491 | 6.391 |
| 2002 | **67.701** | 67.415 | 5.557 | 50,936 | 8.406 |
| 2003 | **76.408** | 76.086 | 6.110 | 56,736 | 9.414 |
| 2004 | **87.896** | 87.526 | 8.104 | 65.489 | 10,758 |
| 2005 | **92.263** | 91.882 | 8.614 | 64.481 | 11.968 |
| 2006 | **99.443** | 99.040 | 9.161 | 70.722 | 16.712 |
| 2007 | **94.848** | 94.453 | 7.257 | 70,763 | 14.107 |
| 2008 | **89,713** | 89.336 | 7,834 | 65,923 | 11.310 |
| 2009 | **96.062** | 95.661 | 7.204 | 73.498 | 14.959 |
| 2010 | **103.753** | 103.323 | 7,921 | 78.442 | 16.960 |
| 2011 | **104.898** | 104.461 | 7.011 | 80,768 | 16.682 |
| 2012 | **110.894** | 110.434 | 7.469 | 84.755 | 18.210 |
| 2013 | **115.523** | 115.028 | 10.435 | 90.345 | 14.248 |
| 2014 | **114.552** | 114.079 | 6,935 | 87.416 | 19,728 |
| 2015 | **108.152** | 107.710 | 8.188 | 79,956 | 19.566 |
| 2016 | **111.271** | 110.815 | 8.261 | 82.942 | 19.612 |
| 2017 | **118.474** | 117.985 | 8500 | 89.201 | 20.283 |
| 2018 | **125.237** | 124.717 | 7,976 | 95.748 | 20.993 |
| 2019 | **123.545** | 123.030 | 7,869 | 96.653 | 18.507 |
| 2020 | **124.318** | 123.798 | 7.243 | 96.404 | 20.151 |
| 2021 | **120.699** | 120.170 | 11 592 | 97.070 | 11 509 |

*Шығарындылар CO2* _ 1990…2021 жылдар аралығындағы *сұйық отынды жағудан* жалпы төмендеу тенденциясын көрсетті. 2021 **жылы Сұйық отынды жағу кезінде** $CO_2$ шығарындылары 7,243 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 2,7 есе және 2020 жылмен салыстырғанда 7,9%-ға аз. 2020 жылға қатысты шығарындылардың төмендеуі шикі мұнайды тұтынудың төмендеуіне байланысты.

1990…2021 жылдар аралығындағы *қатты отынды жағудан* $CO_2$ *шығарындылары* жалпы өсу тенденциясын көрсетті. 2021 жылы қатты отынды жағудан $CO_2$ шығарындылары 116,368 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 12,9%-ға артық және 2020 жылғыдан 0,99%-ға аз. 2020 жылға қарағанда 2021 жылы қатты отыннан парниктік газдар шығарындыларының аздап төмендеуі қоңыр көмір мен тас көмірді тұтынудың төмендеуімен байланысты (3.7-сурет).

Зерттеу кезеңінде *газ тәрізді отынның жануынан* $CO_2$ *шығарындылары жалпы өсу тенденциясына ие болды.* 2021 жылы газ тәріздес отынның жануынан CO 2 шығарындылары 20,151 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 23,1%-ға және 2020 жылмен салыстырғанда 8,9%-ға артық. 2020 жылғы деңгеймен салыстырғанда шығарындылардың 8,9%-ға артуы тікелей байланысты . осы санаттағы ілеспе мұнай газын тұтынудың өсуі: 2018 жылы ілеспе мұнай газын тұтыну – 88,5 ПДж, 2020 жылы – 47,1 ПДж, 2021 жылы – 71,9 ПДж .




3.7-сурет – «Энергетика саласы» санаты бойынша парниктік газдар шығарындылары құрылымының динамикасы (салалық тәсіл)

$CO_2$ шығарындыларының динамикасы 3.8-суретте және 3.12-кестеде көрсетілген.

3.12-кесте – Парниктік газдар шығарындылары «Энергетика саласы» санаты бойынша 1990 ... 2021 жылдар кезеңіне негізгі көздер бойынша (салалық тәсіл)

| парниктік газдар | **1990 жыл** | **1991 жыл** | **1992** | **1993 жыл** | **1994** | **1995 жыл** | **1996 жыл** | **1997 жыл** | **1998 жыл** | **1999** | **2000** | **2001** | **2002** | **2003** | **2004** | **2005** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Барлығы, миллион тонна $CO_2$-экв . | **142.369** | **140.085** | **117.446** | **108.204** | **95.769** | **96.573** | **88.457** | **82.087** | **78.213** | **53 400** | **60.805** | **63.297** | **67.701** | **76.408** | **87.896** | **92.263** |
| *$CO_2$, ppm тонна* | 141.771 | 139.499 | 116.944 | 107.741 | 95.362 | 96.165 | 88.087 | 81.746 | 77.889 | 53.175 | 60.548 | 63.020 | 67.415 | 76.086 | 87.526 | 91.882 |
| а . Электр және жылу энергиясын өндіру | 112.393 | 110.108 | 108.041 | 101.018 | 87.282 | 85.261 | 75.030 | 65.951 | 62.340 | 44.809 | 53,558 | 57.403 | 58.418 | 64.343 | 72.235 | 70.614 |
| б. Дистилляция май | 2.877 | 3.632 | 2.781 | 2.283 | 3 930 | 6,733 | 8.919 | 11.244 | 11.066 | 1,916 | 1,857 | 2.534 | 3.178 | 3.749 | 5.399 | 7.330 |
| в . Мұнай, газ және қатты отын өндірісі | 26.501 | 25.759 | 6.122 | 4.439 | 4.150 | 4.171 | 4.138 | 4.551 | 4.483 | 6.449 | 5.133 | 3.082 | 5.819 | 7,994 | 9.892 | 13,938 |
| *$CH_4$, мың . тонна* | *2.277* | *2.229* | *1,658* | *1.488* | *1.346* | *1.436* | *1.396* | *1.405* | *1,335* | *0,743* | *0,855* | *0,858* | *1.002* | *1.162* | *1,335* | 1.519 |
| ***$N_2O$, сен тонна*** | ***1.815*** | ***1,782*** | ***1,543*** | ***1.432*** | ***1.253*** | ***1.248*** | ***1.126*** | ***1,025*** | ***0,974*** | ***0,694*** | ***0,791*** | ***0,855*** | ***0,875*** | ***0,983*** | ***1.132*** | ***1.153*** |

3.12 кестенің жалғасы

| парниктік газдар | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 20 19 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Барлығы, миллион тонна $CO_2$ - экв .** | **99.443** | **94.848** | **89,713** | **96.062** | **103.753** | **104.898** | **110.894** | **115.523** | **114.552** | **108.152** | **111.271** | **118.474** | **125.237** | **123.545** | **124.318** | **120.699** |
| ***$CO_2$, ppm тонна*** | 99.040 | 94.453 | 89.336 | 95.661 | 103.323 | 104.461 | 110.434 | 115.028 | 114.079 | 107.710 | 110.815 | 117.985 | 124.717 | 123.030 | 123.798 | 120.170 |
| а . Электр және жылу энергиясын өндіру | 75,926 | 77,865 | 74.269 | 81.463 | 86.838 | 89.356 | 95.916 | 95.702 | 99.406 | 92.319 | 93.369 | 102.297 | 109.111 | 109.872 | 110.429 | 111.432 |
| б. Дистилляция май | 4 884 | 4.180 | 4.033 | 4.633 | 5.726 | 4700 | 4600 | 4 886 | 4.439 | 3.123 | 3,974 | 4,968 | 4.545 | 4.188 | 3.712 | 3.082 |
| в . Мұнай, газ және қатты отын өндірісі | 18.229 | 12.408 | 11.035 | 9.565 | 10.759 | 10.405 | 9,918 | 14.439 | 10.233 | 12.268 | 13.472 | 10.720 | 11.061 | 8 970 | 9,656 | 5.656 |
| ***$CH_4$, сіз . тоннамен*** | 1.501 | 1.401 | 1,377 | 1.341 | 1,463 | 1,435 | 1,515 | 1,628 | 1550 | 1,524 | 1560 | 1,668 | 1.709 | 1,443 | 1,682 | 1,695 |
| ***$N_2O$, мың тонна*** | ***1.228*** | ***1.208*** | ***1.149*** | ***1.232*** | ***1.321*** | ***1,347*** | ***1.416*** | ***1,523*** | ***1,459*** | ***1.354*** | ***1,398*** | ***1.502*** | ***1,599*** | ***1.608*** | ***1.604*** | 1,633 |

1990 ... 2021 жылдарға арналған «Энергетика» санаты бойынша жанама парниктік газдардың шығарындылары (салалық тәсіл)

| жылдар | Парниктік газдар, мың тонна | | | |
|---|---|---|---|---|
| | CO | NOx | NMVOC | SO2 _ |
| **1990 жыл** | 32.68 | 423,94 | 8.29 | 711,54 |
| **1991 жыл** | 31.15 | 417.18 | 8.15 | 700.02 |
| **1992** | 26.27 | 353.16 | 6.76 | 537,79 |
| **1993 жыл** | 24.16 | 325,50 | 6.19 | 499,65 |
| **1994** | 21.50 | 287,85 | 5.53 | 410,83 |
| **1995 жыл** | 21.53 | 289.01 | 5.59 | 420,92 |
| **1996 жыл** | 19.69 | 263,82 | 5.16 | 372,66 |
| **1997 жыл** | 18.27 | 243,76 | 4.84 | 330.03 |
| **1998 жыл** | 17.41 | 232.14 | 4.62 | 312.09 |
| **1999** | 12.12 | 160,61 | 3.10 | 208.74 |
| **2000** | 13.77 | 183.15 | 3.53 | 223,64 |
| **2001** | 14.05 | 191,82 | 3.61 | 237.32 |
| **2002** | 15.24 | 203.37 | 3.94 | 259,47 |
| **2003** | 17.18 | 229.24 | 4.47 | 273.11 |
| **2004** | 19.76 | 263,86 | 5.14 | 302,80 |
| **2005** | 20.82 | 275.07 | 5.46 | 327,35 |
| **2006** | 23.03 | 296,86 | 5.96 | 332,59 |
| **2007** | 21.73 | 284,92 | 5.60 | 318.10 |
| **2008** | 20.23 | 269.13 | 5.27 | 308.32 |
| **2009** | 22.14 | 289,38 | 5.66 | 315,81 |
| **2010** | 24.04 | 312.34 | 6.15 | 327,89 |
| **2011** | 24.18 | 316.00 | 6.17 | 337,38 |
| **2012** | 25.65 | 333,62 | 6.54 | 368,29 |
| **2013** | 26.05 | 347.24 | 6.69 | 373.01 |
| **2014** | 26.68 | 345.04 | 6.79 | 357,59 |
| **2015** | 25.34 | 324,93 | 6.47 | 342.22 |
| **2016** | 25.99 | 334,47 | 6.63 | 351,54 |
| **2017** | 29.07 | 356,84 | 7.05 | 359,45 |
| **2018** | 29.10 | 377,51 | 7.41 | 384,60 |
| **20 19** | 28.34 | 372,94 | 7.22 | 366.15 |
| **2020** | 27.90 | 364,50 | 7.05 | 357,65 |
| **2021** | 26.03 | 356,81 | 6.65 | 414.31 |

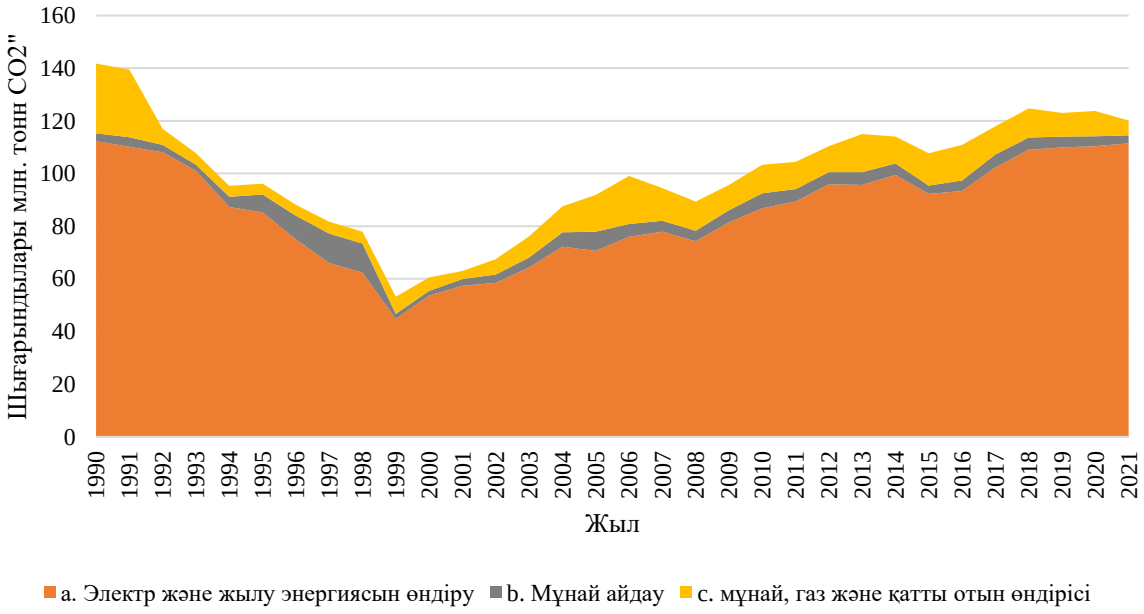
2021 жылы Энергетика саласы санаты бойынша парниктік газдар шығарындылары келесідей бөлінді: **электр және жылу энергиясын өндіру – 76,8%, мұнай өңдеу – 2,6%, мұнай, газ және қатты отын өндіру – 20,6%.**

$_4$ шығарындылары 2021 жылы 1,89 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 17%-ға аз және 2020 жылмен салыстырғанда 13,8%-ға артық.

N $_2$ O шығарындылары 1,922 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 5,9% артық және 2020 жылмен салыстырғанда 0,7% аз.

*Жанама парниктік газдардың шығарындылары*

«Энергетика саласы» санатындағы жанама парниктік газдар үшін 1990 ... 1999 жылдар кезеңінде шығарындыларды азайту үрдісі байқалады. және 2000 жылдан бастап бірте-бірте басым өсу (3.13-кесте).




3.8-сурет – 1990 ... 2021 жылдарға арналған «Энергетика саласы» санаты бойынша парниктік газдар шығарындылары негізгі көздер бойынша (салалық тәсіл, млн. тонна).

### *3.4.1.2 Әдістемелік тәсілдер*

*Есептеу әдістемесі*

1990 ... 2021 жылдар кезеңіндегі «Энергетика саласы» санаты бойынша тікелей шығарындыларды бағалау 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес жүзеге асырылды.Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін энергетикалық өнеркәсіпте жанған барлық отынның көлемі және шығарындылардың шығарылу факторлары туралы статистикалық деректермен 1-деңгейлік әдіс қолданылды (3.8-кесте – Эмиссиялық факторлар Энергетика секторы). Ерекшелік - тұрмыстық пеш отынының ең төменгі таза жылу құндылығының коэффициенті. Ақпарат көзі – «Атырау мұнай өңдеу зауыты» ЖШС – еліміздегі отандық пеш отынының негізгі өндірушісі. Парниктік газдарды түгендеу бойынша сараптамалық топтың жауаптарына зертхана анықтаған өндірілген тұрмыстық пеш отынының жылу құндылығы туралы кәсіпорынның хаты қоса берілген ( Уақытша негізгі қорытындылар_CR_2020_Қазақстан ) _ _ _ _

CO , NOx , NMVOC ) шығарындыларын есептеу IPCC 2006 нұсқаулығына сәйкес жүзеге асырылады. Бұл парниктік газдар үшін коэффициенттер де әдепкі бойынша қабылданады.

$SO_2$ шығарындыларын есептеу IPCC нұсқаулығына ( 2006 ) сәйкес есептелген коэффициенттермен 2-деңгейде жүзеге асырылады . Есептеу отынның құрамындағы күкірттің мөлшері, күлдегі күкірттің мөлшері туралы деректер бар отын түрлері үшін жүргізілді, сонымен қатар күкірт оксидтерінің шығарындыларын азайту үшін қолданылатын технологиялар туралы ақпарат болды .

Энергетика саласы санатындағы жанармайдың қосарлы санауын болдырмау үшін жылжымалы көздер пайдаланатын бензин, керосин және дизельдік отын Көлік (1.A.3) болып жіктеледі.

*Бастапқы деректер*

Энергетика саласы санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеу деректерінің көзі Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының энергетика саласында және отын өндіру кезінде жанған отын көлемі туралы деректері болып табылады. .

1990 жылғы жанған отын көлемі туралы деректердің көзі Қазақ КСР-не қатысты бөлігінде КСРО Отын балансы болды.

Қазақстан Республикасының отын балансының болмауына байланысты отын-энергетикалық ресурстарды тұтынуды көрсететін 1991 ... 1998 жылдардағы жанған отын көлемдері туралы мәліметтердің көзі ретінде жалпымемлекеттік статистиканың әртүрлі анықтамалықтары мен бюллетеньдері қызмет етті. экономикалық қызмет аясында.

1999…2021 жылдарға арналған негізгі деректер көзі - Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы жыл сайын қалыптастыратын Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы (ОЭҚ). ТЭБ ақпараттық базасы республикадағы отын-энергетикалық ресурстардың барлық түрлерін бақылайтын әзірленген және бекітілген №1-ТЭБ (жылдық кезеңділік) статистикалық есептілік нысаны болып табылады.

Отын-энергетика балансының шығыс бөлігінің деректерін бақылау үшін Қазақстан Республикасының ірі кәсіпорындарының отын шығыны және жазбаша өтініштер бойынша алынған өндірілген өнім көлемі туралы мәліметтері пайдаланылады.

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерімен (тонна, мың текше метр, мың кВт/сағ, мың Гкал) отын шығыны туралы бастапқы деректер пайдаланылды.

***3.4.1.3 Белгісіздікті бағалау***

Энергетика саласы санатындағы парниктік газдар шығарындыларын бағалау бойынша қызмет деректері ұлттық энергетикалық есептермен қамтамасыз етілген. 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес ұлттық деректер жеткілікті дәлдікпен танылады. Статистикалық жүйесі жақсы дамыған елдерде энергетикалық салада отынның жануы статистикасының белгісіздігі 1%-дан аз. Мұндай деректер жинау жүйесі бар елдерге Қазақстан Республикасын жатқызуға болады, сондықтан отынның жану қызметі туралы деректердегі жалпы белгісіздік 1% деп алынады.

Биомасса деректері қазба отынының деректері сияқты сенімді емес, сондықтан биомасса белсенділігі деректеріндегі белгісіздік 30% деп есептеледі.

Қазба отындарын жағуға арналған IPCC нұсқаулығына (2006) сәйкес $CO_2$ эмиссия факторларының белгісіздігі салыстырмалы түрде аз. «Энергия» секторы көздерінің барлық санаттары үшін $CO_2$ коэффициенттерінің белгісіздігінің жалпы мәні 7 % деп алынады .

$H_4$ және әсіресе $N_2O$ үшін эмиссия факторлары негізінен белгісіз. Жоғары белгісіздік тиісті өлшемдердің және кейінгі жалпылаудың болмауына , өлшемдердегі белгісіздікке немесе эмиссия процесін түсінбеуге байланысты болуы мүмкін. Қазақстанның энергетикалық саласы үшін $CH_4$ және $N_2O$ үшін белгісіздік бағасы 50% құрайды.

### *3.4.1.4 QA/QC процедурасы*

Excel форматындағы ТЕВ нысаны әзірленді , онда пайдаланылатын отынның әрбір түрі бойынша деректер бірнеше кезеңде тексеріледі.

Бірінші кезеңде есептеу кестелеріне бастапқы мәліметтерді енгізу кезінде отынның жалпы көлемінің сомасы (ресурстық бөлігі) өндірісті, импортты және жыл басындағы қалдықтарды ескере отырып автоматты түрде есептеледі, онымен салыстырылады. отын-энергетика балансының деректері. Сапаны бақылаудың екінші кезеңінде бастапқы мәліметтерді енгізу кезінде экспортты, жыл соңындағы қалдықтарды және ысыраптарды ескере отырып, республика бойынша жалпы отын шығынының сомасы (тарату бөлігі) автоматты түрде есептеледі, бұл да FEB деректерімен салыстырғанда. Үшінші кезеңде ресурс пен бөлу бөліктерінің балансы тексеріледі. Төртінші кезеңде экономикалық қызмет түрлері бойынша түпкілікті тұтынудың бөлінуі тексеріледі. Бұл шаралар бастапқы деректерді енгізудегі қателерді анықтауға мүмкіндік береді.

Жанармайдың қосарланған санауын және бақылау деректерін болдырмау үшін Көлік және бос шығарындылар санаттарында, сондай-ақ өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану секторында парниктік газдар шығарындыларын есептейтін мамандармен тұрақты негізде консультациялар өткізіледі.

### *3.4.1.5 Қайта есептеулер*

«Энергетика» секторындағы «Энергетика» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларының уақытша қатарын қайта есептеу 1990-2017 жж.

Хатшылықтың сараптамалық тобының ескертулеріне байланысты (Уақытша негізгі қорытындылар_ CR_2020_Қазақстан, 1-кесте, E6) . 1.A.1 санатындағы CRF кестелеріндегі деректердің есептілігін және ашықтығын жақсарту мақсатында шикі мұнай мен газ конденсатын тұтыну және парниктік газдар шығарындылары туралы деректер ( табиғи газ сұйық ) 1990...2020 жылға бөлінген. Осыған сәйкес шикі мұнай үшін $CO_2$ шығарындыларының уақытша қатары қайта есептелді . 1990…2020 жылдарға арналған парниктік газдар шығарындыларының өзіндік коэффициенттері бар газ конденсаты үшін жеке уақыт қатары қалыптастырылды. Осыған байланысты, осы санаттардағы сұйық отын үшін парниктік газдар шығарындыларының жалпы мәндері аздап өзгерді.

*3.4.1.6 Жоспарланған жақсартулар*

«Энергетика саласы» санаты бойынша шығарындыларды түгендеуді жетілдіру шығыстар бойынша деректерді бақылау мақсатында Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің ақпаратын, республикадағы отын шығыны бойынша аналитикалық және анықтамалық материалдарды ескере отырып жоспарлануда. ұлттық статистиканың отын-энергетикалық балансының бөлігі. Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын бағалау бойынша есептілікте ашықтықты жақсарту және жақсарту үшін , мүмкіндігінше, парниктік газдарды түгендеуге шолу бойынша сарапшылық топтың барлық ескертулерін ескеру жоспарлануда .

Хатшылықтың сарапшылық тобының ескертулеріне жауап ретінде (2020 KAZQA 380). CRF , санаты 1.A.1 - Басқа отындар, мыналарды ескеру қажет. 2009…2017 жылдарға арналған CRF отынның басқа түрлері бойынша кілт « ЖК »-ден « НА » -ға өзгертілді , өйткені 2009 жылдан бастап ұлттық статистиканың отын-энергетикалық балансында отынның басқа түрлерінің шығыны туралы деректер жоқ. Мұндай мәліметтерді 1990-2008 жылдар аралығындағы ұлттық статистика келтірген. 2009 жылдан бері өнеркәсіп өнімдерінің статистикалық жіктеуішінде (ЗТМО) кодтың болмауына байланысты деректер ТЭБ-де жоқ. Дегенмен, отын-энергетикалық балансты құрайтын мамандардың айтуынша, отынның басқа түрлері сәйкес отын түрлерінде (сұйық, қатты, газ тәрізді) есепке алынады. Осылайша, осы кезеңдегі $CO_{2\ шығарындылары}$ және отынның басқа түрлерінің шығыны «Энергетика» секторында есепке алынады. Парниктік газдарды түгендеу бойынша есептілікті жақсарту мақсатында осы жылдардағы басқа отындарды тұтыну туралы деректер республикалық статистикадан бірнеше рет сұралды. Бірақ объективті себептермен оларды қамтамасыз ете алмайды.

Энергия санатындағы парниктік газдар шығарындыларын дәлірек бағалау үшін мемлекеттік $CO_2$ эмиссиялық факторларын әзірлеу жоспарлануда.

### 3.4.2 Өндіріс және құрылыс (1.A.2 CRF)

*3.4.2.1 Шолу*

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты Қазақстан Республикасының барлық салаларында меншікті және технологиялық қажеттіліктер үшін отынның жануынан болатын парниктік газдар шығарындыларын қамтиды:

- 1.A.2a «Қара металлургия»,
- 1.A.2 б «Түсті металлургия»,
- 1.A.2 в «Химия өнеркәсібі»,
- 1.A.2 d «Целлюлоза-қағаз өнеркәсібі»,
- 1.A.2 e «Тамақ өнеркәсібі»
- 1.A.2 f «Метал емес минералды өнімдерді өндіру»
- 1.A.2 г «Барлық басқа салалар» («Тау-кен өнеркәсібі», «Тоқыма және былғары өнеркәсібі», «Көлік құралдары мен жабдықтар өндірісі», «Машиналар мен механизмдер», «Ағаш және ағаш материалдары», «Құрылыс», «Тізімде жоқ салалар .

2021 жылы «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша толық отын шығыны және 1990…2021 жж. 3.15, 3.15а және 3.16 кестелерінде берілген.

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша отынды тұтыну динамикасы 1990 жылдан 1998 жылға дейін төмендеу тенденциясына ие, 1992 жылы бір жыл бұрын

байқалған 243,113 ПДж-ден 410,994 ПДж-ға дейін отын шығынының үлкен өсуін қоспағанда. Бұдан кейін 1999 жылғы 233,288 ПДж-дан 2017 жылы 434,615 ПДж-ға дейін біртіндеп ұлғаюы байқалады. 2021 жылы осы санаттағы отын шығыны 320,268 ПДж құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 22,8%, отын шығыны деңгейінен 4,3% артық. 2020 жылы тіркелді. «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша отын шығынының артуы «Қара металлургия» 1.A.2a кіші санатындағы ілеспе мұнай газын тұтынудың пайда болуына байланысты болды. Отынның бұл түрін тұтыну 2013 жылдан бастап 2018 жылға дейін 2020 жылы мүлдем болмаған. ілеспе мұнай газын тұтыну туралы деректер ҚБҚ-да болды.

«Өндіріс және құрылыс» санаты бойынша отынның егжей-тегжейлі шығыны (салалық тәсіл, PJ)

| **Жанармай** | **1.A.2** | 1.A.2a | 1.A.2b | 1.A.2c | 1.A.2d | 1.A.2e | 1.A.2f | 1.A.2г |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Шикі мұнай | **-** | - | - | - | - | - | - | - |
| Техникалық мақсаттарға арналған керосин | **0,008979** | 0,003 | 0,005 | - | - | 0,000 | 0,000 | 0,001 |
| Тұрмыстық пеш отыны | **15.845887** | 14.917 | - | 0,150 | 0,058 | 0,516 | 0,204 | - |
| қыздыру майы | **13.661583** | 1.831 | 8 940 | 0,524 | 0,212 | 1.232 | 0,795 | 0,128 |
| СКГ | **4.5115402** | 1840 | 0,080 | 0,183 | 0,482 | 1,070 | 0,856 | 0,002 |
| Битум | **11.238111** | - | - | - | - | - | 11.238 | - |
| Майлау майы | **0,553956** | 0,097 | 0,074 | 0,021 | - | 0,067 | 0,289 | 0,007 |
| Көмір тас энергиясы | **122.8122** | 23.035 | 65.243 | 0,422 | 0,031 | 1,687 | 32.335 | 0,059 |
| табиғи газ | **41.640808** | 9.190 | 2.981 | 12.568 | 1,678 | 8.328 | 6,658 | 0,238 |

**Ескерту:** 1. «–» жанармай пайдаланылмады.

2. Қосарланған санауды жою үшін жылжымалы отын көздері (бензин, керосин және дизельдік отын) пайдаланатын отындар «Көлік» санатына жатқызылады (1.A.3).

3. Қосарланған санауды болдырмау мақсатында қара және түсті металлургияда кокс пен көмір концентратының тұтынуы келесідей жіктеледі.

«Өндірістік процестер және өнімді пайдалану» секторы.

3.16-кесте – «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша отын шығыны 1990 ... 2021 ж. (салалық тәсіл)

| Жыл | Барлығы, PJ | Жанармай шығыны, PJ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Сұйық отын | қатты отын | газ тәрізді отын | Басқа қазбалы отындар | Биомасса |
| **1990 жыл** | **233.968** | 67.025 | 112.155 | 51.564 | 3.004 | 0,218 |
| **1991 жыл** | **228.808** | 66.576 | 110.827 | 50.886 | 0,309 | 0,211 |
| **1992** | **410.944** | 120.299 | 188.821 | 98.679 | 2.657 | 0,489 |
| **1993 жыл** | **319.224** | 100.458 | 151.177 | 65.134 | 2.089 | 0,367 |
| **1994** | **212.859** | 63,727 | 105.785 | 41.507 | 1.614 | 0,225 |
| **1995 жыл** | **179.540** | 55.741 | 90.910 | 31.124 | 1.616 | 0,150 |
| **1996 жыл** | **153.247** | 48.348 | 77,716 | 25.630 | 1.410 | 0,142 |
| **1997 жыл** | **152.492** | 50,921 | 75.799 | 23.791 | 1,795 | 0,186 |
| **1998 жыл** | **143.521** | 47.508 | 72.948 | 21.293 | 1.592 | 0,180 |
| **1999** | **233.288** | 29,733 | 153.226 | 13.303 | 36.999 | 0,025 |
| **2000** | **261.819** | 28 300 | 163.247 | 28.848 | 41.319 | 0,105 |
| **2001** | **280.845** | 26.730 | 183.435 | 20.496 | 50.079 | 0,104 |
| **2002** | **310.804** | 31.038 | 189.111 | 39.364 | 51.165 | 0,126 |
| **2003** | **325.222** | 33 950 | 200.041 | 38.913 | 52.217 | 0,101 |
| **2004** | **292.155** | 32.055 | 206.770 | 35 930 | 17.340 | 0,060 |
| **2005** | **338.512** | 39,713 | 213.796 | 44.072 | 40.835 | 0,095 |
| **2006** | **381.990** | 91.611 | 239.348 | 50,946 | 0,031 | 0,054 |
| **2007** | **386.326** | 43.015 | 277.239 | 63.486 | 2.523 | 0,063 |
| **2008** | **352.565** | 46.849 | 256.024 | 49.009 | 0,609 | 0,074 |
| **2009** | **344.593** | 39.001 | 258.073 | 47.448 | 0 | 0,072 |
| **2010** | **344.295** | 39.172 | 261.452 | 43.560 | 0 | 0,112 |
| **2011** | **354.256** | 33.519 | 273.693 | 46.809 | 0 | 0,234 |
| **2012** | **354.550** | 36.120 | 267.514 | 50,697 | 0 | 0,219 |
| **2013** | **333.745** | 37.281 | 240.517 | 55.839 | 0 | 0,107 |
| **2014** | **413.076** | 34.025 | 323.056 | 55.426 | 0 | 0,568 |
| **2015** | **436.823** | 47.831 | 334.149 | 54,793 | 0 | 0,050 |
| **2016** | **422.339** | 34 740 | 338.706 | 48.514 | 0 | 0,379 |
| **2017** | **433.241** | 41.259 | 339.281 | 52.317 | 0 | 0,384 |
| **2018** | **423.884** | 37,580 | 329.715 | 56.217 | 0 | 0,372 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2019** | **305.498** | 41.552 | 228.241 | 35.323 | 0 | 0,382 |
| **2020** | **318.929** | 39.540 | 229.724 | 49.605 | 0 | 0,061 |
| **2021** | **495.848** | 195.355 | 173.691 | 126.782 | 0 | 0,021 |

*Тікелей парниктік газдардың шығарындылары*

**«Өндіріс және құрылыс» санатындағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары 25,130 миллион тонна $CO_2$-экв. бұл 1990 жылғы деңгейге қатысты 44,2%-ға, ал 1,4%-ға артық. 2020 жылғы деңгейге қатысты** (3.17-кесте).

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша парниктік газдар шығарындылары 1990 ... 2021 ж. салалар бойынша (салалық тәсіл)

| **Парниктік газдар** | **1990 жыл** | **1991 жыл** | **1992** | **1993 жыл** | **1994** | **1995 жыл** | **1996 жыл** | **1997 жыл** | **1998 жыл** | **1999** | **2000** | **2001** | **2002** | **2003** | **2004** | **2005** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Барлығы, миллион тонна $CO_2$-экв.** | **18.863** | **18.478** | **33.556** | **26.423** | **17.801** | **15.565** | **13 490** | **13.825** | **12 950** | **20.359** | **22.107** | **24.670** | **26.050** | **27.196** | **24.907** | **28.532** |
| ***$CO_2$ миллион*** тонна | 18.764 | 18.380 | 33.387 | 26.288 | 17.708 | 15.485 | 13.421 | 13.757 | 12.875 | 20.239 | 21.981 | 24.531 | 25.905 | 27.044 | 24.757 | 28.368 |
| Қара металлургия | 7,752 | 7.058 | 11.021 | 8.273 | 5.623 | 5.577 | 4.667 | 5.681 | 4 847 | 8.510 | 9.284 | 11.005 | 11.324 | 11.708 | 9.874 | 12.261 |
| Түсті металлургия | 2.497 | 2.280 | 4.551 | 4.423 | 3.857 | 4000 | 4.124 | 4.108 | 4.543 | 7,685 | 7.255 | 5,953 | 6.083 | 6.290 | 6.152 | 7,740 |
| Химиялық өндіріс | 1,904 | 1.368 | 3560 | 1841 | 1,097 | 1.128 | 0,907 | 0,681 | 0,415 | 0,207 | 0,372 | 0,596 | 0,693 | 0,406 | 0,202 | 0,214 |
| Целлюлоза-қағаз өнеркәсібі | 0,039 | 0,044 | 0,095 | 0,061 | 0,033 | 0,021 | 0,024 | 0,042 | 0,039 | 0,011 | 0,004 | 0,002 | 0,010 | 0,011 | 0,036 | 0,025 |
| Тағам өнеркәсібі | 0,772 | 0,746 | 3.106 | 2.907 | 2.366 | 1.531 | 1.329 | 1,374 | 1,347 | 0,765 | 0,838 | 1,097 | 1,078 | 1.022 | 1.129 | 1.061 |
| металл емес минералдар | 4 848 | 5.954 | 3.125 | 2,079 | 1,060 | 0,728 | 0,496 | 0,386 | 0,413 | 0,706 | 0,808 | 1.266 | 1.601 | 1.832 | 2.113 | 2.403 |
| Басқа салалар | 0,951 | 0,931 | 7,929 | 6.704 | 3.671 | 2500 | 1,874 | 1,485 | 1.271 | 2.355 | 3.419 | 4.612 | 5.116 | 5.776 | 5.252 | 4,664 |
| *- тау-кен өнеркәсібі** | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,913 | 2.827 | 3.789 | 4.362 | 4 920 | 4.202 | 3.652 |
| *- құрылыс** | 0,000 | 0,000 | 2.033 | 1.427 | 1000 | 0,615 | 0,388 | 0,401 | 0,421 | 0,098 | 0,162 | 0,234 | 0,203 | 0,275 | 0,377 | 0,406 |
| ***$CH_4$*, мың тонна** | ***1.386*** | ***1,374*** | ***2.365*** | ***1,894*** | ***1.304*** | ***1.124*** | ***0,971*** | ***0,950*** | ***0,897*** | ***1,567*** | ***1580*** | ***1,713*** | ***1801*** | ***1840*** | ***1,867*** | ***2.072*** |

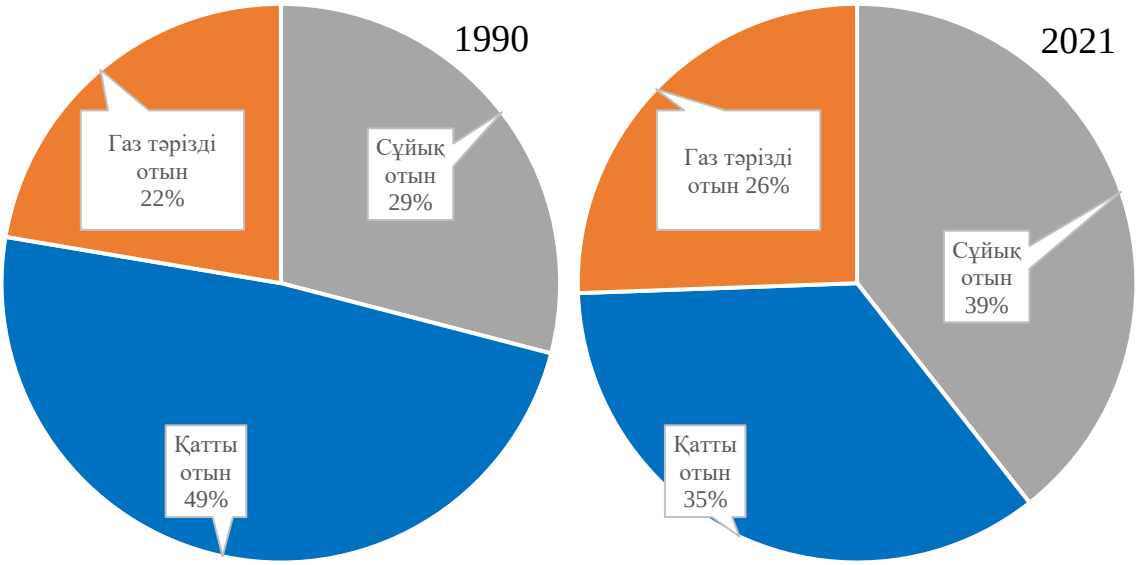
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***$N_2O$,*** мың тонна | ***0,216*** | ***0,212*** | ***0,369*** | ***0,294*** | ***0,203*** | ***0,173*** | ***0,149*** | ***0,149*** | ***0,178*** | ***0,271*** | ***0,290*** | ***0,323*** | ***0,336*** | ***0,357*** | ***0,344*** | ***0,375*** |

3.17 кестенің жалғасы

| **Парниктік газдар** | **2006** | **2007** | **2008** | **2009** | **2010** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Барлығы, миллион тонна $CO_2$-экв.** | **29.249** | **31.435** | **28 900** | **28.368** | **28.707** | **29.595** | **29.565** | **27 500** | **34.913** | **37.207** | **36.245** | **36,915** | **35,918** | **25.549** | **26.326** | **41.133** |
| ***$CO_2$ миллион*** тонна | 29.073 | 31.234 | 28.713 | 28.183 | 28.520 | 29.401 | 29.374 | 27.327 | 34.681 | 36,964 | 36.002 | 36,670 | 35,679 | 25.381 | 26.158 | 40,960 |
| Қара металлургия | 7.607 | 10.064 | 8.426 | 9,757 | 8.423 | 8.469 | 9,627 | 9.518 | 17.874 | 19.483 | 20.443 | 20 870 | 20.556 | 10.576 | 11.007 | 9.106 |
| Түсті металлургия | 11 898 | 11.633 | 11.371 | 9.857 | 11.137 | 11 393 | 10.443 | 8.073 | 7.004 | 7.254 | 7,677 | 7.551 | 7,566 | 7.682 | 7,744 | 8.239 |
| Химиялық өндіріс | 0,354 | 0,407 | 0,384 | 0,534 | 0,333 | 0,721 | 0,727 | 0,695 | 0,603 | 0,698 | 0,444 | 0,518 | 0,589 | 0,359 | 0,517 | 2.012 |
| Целлюлоза-қағаз өнеркәсібі | 0,029 | 0,043 | 0,013 | 0,028 | 0,031 | 0,012 | 0,010 | 0,034 | 0,006 | 0,044 | 0,045 | 0,057 | 0,053 | 0,041 | 0,043 | 0,478 |
| Тағам өнеркәсібі | 1,056 | 1,945 | 1.434 | 0,996 | 1.416 | 0,391 | 0,669 | 0,645 | 0,674 | 1.159 | 0,734 | 0,719 | 0,737 | 0,824 | 0,721 | 1.256 |
| металл емес минералдар | 2.751 | 2.414 | 2.156 | 2.476 | 2.997 | 3.691 | 3.067 | 3.863 | 4.149 | 3 894 | 2,972 | 3.421 | 3.293 | 3.242 | 3.283 | 4,915 |
| Басқа салалар | 5.379 | 4.729 | 4 930 | 4.535 | 4.183 | 4.724 | 4 831 | 4.499 | 4.371 | 4.433 | 3,687 | 3.534 | 2.885 | 2.656 | 2.843 | 14.954 |
| *- тау-кен өнеркәсібі** | 3.904 | 3.314 | 3.471 | 3.476 | 3.359 | 3,942 | 3.885 | 3.613 | 3.506 | 3.042 | 2.723 | 2.679 | 2.083 | 1,885 | 2.092 | 7 844 |
| *- құрылыс** | 0,734 | 0,824 | 0,761 | 0,589 | 0,613 | 0,542 | 0,581 | 0,593 | 0,570 | 0,600 | 0,504 | 0,419 | 0,400 | 0,373 | 0,396 | 6.263 |
| ***$CH_4$,*** мың тонна | ***2.292*** | ***2680*** | ***2.447*** | ***2.448*** | ***2.496*** | ***2.558*** | ***2.508*** | ***2.276*** | ***3.126*** | ***3.290*** | ***3.339*** | ***3.376*** | ***3.324*** | ***2.293*** | 2.289 | 2.273 |
| ***$N_2O$,*** мың тонна | ***0,397*** | ***0,449*** | ***0,419*** | ***0,416*** | ***0,420*** | ***0,436*** | ***0,431*** | ***0,390*** | ***0,514*** | ***0,538*** | ***0,536*** | ***0,539*** | ***0,524*** | ***0,372*** | 0,373 | 0,390 |

**Ескерту:** * Тау-кен және құрылыс деректері 1999 ж.
9 кезеңге «Өзге салалар» жалпы сомасына енгізілген.

Өндірістегі парниктік газдар шығарындыларының 99%-дан астамы $CO_2$ дан келеді . Жанармай тұтыну динамикасы бойынша өңдеу өнеркәсібінде 1990-1998 жылдар аралығында парниктік газдар шығарындыларының қысқаруы байқалады. 1992 жылы отынды тұтынудың айтарлықтай өсуін қоспағанда. 1999 жылдан 2017 жылға дейін отын тұтыну жағдайындағыдай парниктік газдар шығарындылары біртіндеп өсу үрдісіне ие. 2020 жылы 1.А.2а «Қара металлургия» саласында кокстелетін көмірді тұтынудың күрт төмендеуіне байланысты парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай төмендеуі байқалады, содан кейін 2021 жылы аздап өседі. Парниктік газдар шығарындыларының көзі болып табылады. негізінен қатты отынның жануы (3.9-сурет).




3.9-сурет – Парниктік газдар шығарындылары құрылымының динамикасы «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша (салалық тәсіл)

**$CO_2$ шығарындылары 2021 жылы 24,961 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 44,1%-ға және 1,4%-ға артық. 2020 жылғы деңгейге қатысты** (3.18-кесте).

1990…2021 жылдарға арналған *сұйық отынды жағудан $CO_2$ шығарындылары* зерттеу кезеңінде жалпы төмендеу тенденциясын көрсетті. 2021 **жылы $CO_2$** шығарындылары 2,963 млн тоннаны құрады: 1990 жылмен салыстырғанда 41,5%-ға, 2020 жылғыдан 5,1%-ға аз. $CO_2$ шығарындыларының азаюы 2020 жылғы деңгеймен салыстырғанда қара металлургияда отын тұтынудың қысқаруымен байланысты.

1990…2021 жылдардағы *қатты отынның жануынан $CO_2$ шығарындылары* жалпы өсу тенденциясын көрсетті. 2021 жылы қатты отынды жағудан $CO_2$ шығарындылары 20,179 миллион тоннаны құрады: 1990 жылғы деңгеймен салыстырғанда, 2021 жылы қатты отынды жағудан $CO_2$ шығарындылары 2 еседен сәл аз. 2020 жылғы деңгеймен салыстырғанда $CO_2$ шығарындылары 1.А.2 г «Барлық басқа салалар» санатындағы отын шығынының артуына байланысты шамалы өсті (1%) .

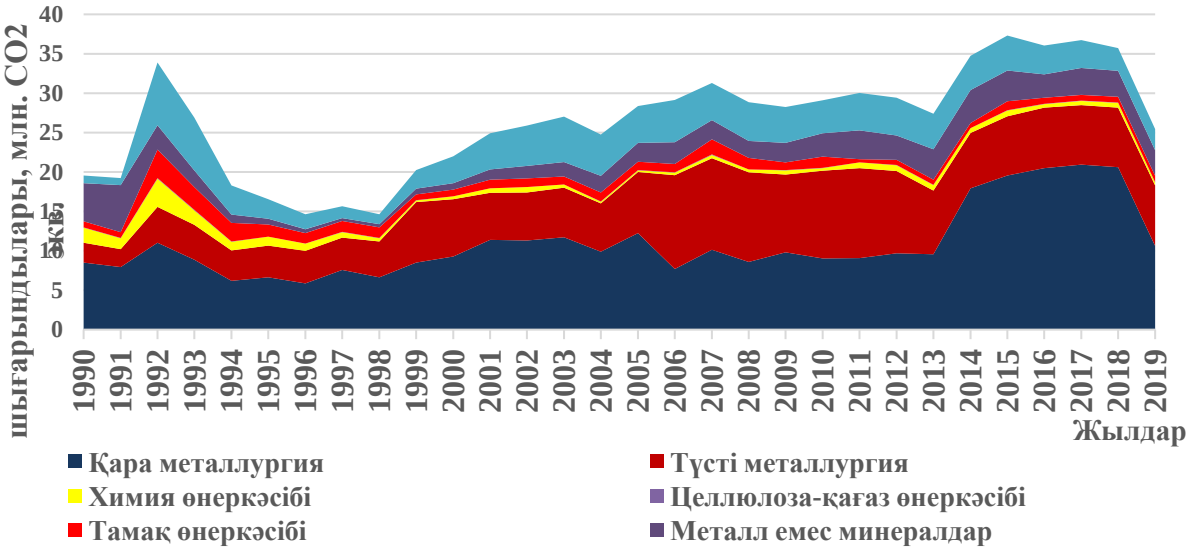
«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша $CO_2$ шығарындыларының динамикасы 1990 ... 2021 ж. (салалық тәсіл)

| Жыл | Жалпы парниктік газдар шығарындылары, млн тонна CO2-экв. | $CO_2$ шығарындылары , миллион тонна | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Барлығы | Сұйық отын | қатты отын | газ тәрізді отын | Басқа қазбалы отындар |
| **1990 жыл** | **18.863** | 18.764 | 5.068 | 10 582 | 2.893 | 0,220 |
| **1991 жыл** | **18.478** | 18.380 | 5.025 | 10.478 | 2.855 | 0,023 |
| **1992** | **33.556** | 33.387 | 9.141 | 18.515 | 5.536 | 0,195 |
| **1993 жыл** | **26.423** | 26.288 | 7,636 | 14.845 | 3.654 | 0,153 |
| **1994** | **17.801** | 17.708 | 4 854 | 10.408 | 2.329 | 0,118 |
| **1995 жыл** | **15.565** | 15.485 | 4.240 | 9.381 | 1,746 | 0,119 |
| **1996 жыл** | **13 490** | 13.421 | 3.688 | 8.192 | 1,438 | 0,103 |
| **1997 жыл** | **13.825** | 13.757 | 3,874 | 8.417 | 1,335 | 0,132 |
| **1998 жыл** | **12 950** | 12.875 | 3.618 | 7,946 | 1.195 | 0,117 |
| **1999** | **20.359** | 20.239 | 2.292 | 14 730 | 0,503 | 2.713 |
| **2000** | **22.107** | 21.981 | 2.179 | 15.720 | 1,052 | 3.030 |
| **2001** | **24.670** | 24.531 | 2.047 | 17.662 | 1.150 | 3.672 |
| **2002** | **26.050** | 25.905 | 2.385 | 18.213 | 1,554 | 3.752 |
| **2003** | **27.196** | 27.044 | 2.609 | 19.229 | 1,377 | 3.829 |
| **2004** | **24.907** | 24.757 | 2.454 | 19.878 | 1.154 | 1.272 |
| **2005** | **28.532** | 28.368 | 3.040 | 20.552 | 1,782 | 2.995 |
| **2006** | **29.249** | 29.073 | 3.908 | 23.106 | 2.057 | 0,002 |
| **2007** | **31.435** | 31.234 | 3.261 | 25.065 | 2.723 | 0,185 |
| **2008** | **28 900** | 28.713 | 3.537 | 23.069 | 2.063 | 0,045 |
| **2009** | **28.368** | 28.183 | 2,974 | 23.090 | 2.119 | 0 |
| **2010** | **28.707** | 28.520 | 2,994 | 23.833 | 1,693 | 0 |
| **2011** | **29.595** | 29.401 | 2.544 | 25.010 | 1,847 | 0 |
| **2012** | **29.565** | 29.374 | 2.735 | 24.515 | 2.124 | 0 |
| **2013** | **27 500** | 27.327 | 2.811 | 22.051 | 2.465 | 0 |
| **2014** | **34.913** | 34.681 | 2.543 | 29.580 | 2.558 | 0 |
| **2015** | **37.207** | 36,964 | 3.525 | 30.680 | 2.759 | 0 |
| **2016** | **36.245** | 36.002 | 2.619 | 30.983 | 2400 | 0 |

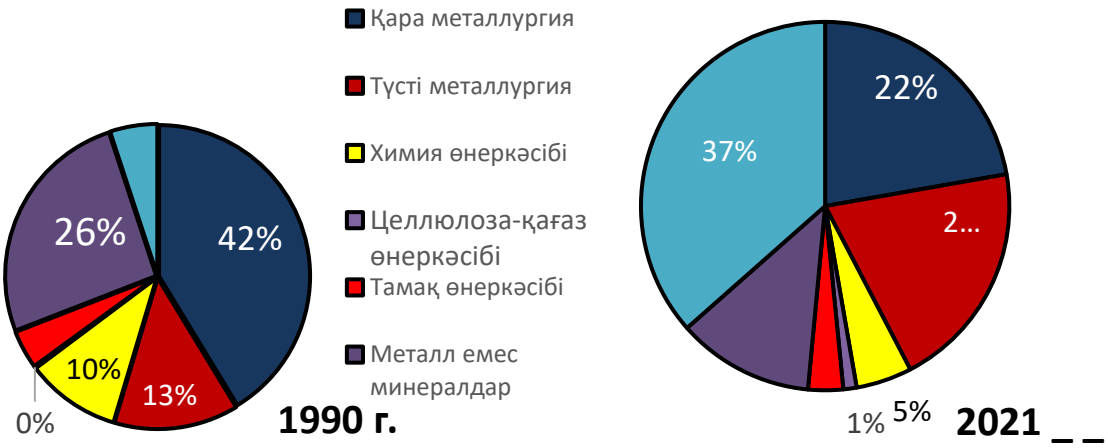
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2017** | **36,915** | 36,670 | 3.110 | 30.996 | 2.563 | 0 |
| **2018** | **35,918** | 35,679 | 2.819 | 30.138 | 2.722 | 0 |
| **2019** | **25.549** | 25.381 | 3.121 | 20.763 | 1,496 | 0 |
| **2020** | **26.326** | 26.158 | 2,963 | 20.951 | 2.243 | 0 |
| **2021** | **41.133** | 40,960 | 14.774 | 19.667 | 6.519 | 0 |

*2021 жылы газ тәріздес отынның жануынан* $CO_{2\ шығарындылары}$ 1,818 млн тоннаны құрады , бұл 1990 жылмен салыстырғанда 32,9%-ға аз. 2020 жылғы деңгейге келетін болсақ, парниктік газдар шығарындылары ілеспе мұнай газын тұтынудың 0-ден 9,5 PJ-ге дейін артуы есебінен 21,5%-ға өсті.

Парниктік газдар шығарындыларының негізгі көздері «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша: қара және түсті металлургия, металл емес пайдалы қазбаларды өндіру, тау-кен өнеркәсібі (3.10 - 3.11-сурет).




3.10-сурет – Негізгі көздер бойынша «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы парниктік газдар шығарындылары 1990 ... 2021 ж. (млн тонна $CO_2$-экв.)




3.11-сурет -Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс санатындағы парниктік газдар шығару көздерінің үлесі (1 – қара металлургия, 2 – түсті металлургия, 3 – химия өнеркәсібі, 4 – тамақ өнеркәсібі, 5 – металл емес пайдалы қазбалар, 6 – басқа салалар )

2021 жылы парниктік газдар шығарындыларының көздерінің $CO_2$ шығарындылары құрады:

- «Қара металлургия» кіші санатында – 9,810 млн.тонна, бұл 1990 жылғы деңгейден 55,3%-ға артық, 2020 жылғы деңгейден 0,1%-ға аз;

- түсті металлургия кіші санатында – 7,744 млн. тонна, бұл 1990 жылғы шығарындылардан 3,1 есе көп, 2020 жылғы деңгеймен салыстырғанда – іс жүзінде өзгеріссіз (+0,8%);

- «Метал емес пайдалы қазбаларды өндіру» кіші санатында – 3,283 млн.тонна, бұл 1990 жылғы деңгейден 32,3%-ға аз, ал 2020 жылғы деңгейден 1,3%-дан астам;

- «Барлық басқа салалар – 2,843 млн.тонна, бұл 1990 жылғы деңгейден 3 есе дерлік артық, 2020 жылғы деңгеймен салыстырғанда – 7%-ға артық. Осы кіші санаттағы парниктік газдар шығарындыларының шамамен 70%-ы тау-кен өнеркәсібінен келеді.

$_4$ шығарындылары 2021 жылы 1,882 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгеймен салыстырғанда 32,8%-ға артық, 2020 жылғы деңгеймен салыстырғанда CH 4 шығарындылары 18,4%-ға $_{азайды}$ .

$_2$ O шығарындылары 2021 жылы 0,397 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылдың деңгейінен 80,5%-ға, 2020 жылғы деңгеймен салыстырғанда N 2 O шығарындылары 5,9%-ға өсті .

*Жанама парниктік газдардың шығарындылары*

1990 ... 2021 жылдар кезеңіне. «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатында жанама парниктік газдар шығарындылары бойынша, сондай-ақ тікелей парниктік газдар бойынша 1990-1998 жылдар кезеңінде жалпы төмендеу үрдісі байқалады. және 1999 жылдан 2017 жылға дейін біртіндеп өсуі (3.19-кесте). 2018-2021 жылдар аралығында төмендеуі байқалады.

3.19-кесте – «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша жанама парниктік газдардың шығарындылары 1990 ... 2020 ж. (салалық тәсіл)

| **жылдар** | **Парниктік газдар, мың тонна** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **CO** | **NOx** | **NMVOC** | **SO2 _** |
| **1990 жыл** | **20.144** | 57,690 | 2.955 | 106.110 |
| **1991 жыл** | **20.158** | 57.040 | 2.946 | 100.910 |
| **1992** | **33.035** | 96.060 | 4 888 | 217.620 |
| **1993 жыл** | **26.650** | 77.310 | 3.951 | 180.890 |
| **1994** | **18.754** | 52.950 | 2.756 | 121.080 |
| **1995 жыл** | **17.438** | 48.180 | 2.564 | 106.320 |
| **1996 жыл** | **15.582** | 42.620 | 2.275 | 94.490 |
| **1997 жыл** | **16,926** | 45,780 | 2.468 | 98.820 |
| **1998 жыл** | **15.982** | 42.930 | 2.317 | 94.270 |
| **1999** | **21.883** | 61.310 | 3.221 | 102.560 |
| **2000** | **22.661** | 67.230 | 3 350 | 102.520 |
| **2001** | **24.612** | 74 550 | 3.660 | 104.680 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **2002** | **25.475** | 79.080 | 3.821 | 115.580 |
| **2003** | **26.146** | 83.090 | 3,961 | 123.790 |
| **2004** | **27.247** | 77.290 | 3,953 | 113,950 |
| **2005** | **29.631** | 86.870 | 4.362 | 133.730 |
| **2006** | **33.405** | 89.860 | 4.783 | 142.640 |
| **2007** | **39.864** | 102.210 | 5.624 | 144.090 |
| **2008** | **36.178** | 94 000 | 5.131 | 133.490 |
| **2009** | **36.346** | 92.750 | 5.123 | 134.700 |
| **2010** | **37.256** | 94.580 | 5.233 | 134 500 |
| **2011** | **38.674** | 97,730 | 5.401 | 128.770 |
| **2012** | **37,574** | 95.560 | 5.251 | 133.740 |
| **2013** | **33.996** | 88.390 | 4 803 | 118.850 |
| **2014** | **47,720** | 112.590 | 6.481 | 131.240 |
| **2015** | **48,917** | 118.550 | 6.814 | 145.780 |
| **2016** | **49,645** | 116.240 | 6.854 | 141.690 |
| **2017** | **50.083** | 118.280 | 6,939 | 147.993 |
| **2018** | **49.510** | 115.213 | 6.837 | 143.243 |
| **20 19** | **33.080** | 81.445 | 4 680 | 120.817 |
| **2020** | **12.653** | 35.216 | 1.811 | 51.318 |
| **2021** | **3 950** | 42.550 | 1.160 | 40.050 |

***3.4.2.2 Әдістемелік тәсілдер***

*Есептеу әдістемесі*

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша 1990 ... 2021 жылдарға арналған тікелей парниктік газдар шығарындыларын бағалау IPCC нұсқаулығына (2006) сәйкес жүзеге асырылды. Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін өнеркәсіпте жанған отынның барлық түрлерінің көлемдерінің статистикасы және IPCC шығарындыларының әдепкі коэффициенттері көрсетілген 1-деңгей әдісі қолданылды (3.8-кесте). Ерекшелік - тұрмыстық пеш отынының ең төменгі таза жылу құндылығының коэффициенті. Ақпарат көзі – «Атырау мұнай өңдеу зауыты» ЖШС – еліміздегі отандық пеш отынының негізгі өндірушісі. Парниктік газдарды түгендеу бойынша сараптамалық топтың жауаптарына зертхана анықтаған өндірілген тұрмыстық пеш отынының жылу құндылығы туралы кәсіпорынның хаты қоса берілген ( Уақытша негізгі қорытындылар_CR_2020_Қазақстан ) – – – –

парниктік газдар шығарындыларын бағалау «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша 1990 ... 2021 ж. IPCC нұсқауларына ( 2006 ) сәйкес жүзеге асырылды . $SO_2$ шығарындыларын есептеу IPCC нұсқаулығына ( 2006 ) сәйкес есептелген коэффициенттермен 2-деңгейде жүзеге асырылады .

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша қосарланған есепке алуды жою үшін мотор отыны ретінде пайдаланылған бензин, керосин және дизель отыны «Көлік» санатына жатқызылады (1.A.3).

Қосарланған есепке алуды болдырмау үшін Энергетика секторында ЖПУ секторында (қара және түсті металлургия) кокс тұтыну көлемдері тіркелмеген.

*Бастапқы деректер*

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін статистикалық деректердің көзі Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының Қазақстан Республикасының барлық өнеркәсіп салаларында жағылған отынның көлемі.

1990 жылғы жанған отын көлемі туралы деректердің көзі Қазақ КСР-не қатысты бөлігінде КСРО Отын балансы болды.

Қазақстан Республикасының отын балансының болмауына байланысты отын-энергетикалық ресурстарды тұтынуды көрсететін 1991 ... 1998 жылдардағы жанған отын көлемдері туралы мәліметтердің көзі ретінде жалпымемлекеттік статистиканың әртүрлі анықтамалықтары мен бюллетеньдері қызмет етті. экономикалық қызмет аясында.

1999…2021 жылдарға арналған негізгі деректер көзі - Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы жыл сайын қалыптастыратын Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы (ОЭҚ). ТЭБ ақпараттық базасы республикадағы отын-энергетикалық ресурстардың барлық түрлерін бақылайтын әзірленген және бекітілген №1-ТЭБ (жылдық кезеңділік) статистикалық есептілік нысаны болып табылады.

Соңғы жылдардағы ұлттық энергетикалық есептілік деректерін бақылау үшін Қазақстан Республикасының ірі кәсіпорындарының отын шығыны және жазбаша сұрау салу арқылы алынған өнім көлемі туралы деректері пайдаланылады.

Өндіріс және құрылыс (1.A.2 CRF) және Өндірістік процестер мен өнімді пайдалану секторы 2 CRF санатындағы $CO_2$ шығарындыларын есептеуде қосарланған санауды болдырмау үшін газ тәрізді заттардың жануынан алынған $CO_2$ шығарындыларының мөлшері Өнеркәсіптік процестер секторында есептелген түйіршіктер өндіруге арналған отын 1.A.2 г «Барлық басқа салалар», атап айтқанда «Тау-кен өнеркәсібі» кіші санатынан алынып тасталды.

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерімен (тонна, мың текше метр, мың кВт/сағ, мың Гкал) отын шығыны туралы бастапқы деректер пайдаланылды.

### *3.4.2.3 Белгісіздікті бағалау*

«Өндіріс және құрылыс» санатындағы парниктік газдар шығарындыларын бағалаудың бастапқы деректері негізінен ұлттық статистикамен қамтамасыз етіледі. 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес ұлттық деректер жеткілікті дәлдікпен танылады. Статистикалық жүйесі жақсы дамыған елдерде «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы отынның жануы бойынша статистикалық деректердің белгісіздік деңгейі 2-3% құрайды. Қазақстанды деректерді жинау жүйесі жақсы ел қатарына жатқызуға болады. Демек, отынның жану белсенділігі туралы деректердегі жалпы белгісіздік 3% құрайды.

Биомасса деректері қазба отынының деректері сияқты сенімді емес, сондықтан биомасса белсенділігі деректеріндегі белгісіздік 30% деп есептеледі.

Қазба отындарын жағуға арналған IPCC нұсқаулығына (2006) сәйкес $CO_2$ эмиссия факторларының белгісіздігі салыстырмалы түрде аз. «Энергия» секторы көздерінің барлық санаттары үшін $CO_2$ коэффициенттерінің белгісіздігінің жалпы мәні 7 % деп алынады .

$H_4$ және әсіресе $N_2O$ үшін эмиссия факторлары негізінен белгісіз. Жоғары белгісіздік тиісті өлшемдердің және кейінгі жалпылаудың болмауына, өлшемдердегі белгісіздікке немесе босату процесін түсінбеуге жатқызылуы мүмкін. $CH_4$ және $N_2O$ эмиссия факторлары үшін Қазақстанға тән белгісіздік бағалаулары болмаған жағдайда , EMEP / CORINAIR нұсқаулығында (1999) қабылданған көрсеткіштерден алынған белгісіздіктің әдепкі мәндері пайдаланылады . Қазақстанның өңдеу өнеркәсібі үшін $CH_4$ және $N_2O$ үшін белгісіздік бағасы 50% құрайды.

### *3.4.2.4 QA/QC процедурасы*

Бағалау және сапаны бақылау үшін отын-энергетикалық баланстың бастапқы деректерін бақылауды және әртүрлі жылдардағы парниктік газдар шығарындыларын салыстырмалы бағалауды қамтитын стандартты рәсімдер қолданылды.

IPCC ұсынымдарына сәйкес, термопилдің бастапқы деректерін есептеу кестелеріне беру кезінде қателерді жою үшін пайдаланылатын отынның әрбір түрі бойынша деректер бірнеше кезеңде тексерілетін нысан әзірленді. Бірінші кезеңде есептеу кестелеріне бастапқы мәліметтерді енгізу кезінде отынның жалпы көлемінің сомасы (ресурстық бөлігі) өндірісті, импортты және жыл басындағы қалдықтарды ескере отырып автоматты түрде есептеледі, онымен салыстырылады. отын-энергетика балансының деректері. Сапаны бақылаудың екінші кезеңінде бастапқы мәліметтерді енгізу кезінде экспортты, жыл соңындағы қалдықтарды және ысыраптарды ескере отырып, республика бойынша жалпы отын шығынының сомасы (тарату бөлігі) автоматты түрде есептеледі, бұл да FEB деректерімен салыстырғанда. Үшінші кезеңде ресурс пен бөлу бөліктерінің балансы тексеріледі. Төртінші кезеңде экономикалық қызмет түрлері бойынша түпкілікті тұтынудың бөлінуі тексеріледі. Бұл шаралар бастапқы деректерді енгізудегі қателерді анықтауға мүмкіндік береді.

Жалпымемлекеттік статистикалық мәліметтерді бақылау үшін отын шығыны және Қазақстанның ірі кәсіпорындары өндірген өнім көлемі туралы мәліметтер пайдаланылды.

### *3.4.2.5 Қайта есептеулер*

1990-2017 жылдарға арналған «Энергетика» секторындағы «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларының уақытша қатарын қайта есептеу жүргізілді.

Хатшылықтың сараптамалық тобының ескертулеріне байланысты (Уақытша негізгі қорытындылар_ CR_2020_Қазақстан, 1-кесте, E6). 1.A.2 санаты бойынша (қызметтің барлық түрлері) CRF кестелеріндегі деректердің есептілігін және ашықтығын жақсарту мақсатында шикі мұнай және газ конденсаты бойынша деректер ( табиғи газ сұйық ) бөлек көрсетілген. Осыған сәйкес шикі мұнай үшін $CO_2$ шығарындыларының уақытша қатары қайта есептелді . 1990…2017 жылдарға арналған парниктік газдар шығарындыларының өзіндік коэффициенттері бар газ конденсатының жеке уақыттық қатары қалыптастырылды. Осыған байланысты, осы санаттардағы сұйық отын үшін парниктік газдар шығарындыларының жалпы мәндері аздап өзгерді.

Өндіріс және құрылыс (1.A.2 CRF) және Өндірістік процестер мен өнімді пайдалану секторы 2 CRF санатындағы $CO_2$ шығарындыларын есептеуде қосарланған санауды болдырмау үшін газ тәрізді заттардың жануынан алынған $CO_2$ шығарындыларының мөлшері өнеркәсіптік процестер секторында есептелетін түйіршіктер мен агломерат өндіруге арналған отындар 1.A.2a «Қара металлургия» кіші санатынан алынып тасталды,

осылайша уақыттық қатарлар қайта есептелді. Бұл ретте қатты отынды жағу кезіндегі шығарындыларды қосарлы есепке алуды болдырмау мақсатында агломерат өндірісі үшін коксты желді жағудан алынған $CO_2$ шығарындылары туралы мәліметтер жалпы шығарындылардан кейін шегерім үшін ұсынылды (3.20-кесте). Уақыттық қатарларды бұл қайта есептеу IPCC тобының өнеркәсіп секторы үшін жүргізген бақылауын ескере отырып жүзеге асырылады. Бастапқы деректер мен пайдаланылған формулалар туралы толығырақ ақпарат өнеркәсіптік секторға арналған бөлімдерде көрсетілген.

3.20-кесте – 2023 жылғы «Қара металлургия» 1А2а кіші санатындағы қайта есептеу деректері (салалық тәсіл)

| 1А2а Қара металлургия | 1990 жыл | 1991 жыл | 1992 | 1993 жыл | 1994 | 1995 жыл | 1996 жыл | 1997 жыл | 1998 жыл | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Кокс газының қажетті мөлшері Аглом. пеш, млн м3 | 65.088 | 65.268 | 64.908 | 65.629 | 64.187 | 67.070 | 61.304 | 75 500 | 98.947 | 77.491 | 57,473 | 52.280 | 43.409 | 44.617 | 35.512 | 51.746 |
| домна газының көлемі, млн м3 | 151.865 | 152.292 | 151.451 | 153.133 | 149.763 | 156.496 | 143.042 | 176.166 | 230.877 | 180.813 | 181.867 | 183.838 | 152.273 | 166.383 | 160.290 | 152.211 |
| Табиғи газды түйіршіктерді өндіруге жұмсау, млн м3 | 317.411 | 316.273 | 290.853 | 232.776 | 197.185 | 265.831 | 192.076 | 225.837 | 99.834 | 90,719 | 211.737 | 200.758 | 244.363 | 301.148 | 321.830 | 258.079 |

3.20-кесте жалғасы

| 1A2a Қара металлургия | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Кокс газының қажетті мөлшері Аглом. пеш, млн м3** | 52,935 | 56.251 | 40,934 | 47.236 | 36,955 | 46.457 | 55,558 | 47,932 | 58.169 | 63,776 | 49,680 | 49.230 | 42,967 | 37,912 | 47,968 | 65.453 |
| **домна газының көлемі, млн м3** | 150.535 | 150.526 | 116.377 | 144.537 | 106.623 | 110.596 | 108.204 | 103.224 | 107.075 | 98.814 | 104.525 | 76.283 | 76.167 | 123.384 | 124.735 | 104.820 |
| **Табиғи газды түйіршіктерді өндіруге жұмсау, млн м3** | 299.407 | 313.305 | 256.600 | 202.786 | 280.431 | 290.948 | 268.950 | 249.438 | 206.177 | 117.506 | 120.252 | 138.871 | 161.468 | 181.500 | 166.492 | 203.670 |

*3.4.2.6 Жоспарланған жақсартулар*

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларын түгендеуді жақсарту Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің ақпаратын, республикадағы отын шығыны бойынша аналитикалық және анықтамалық материалдарды ескере отырып, «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» салалары» жалпымемлекеттік статистиканың отын-энергетикалық балансының шығыс бөлігі туралы деректер.

парниктік газдар шығарындыларын бағалаудың есептілігі мен ашықтығын арттыру мақсатында мүмкіндігінше парниктік газдарды түгендеуге шолу бойынша сараптамалық топтың ескертулері ескерілді.

Хатшылықтың сарапшылық тобы түсіндіргендей (2020 KAZQA 335). 1 кіші санатта. A .2. D (целлюлоза-қағаз өнеркәсібі) 1990 ж . 1998 жыл газ тәрізді отын пайдаланылмады, өйткені Бұл сала елдегі ауыр экономикалық дағдарысқа байланысты осы кезеңде іс жүзінде жұмыс істемеді. Сол жылдары еліміздің көптеген аймақтары газ құбырларының жоқтығынан газдандырылмады. Негізінен қатты отын пайдаланылды. Бұл санаттағы 1990 - 1991 жж. биомасса пайдаланылмаған. 1999, 2000 және 2001 жж. газ тәрізді отынның $CH_4$ және $N_2O$ шығарындылары жоқ. CRF кестелерінде көрсетілген.

Хатшылықтың Сараптамалық тобының (2020 KAZQA 380) 1.A.2 санаты бойынша – *Басқа отын түрлері бойынша ескертулеріне жауап ретінде* келесі түсініктеме берілді. 2009…2017 жылдарға арналған CRF отынның басқа түрлері үшін « ЖК » көрсеткіші « NA » ауыстырылды , өйткені 2009 жылдан бастап жалпымемлекеттік статистиканың отын-энергетикалық балансында отынның басқа түрлерін тұтыну туралы деректер жоқ. Мұндай мәліметтерді 1990-2008 жылдар аралығындағы ұлттық статистика келтірген. 2009 жылдан бері өнеркәсіп өнімдерінің статистикалық жіктеуішінде (ЗТМО) кодтың болмауына байланысты деректер ТЭБ-де жоқ . Дегенмен, отын-энергетикалық балансты құрайтын мамандардың айтуынша, отынның басқа түрлері сәйкес отын түрлерін (сұйық, қатты, газ тәріздес) тұтыну кезінде есепке алынады. Осылайша, «Энергетика» секторында осы кезеңдегі $CO_2$ шығарындылары және отынның басқа түрлерінің тұтынуы есепке алынады. Парниктік газдар шығарындыларын түгендеу бойынша есептілікті жақсарту үшін Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросына осы жылдардағы отынның басқа түрлерін тұтыну туралы деректер бірнеше рет сұралды. . Бірақ объективті себептермен оларды қамтамасыз ете алмады.

### 3.4.3 Басқа секторлар (1. A.4 CRF) және Басқа көздер (1. A.5 CRF) санаттары

*3.4.3.1 Шолу*

«Басқа секторлар» санаты ішкі санаттарды қамтиды:

- 1.A.4a «Коммерциялық/институционалдық сектор»,
- 1.A.4 b «Тұрғын сектор»
- 1.A.4 c Ауыл шаруашылығы/Орман шаруашылығы/Балық шаруашылығы.

2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес CRF 1.A.4 санаты коммерциялық және мекеме ғимараттарында, жеке тұрғын үй секторында және ауыл шаруашылығында жанармайдың жануынан болатын шығарындыларды қамтиды. 1.A.4.c кіші санаты орман және балық шаруашылығы салаларын қамтиды.

«Басқа көздер» санаты басқа санаттарға кірмейтін парниктік газдар шығарындыларының көздерін қамтиды:

- 1.A.5 a «Стационарлық көздер» (Мемлекеттік басқару және қорғаныс, міндетті әлеуметтік қамсыздандыру)
- 1.A.5b Мобильді көздер.
-

*Нақты отын шығыны*

2021 жылға арналған «Өзге секторлар» және «Өзге көздер» санаттары бойынша отынды тұтынудың егжей-тегжейлі көлемдері және 1990-2021 жылдар кезеңіндегі отынды тұтыну динамикасы 3.21 - 3.22 кестелерде берілген.

3.21-кесте – 2021 жылы «Басқа секторлар» және «Басқа көздер» санаттары бойынша егжей-тегжейлі отын шығыны (салалық тәсіл, PJ)

| **Жанармай** | **1.A.4** | 1.A.4a | 1.A.4b | 1.A.4c | **1.A.5** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Шикі мұнай** | **11.197** | - | - | - | 11.197 |
| **Газ конденсаты** | **0,000** | - | - | - | - |
| **Техникалық мақсаттарға арналған керосин** | **0,523** | 0,254 | - | 0,001 | 0,268 |
| **Тұрмыстық пеш отыны** | **10.361** | - | 0,895 | 0,007 | 9.459 |
| **қыздыру майы** | **13.502** | 4,464 | - | - | 9.037 |
| **СКГ** | **71.372** | 23,937 | 14.680 | 0,917 | 31.838 |
| **Битум** | **8.703** | 0,127 | - | - | 8.576 |
| **Мұнай коксы** | **0,009** | - | - | - | 0,009 |
| **Майлау майы** | **1,059** | - | 0,481 | 0,116 | 0,462 |
| **Көмір тас энергиясы** | **239.552** | 34.031 | 131.862 | 4.407 | 69.252 |
| **Қоңыр көмір** | **29,729** | 6.124 | 15.045 | 0,065 | 8.495 |
| **табиғи газ** | **331.094** | 43.521 | 166.069 | 24.472 | 97.031 |

**Ескертпе:** Қосарлы санауды болдырмау үшін жылжымалы көздер (бензин, керосин және дизель) пайдаланатын отындар Көлік (1.A.3) санатына жатады.

3.22-кесте – 1990 ... 2021 ж.ж. «Өзге секторлар» және «Өзге көздер» санаттары бойынша отын шығыны (салалық тәсіл)

| жылдар | Жанармай, PJ | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | «Басқа секторлар» санаты | | | | | | «Басқа дереккөздер» санаты | | | | | |
| | Барлығы | Сұйық отын | қатты отын | газ тәрізді отын | Басқа қазбалы отындар | Биомасса | Барлығы | Сұйық отын | қатты отын | газ тәрізді отын | Басқа қазбалы отындар | Биомасса |
| **1990 жыл** | **562.194** | 80.087 | 388.446 | 82.637 | 2.026 | 8.997 | **114.192** | 18.110 | 53.140 | 39.267 | 3.396 | 0,281 |
| **1991 жыл** | **585.218** | 80.533 | 411.808 | 82.484 | 2.027 | 8.366 | **77.319** | 18.706 | 29.575 | 25.239 | 3.508 | 0,290 |
| **1992** | **504.421** | 59.167 | 349.816 | 88.201 | 0,299 | 6,938 | **20.621** | 1,030 | 6.030 | 11.212 | 2.345 | 0,005 |
| **1993 жыл** | **458.691** | 49.844 | 292.741 | 109.688 | 0,297 | 6.121 | **20 700** | 1,034 | 6.053 | 11.255 | 2.354 | 0,005 |
| **1994** | **405.291** | 40,789 | 229.334 | 129.676 | 0,324 | 5.169 | **20.324** | 1,015 | 5,943 | 11.050 | 2.311 | 0,004 |
| **1995 жыл** | **331.457** | 36.296 | 216.604 | 73.341 | 0,312 | 4.903 | **19,965** | 0,997 | 5.838 | 10.855 | 2.270 | 0,004 |
| **1996 жыл** | **315.441** | 34.630 | 213.384 | 62.269 | 0,311 | 4 846 | **20.032** | 1000 | 5.858 | 10 891 | 2.278 | 0,004 |
| **1997 жыл** | **258.026** | 34.339 | 156.882 | 61.581 | 0,320 | 4.904 | **20.836** | 1,040 | 6.093 | 11.329 | 2.369 | 0,005 |
| **1998 жыл** | **193.361** | 33.361 | 92.843 | 62.058 | 0,326 | 4,773 | **109.167** | 18.906 | 75,965 | 11 820 | 2.472 | 0,005 |
| **1999** | **88.692** | 17,625 | 43.690 | 22.459 | 0,246 | 4.672 | **111.044** | 34.568 | 75.177 | 0,373 | 0,002 | 0,924 |
| **2000** | **103.357** | 23.833 | 47,722 | 28.782 | 0,215 | 2.806 | **229.874** | 56.555 | 135.744 | 31.175 | 6.317 | 0,081 |
| **2001** | **105.370** | 19.744 | 56.479 | 25.423 | 0,092 | 3.633 | **80.014** | 39.244 | 40.114 | 0,516 | 0,000 | 0,139 |
| **2002** | **130,958** | 23.082 | 76.467 | 27.688 | 0,091 | 3.629 | **175.074** | 96.548 | 43,943 | 1.112 | 33.310 | 0,160 |
| **2003** | **158.425** | 27.663 | 96.261 | 30,770 | 0,248 | 3.483 | **198.663** | 58.849 | 57.891 | 1960 | 79.805 | 0,158 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2004** | **142.963** | 26.308 | 84.930 | 29.658 | 0,050 | 2.018 | **219.160** | 172.737 | 35.199 | 8.724 | 2.343 | 0,158 |
| **2005** | **136.381** | 31.285 | 72.795 | 29.409 | 0,178 | 2.714 | **263.091** | 47,765 | 65.157 | 3.107 | 146.817 | 0,246 |
| **2006** | **196.381** | 53.371 | 61.413 | 79.179 | 0,216 | 2.203 | **348.811** | 191.869 | 41.003 | 38.572 | 77.244 | 0,122 |
| **2007** | **246.428** | 125.288 | 64.527 | 49.312 | 4.292 | 3.008 | **333.224** | 155.643 | 115.494 | 32.583 | 29.391 | 0,113 |
| **2008** | **198.941** | 38.464 | 77.455 | 70,658 | 9.131 | 3.233 | **515.991** | 156.024 | 152.740 | 167.981 | 38,965 | 0,280 |
| **2009** | **171.526** | 40,673 | 76.029 | 50.606 | 0 | 4.218 | **414.641** | 92.296 | 186.100 | 136.092 | 0 | 0,153 |
| **2010** | **196.347** | 44.471 | 83.184 | 64.259 | 0 | 4.433 | **631.735** | 236.063 | 215.805 | 179.458 | 0 | 0,409 |
| **2011** | **222.030** | 43.433 | 114.433 | 60.121 | 0 | 4.043 | **454.891** | 76.806 | 113.841 | 263.669 | 0 | 0,575 |
| **2012** | **190.405** | 40.542 | 97.252 | 49.541 | 0 | 3,070 | **420.961** | 31.397 | 214.855 | 174.512 | 0 | 0,196 |
| **2013** | **173.676** | 47,265 | 82.255 | 41.050 | 0 | 3.106 | **521.382** | 138.726 | 181.404 | 200.832 | 0 | 0,420 |
| **2014** | **325.450** | 43.145 | 146.700 | 132.482 | 0 | 3.122 | **526.895** | 45.402 | 245.227 | 236.165 | 0 | 0,102 |
| **2015** | **352.569** | 62.501 | 147.117 | 139.805 | 0 | 3.146 | **672.405** | 39.868 | 244.219 | 388.258 | 0 | 0,061 |
| **2016** | **346.682** | 50.286 | 155.309 | 137.862 | 0 | 3.225 | **687.567** | 68.941 | 186.340 | 432.170 | 0 | 0,116 |
| **2017** | **371.316** | 50,744 | 194.808 | 122.843 | 0 | 2.921 | **776.302** | 65.650 | 135.079 | 575.492 | 0 | 0,082 |
| **2018** | **386.239** | 58.359 | 196.923 | 128.773 | 0 | 2.183 | **886.989** | 107.081 | 131.992 | 647.837 | 0 | 0,079 |
| **2019** | **531.991** | 62.504 | 203.455 | 264.672 | 0 | 1.360 | **425.208** | 93.260 | 82.239 | 249.635 | 0 | 0,074 |
| **2020** | **405.220** | 58,684 | 192.015 | 152.599 | 0 | 1,922 | **255.333** | 101.100 | 152.117 | 2.045 | 0 | 0,071 |
| **2021** | **556.691** | 92.440 | 198.753 | 237.691 | 0,859 | 26.948 | **258.111** | 78.651 | 80.611 | 97.031 | | 1,817 |

1990 ... 2021 жылдардағы «Өзге секторлар» санатындағы отынды тұтынудың жалпы тенденциясы. төмендейтін сипатқа ие. 1990 ... 2021 жылдардағы «Өзге көздер» санатындағы отынды тұтынудың жалпы тенденциясы. өсу үлгісі бар.

*Тікелей парниктік газдардың шығарындылары*

«Басқа секторлар» және «Басқа көздер» санаттары бойынша 1990 ... 2021 ж. 3.23-3.24 кестелерде және 3.13 суретте көрсетілген.

3.23-кесте – 1990 ... 2021 жылдар кезеңіндегі «Басқа секторлар» және «Өзге көздер» санаттары бойынша парниктік газдар шығарындылары (салалық тәсіл)

3.23 кестенің жалғасы

| Парниктік газдар | 1990 жыл | 1991 жыл | 1992 | 1993 жыл | 1994 | 1995 жыл | 1996 жыл | 1997 жыл | 1998 жыл | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Басқа секторлар, миллион тонна CO2-экв.** | 49.386 | 51.770 | 44.692 | 39.327 | 33.258 | 28.439 | 27.355 | 21.816 | 15.509 | 7.006 | 8.156 | 8.599 | 10 898 | 13.410 | 12.319 | 11.275 |
| ***$CO_2$*** миллион тонна | 47,905 | 50.174 | 42.713 | 37.816 | 32.242 | 27.519 | 26.464 | 20,973 | 14.775 | 6,694 | 7,855 | 8.220 | 10.496 | 12 940 | 11.737 | 10.824 |
| Коммерциялық /Институционалдық сектор | 28.952 | 29.908 | 15.704 | 15.702 | 15.329 | 14.969 | 14.920 | 9.719 | 4,534 | 1,787 | 2.474 | 2.297 | 4.274 | 5,737 | 2.982 | 3.799 |
| тұрғын үй секторы | 16,963 | 18.704 | 20.448 | 16.252 | 12.058 | 8.857 | 8.189 | 8.012 | 7.614 | 3.755 | 4.166 | 4.733 | 4 834 | 5.684 | 7.170 | 5.258 |
| Ауыл шаруашылығы/ Орман шаруашылығы/ Балық аулау | 1,989 | 1.562 | 6.562 | 5 863 | 4.855 | 3.693 | 3.355 | 3.242 | 2.628 | 1.152 | 1.215 | 1.189 | 1.388 | 1.520 | 1,585 | 1,768 |
| ***$CH_4$***, мың тонна | ***50.048*** | ***54.375*** | ***71.063*** | ***53,728*** | ***35.280*** | ***31 880*** | ***30.933*** | ***30.025*** | ***26.819*** | ***10,954*** | ***10.352*** | ***13.224*** | ***13.656*** | ***15.955*** | ***20.643*** | ***15.364*** |
| ***$N_2O$,*** мың тонна | ***0,774*** | ***0,795*** | ***0,678*** | ***0,564*** | ***0,449*** | ***0,411*** | ***0,397*** | ***0,311*** | ***0,212*** | ***0,127*** | ***0,142*** | ***0,162*** | ***0,201*** | ***0,239*** | ***0,221*** | ***0,224*** |
| **Басқа көздер , миллион тонна CO2-экв.** | 8.934 | 5.914 | 1460 | 1.466 | 1440 | 1.414 | 1.419 | 1,476 | 9,672 | 9.869 | 19.522 | 6,798 | 13.985 | 16.046 | 16.888 | 20,979 |
| ***$CO_2$*** миллион тонна | 8.879 | 5 877 | 1,453 | 1,459 | 1.432 | 1.407 | 1.412 | 1,468 | 9.608 | 9,793 | 19.394 | 6.752 | 13 897 | 15.945 | 16.786 | 20.848 |
| ***$CH_4$***, мың тонна | ***1,024*** | ***0,747*** | ***0,151*** | ***0,151*** | ***0,151*** | ***0,141*** | ***0,141*** | ***0,151*** | ***1,031*** | ***1,377*** | ***2.174*** | ***0,832*** | ***1,798*** | ***2.027*** | ***2.187*** | ***2.694*** |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***$N_2O$*, мың тонна** | ***0,097*** | ***0,061*** | ***0,012*** | ***0,012*** | ***0,012*** | ***0,012*** | ***0,012*** | ***0,012*** | ***0,127*** | ***0,138*** | ***0,245*** | ***0,085*** | ***0,145*** | ***0,171*** | ***0,160*** | ***0,216*** |

| **Парниктік газдар** | **2006** | **2007** | **2008** | **2009** | **2010** | **2011** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Басқа секторлар, миллион тонна CO2-экв.** | 14 574 | 18 930 | 15.332 | 13.610 | 15.244 | 18.262 | 15.691 | 14.089 | 25.634 | 27.449 | 27.190 | 30.461 | 31.471 | 40.059 | 32.430 | 40.574 |
| ***$CO_2$*** миллион тонна | 14.140 | 18.430 | 14.789 | 13.068 | 14.666 | 17.432 | 15 000 | 13.511 | 24.552 | 26.356 | 26.041 | 29.030 | 30.011 | 38.529 | 30.975 | 38.995 |
| Коммерциялық /Институционалдық сектор | 4.619 | 11.063 | 5.506 | 4,446 | 5.113 | 4 843 | 4,498 | 5.046 | 5.504 | 5.603 | 4.611 | 4.246 | 3.941 | 3,948 | 3.906 | 11 484 |
| тұрғын үй секторы | 7,781 | 5.520 | 7500 | 6,879 | 7.862 | 10.822 | 8.517 | 6.710 | 17.387 | 19.306 | 19 850 | 23.199 | 24.422 | 32,927 | 25.031 | 24 534 |
| Ауыл шаруашылығы/ Орман шаруашылығы/ Балық аулау | 1740 | 1,847 | 1,783 | 1,743 | 1,692 | 1,768 | 1,985 | 1,755 | 1,662 | 1,448 | 1580 | 1,585 | 1,647 | 1,655 | 2.038 | 2,978 |
| ***$CH_4$*, мың тонна** | ***14.592*** | ***16.461*** | ***18.461*** | ***18.437*** | ***19.723*** | ***29.100*** | ***23.617*** | ***19.612*** | ***39.218*** | ***39.374*** | ***41.936*** | ***52.497*** | ***53.565*** | ***56.062*** | 52.695 | 56,673 |
| ***$N_2O$*, мың тонна** | ***0,235*** | ***0,298*** | ***0,272*** | ***0,270*** | ***0,283*** | ***0,342*** | ***0,340*** | ***0,295*** | ***0,341*** | ***0,365*** | ***0,338*** | ***0,398*** | ***0,406*** | ***0,431*** | 0,462 | 0,542 |
| **Басқа көздер , миллион тонна CO2-экв.** | 26.201 | 26.913 | 38.673 | 32.546 | 48.549 | 32.098 | 33.100 | 39.295 | 40.471 | 48.467 | 47.462 | 50.481 | 57.210 | 28.896 | 22.279 | 18.956 |
| ***$CO_2$*** миллион тонна | 26.050 | 26.747 | 38.447 | 32.354 | 48.266 | 31.940 | 32.908 | 39.074 | 40.243 | 48.219 | 47,235 | 50.269 | 56,972 | 28.760 | 22.128 | 18.835 |
| ***$CH_4$*, мың тонна** | ***3.327*** | ***3.198*** | ***4.404*** | ***3.509*** | ***5.543*** | ***3.402*** | ***3.389*** | ***4.326*** | ***4.113*** | ***4800*** | ***4.748*** | ***4.911*** | ***5.643*** | ***3.025*** | 2.563 | 2.623 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***N*** $_2$ ***O,*** мың тонна | ***0,228*** | ***0,287*** | ***0,389*** | ***0,349*** | ***0,486*** | ***0,245*** | ***0,359*** | ***0,377*** | ***0,418*** | ***0,428*** | ***0,364*** | ***0,300*** | ***0,327*** | ***0,204*** | 0,290 | 0,185 |

1990 ... 2021 жылдар кезеңіндегі «Басқа секторлар» және «Өзге көздер» санаттары бойынша $CO_2$ шығарындыларының динамикасы (секталық көзқарас)

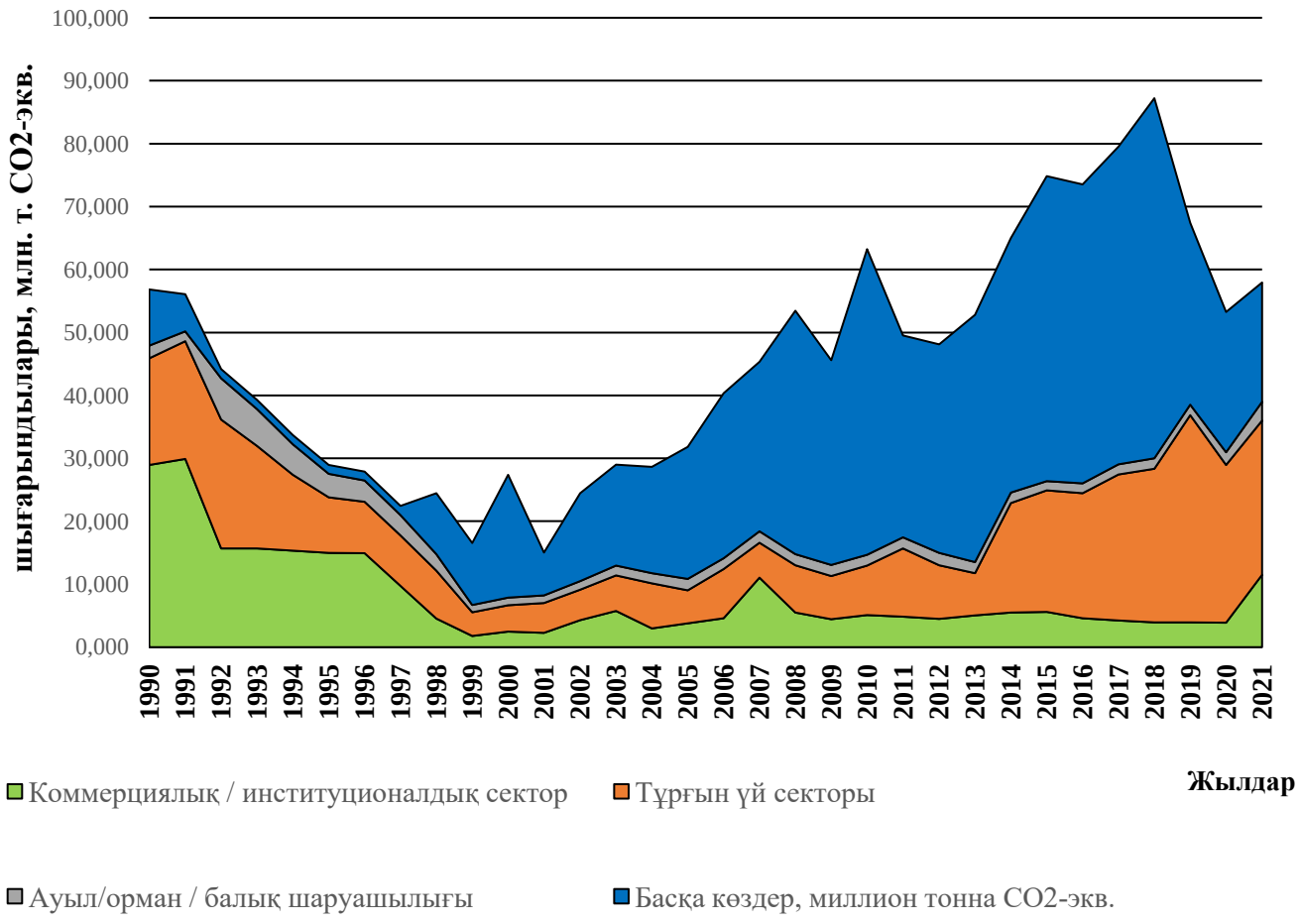
| жылдар | $_2$ шығарындылары , миллион тонна | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | «Басқа секторлар» санаты | | | | «Басқа дереккөздер» санаты | | | |
| | Барлығы | Сұйық отын | қатты отын | газ тәрізді отын | Барлығы | Сұйық отын | қатты отын | газ тәрізді отын |
| 1990 жыл | **8.879** | 1.316 | 5.112 | 2.203 | **47,905** | 5 670 | 37.450 | 4.636 |
| 1991 жыл | **5 877** | 1.359 | 2.845 | 1.416 | **50.174** | 5.711 | 39.687 | 4.627 |
| 1992 | **1,453** | 0,072 | 0,580 | 0,629 | **42.713** | 4.079 | 33.664 | 4,948 |
| 1993 жыл | **1,459** | 0,073 | 0,582 | 0,631 | **37.816** | 3.456 | 28.185 | 6.153 |
| 1994 | **1.432** | 0,071 | 0,571 | 0,620 | **32.242** | 2.848 | 22.096 | 7.275 |
| 1995 жыл | **1.407** | 0,070 | 0,561 | 0,609 | **27.519** | 2.516 | 20.866 | 4.114 |
| 1996 жыл | **1.412** | 0,070 | 0,563 | 0,611 | **26.464** | 2.397 | 20.551 | 3.493 |
| 1997 жыл | **1,468** | 0,073 | 0,586 | 0,636 | **20,973** | 2.378 | 15.117 | 3.455 |
| 1998 жыл | **9.608** | 1.307 | 7.457 | 0,663 | **14.775** | 2.313 | 8.957 | 3.481 |
| 1999 | **9,793** | 2.424 | 7.348 | 0,021 | **6,694** | 1.206 | 4.210 | 1.260 |
| 2000 | **19.394** | 4.012 | 13.170 | 1,749 | **7,855** | 1,625 | 4.599 | 1,615 |
| 2001 | **6.752** | 2.731 | 3,992 | 0,029 | **8.220** | 1.354 | 5.433 | 1.426 |
| 2002 | **13 897** | 7.003 | 4.389 | 0,062 | **10.496** | 1,585 | 7.352 | 1,553 |
| 2003 | **15.945** | 4.186 | 5.796 | 0,110 | **12 940** | 1,939 | 9.257 | 1,726 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2004** | **16.786** | 12.553 | 3.571 | 0,489 | **11.737** | 1.832 | 8.237 | 1,664 |
| **2005** | **20.848** | 3.495 | 6.411 | 0,174 | **10.824** | 2.162 | 7000 | 1650 |
| **2006** | **26.050** | 14.162 | 4.059 | 2.164 | **14.140** | 3.771 | 5.911 | 4.442 |
| **2007** | **26.747** | 11.507 | 11.257 | 1,828 | **18.430** | 9.130 | 6.219 | 2.766 |
| **2008** | **38.447** | 11.345 | 14.821 | 9.424 | **14.789** | 2.676 | 7.479 | 3,964 |
| **2009** | **32.354** | 6,724 | 17.995 | 7,635 | **13.068** | 2.858 | 7.371 | 2.839 |
| **2010** | **48.266** | 17.314 | 20.884 | 10.068 | **14.666** | 3.112 | 7,949 | 3.605 |
| **2011** | **31.940** | 5 833 | 11.314 | 14.792 | **17.432** | 3.060 | 11 000 | 3.373 |
| **2012** | **32.908** | 2.273 | 20.845 | 9 790 | **15 000** | 2.804 | 9.416 | 2.779 |
| **2013** | **39.074** | 10.141 | 17.667 | 11.267 | **13.511** | 3.266 | 7,943 | 2.303 |
| **2014** | **40.243** | 3.275 | 23.719 | 13.249 | **24.552** | 2,983 | 14.137 | 7.432 |
| **2015** | **48.219** | 2.869 | 23.569 | 21.781 | **26.356** | 4.333 | 14.180 | 7,843 |
| **2016** | **47,235** | 4,937 | 18.053 | 24.245 | **26.041** | 3.342 | 14.965 | 7,734 |
| **2017** | **50.269** | 4 837 | 13.147 | 32.285 | **29.030** | 3.351 | 18.788 | 6.892 |
| **2018** | **56,972** | 7,787 | 12.841 | 36.344 | **30.011** | 3.831 | 18.955 | 7.224 |
| **2019** | **28.760** | 6.671 | 8.084 | 14.005 | **38.529** | 4.096 | 19.585 | 14.848 |
| **2020** | **22.128** | 7.357 | 14.657 | 0,115 | **30.975** | 3.907 | 18.507 | 8.561 |
| **2021** | **18.835** | 5,573 | 7.819 | 5.443 | **38.995** | 6.387 | 19.210 | 13.334 |

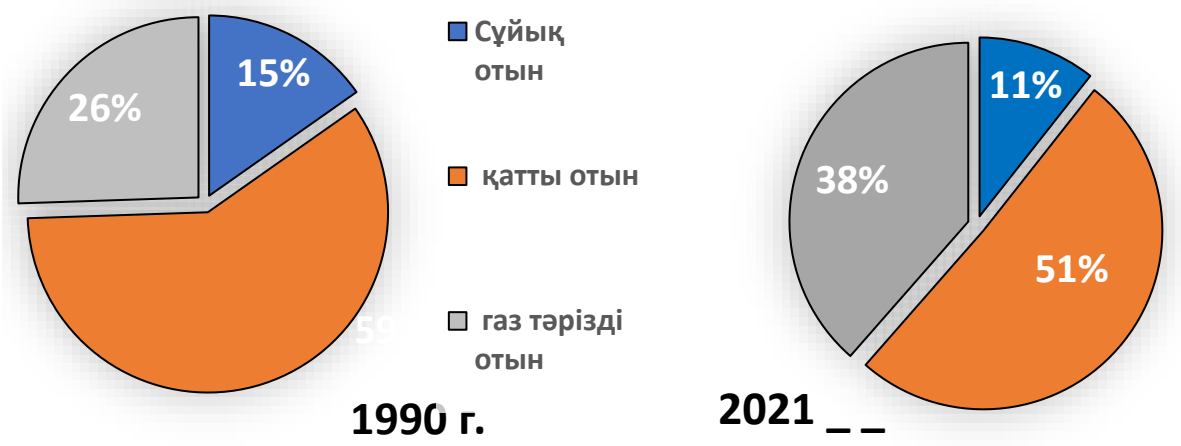
**$CO_2$ санаты бойынша тікелей парниктік газдардың жалпы шығарындылары 33,429 млн тонна $CO_{2\text{-экв.}}$ құрады , бұл 1990 жылғы деңгейден 40,7 % -ға және 2020 жылғы деңгейден 20,7%-ға аз.** СО. Жыл сайын $_2$ шығарындылар барлық парниктік газдар шығарындыларының 99%-дан астамын құрайды.

«Басқа секторлар» санаты бойынша отынды тұтынуға сәйкес сұйық және қатты отынды тұтынудың айтарлықтай төмендеуі және газ тәрізді отынды тұтынудың артуы есебінен парниктік газдар шығарындыларының қысқаруының жалпы үрдісі байқалады. 3.13-суретте 1990-2021 жылдар аралығындағы парниктік газдар шығарындылары құрылымының өзгеруі көрсетілген. Бұл өзгеріс, ең алдымен, республиканың елді мекендерін толық газдандыруға бағытталған мемлекеттік бағдарламалармен байланысты, ол 3.12-суретте тұрғын үй секторынан СО 2 шығарындыларының жоғарылауы түрінде анық көрсетілген .

Сондай-ақ, Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің 2021 жылғы 28 желтоқсандағы брифингінде жарияланған ақпаратқа сәйкес, бөлінген қаражат есебінен республикадағы елді мекендерді газдандыру деңгейін арттыру жоспарлануда. 55%-ға дейін ұлғайту, 2030 жылға қарай елді газдандыруды 65%-ға немесе 13,5 млн. адам.




3.12-сурет -«Басқа секторлар» санаттары бойынша парниктік газдар шығарындыларының динамикасы және
Негізгі көздер бойынша «Басқа көздер» (салалық тәсіл, Mt $CO_2$ -экв.)




3.13-сурет - Парниктік газдар шығарындылары құрылымының динамикасы «Басқа секторлар» санатында
(салалық тәсіл)

$CO_2$ шығарындылары 2021 жылы 31,971 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 41,7%-ға және 2020 жылғы деңгейден 21,2%-ға аз. Басқа секторлар санатындағы парниктік газдар шығарындыларының негізгі көзі тұрғын үй секторы болып табылады. 1990 жылғы деңгейге қатысты шығарындылардың қысқаруы «Ауыл/орман шаруашылығы/балық шаруашылығы» 1.A.4 c кіші санатындағы қатты, бірақ негізінен сұйық отынды тұтынудың айтарлықтай төмендеуіне байланысты .

*сұйық отынды жағудан $CO_2$ шығарындылары* 4,902 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 2,5 есе аз. 2020 жылғы шығарындылар деңгейімен салыстырғанда *$CO_2$ шығарындылары* басқа сұйық отынды тұтынудың төмендеуіне байланысты 20,4%-ға азайды. 1.A.4 c «Ауыл/орман шаруашылығы/балық шаруашылығы» кіші санатында .

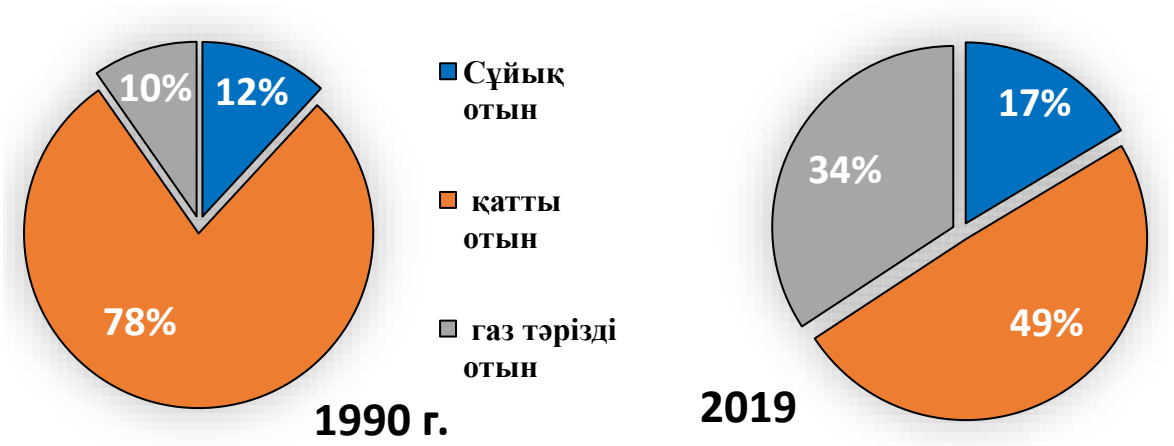
*қатты отынды жағудан $CO_2$ шығарындылары* 18,507 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 50,6%-ға аз. 2020 жылғы деңгеймен салыстырғанда $CO_2$ шығарындылары 5,5%-ға төмендеді. Шығарындылардың азаюы «Тұрғын сектор» 1.A.4 b кіші санатындағы тас көмірді тұтынудың төмендеуіне байланысты .

*газ тәріздес отынды жағудан $CO_2$ шығарындылары* 8,561 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 84,6%-ға артық. Сол 2020 жылы шығарындылар деңгейі әлдеқайда жоғары болды - жалпы қысқару 42,3% деңгейіне жетті. Мұндай елеулі төмендеу «Тұрғын сектор» 1.A.4 b кіші санатындағы ілеспе мұнай газын тұтынудың төмендеуіне байланысты болды . Аталған кіші санаттағы шығарындылардың төмендеу тенденциясына қарамастан, табиғи газды тұтыну өсуде, бұл мемлекеттің елді газдандыру бойынша жүргізіліп жатқан белсенді саясатына, Қазақстан астанасын газдандыруға арналған « Сарыарқа» газ құбырының құрылысына сәйкес келеді. Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан [7] .

**$CO_2$ -экв . құрады , бұл 1990 жылмен салыстырғанда 2,5 есе және 2020 жылмен салыстырғанда 22,9 %-ға аз.** $CO_2$ шығарындылары 99 %-дан астам. жыл сайын.

Осы санаттағы отын шығынына сәйкес 1990 ... 2021 ж. газ тәрізді отын түрлерін қоспағанда, парниктік газдар шығарындыларының жалпы өсу үрдісі байқалады . 3.14-суретте 1990-2020 жылдар аралығындағы парниктік газдар шығарындылары құрылымының өзгеруі көрсетілген .

«Басқа көздер» санатындағы шығарындылардың негізгі көзі 1.A.5 б «Өзге отын шығыны».




3.14-сурет – Парниктік газдар шығарындылары құрылымының динамикасы «Басқа дереккөздер» санатында (салалық тәсіл)

**«Басқа көздер» санатындағы СО 2 шығарындылары 2021 жылы 22,128 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 2,5 есе көп және 2020 жылмен салыстырғанда 23%-ға аз.**

*сұйық отынды жағудан* $CO_2$ *шығарындылары* 7,357 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 5,6 есе және 2020 жылмен салыстырғанда 10,3% артық. Шығарындылардың өсуі 2020 жылмен салыстырғанда парниктік газ негізінен реактивті керосин мен «Басқа отын шығыны» 1.A.5b кіші санатындағы баяу жүретін кемелер үшін отынды тұтынудың артуына байланысты.

*қатты отынды жағудан* $CO_2$ *шығарындылары* 14,657 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда шамамен 2,9 есе және 2020 жылмен салыстырғанда 1,8 есе көп. 2020 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындыларының артуы ішкі санаттағы кокстелетін көмірді тұтынумен байланысты . 1.A.5б «Басқа отын шығыны».

*газ тәріздес отынды жағу кезіндегі* $CO_2$ *шығарындылары* 0,115 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылға есептелген шығарындылар деңгейінен айтарлықтай аз – айырмашылық 19,2 есе болды. 2020 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындылары одан да азайды - егер 2020 жылы газ тәрізді отынды жағудан шығарындылар 14,005 миллион тоннаны құраса, 2021 жылдың өзінде олар 0,115 миллион тонна деңгейінде болды. Жанармай шығыны туралы мәліметтерді толығырақ талдай отырып, 2021 жылға ілеспе мұнай газын тұтыну деректері нөлге тең екенін көруге болады. Бұл факт газ тәрізді отынның жануынан $CO_2$ *шығарындыларының* күрт төмендеуімен негізгі болып табылады . Соңғы ұлттық баяндаманы құрастыру кезінде климаттың өзгеруі жөніндегі ұлттық сарапшылар осындай проблемаға тап болды, атап айтқанда, газ тәріздес отынды тұтынудың 2,6 есеге күрт төмендеуі, бұл ілеспе мұнай газын тұтынудың төмендеуімен байланысты. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы ұсынған ҚЭК деректерінде ілеспе мұнай газын тұтынудың төмендеуі 2020 жылға арналған газ тәрізді отынды талдауға байланысты болуы мүмкін, оның барысында ол анықталды. ілеспе мұнай газын кәсіпорын бұрын ойлағандай таза емес, коммерциялық нысанда көрсеткен. Есептегі осы айырмашылыққа және ілеспе мұнай газын өндірудің ықтимал төмендеуіне байланысты газ тәрізді отынның жануынан $CO_2$ шығарындыларының айтарлықтай төмендеуі түсіндіріледі.

*Парниктік газдардың шығарындылары*

«Басқа секторлар» және «Басқа көздер» санаттары бойынша жанама парниктік газдардың шығарындылары 3.25-кестеде көрсетілген.

3.25-кесте – 1990 ... 2021 ж. үшін «Басқа секторлар» және «Басқа көздер» санаттары бойынша жанама парниктік газдардың шығарындылары (салалық тәсіл)

| **жылдар** | **Парниктік газдар, мың тонна** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **«Басқа секторлар» санаты** | | | | **«Басқа дереккөздер» санаты** | | | |
| | CO | NOx | NMVOC | SO2 | CO | NOx | NMVOC | SO2 |
| **1990 жыл** | 921,57 | 163,66 | 102.50 | 197.07 | 110.08 | 9.46 | 11.10 | 29.17 |
| **1991 жыл** | 931,44 | 125,71 | 100.04 | 206.10 | 62.31 | 6.47 | 6.33 | 21.09 |
| **1992** | 824,35 | 146.42 | 91,68 | 144.51 | 12.71 | 1,50 | 1.28 | 2.74 |
| **1993 жыл** | 699,66 | 132.19 | 78.36 | 125.51 | 12.76 | 1.51 | 1.29 | 2.75 |
| **1994** | 555,40 | 109,75 | 62.47 | 103.56 | 12.53 | 1.48 | 1.26 | 2,70 |
| **1995 жыл** | 510.00 | 86,43 | 56.32 | 96.05 | 12.31 | 1.45 | 1.24 | 2.65 |
| **1996 жыл** | 498,77 | 80,77 | 54,79 | 94.18 | 12.35 | 1.46 | 1.25 | 2.66 |
| **1997 жыл** | 384,92 | 73,79 | 43.30 | 74.48 | 12.84 | 1.52 | 1.30 | 2.77 |
| **1998 жыл** | 247,35 | 56,71 | 28.64 | 51,63 | 152,97 | 10.33 | 15.36 | 22.45 |
| **1999** | 129.28 | 27.86 | 15.13 | 22.52 | 155,68 | 11.09 | 15.76 | 23.83 |
| **2000** | 129,81 | 30.58 | 15.14 | 25.51 | 274,71 | 21.43 | 27.67 | 55.48 |
| **2001** | 158,67 | 39,85 | 18.85 | 29.65 | 81,74 | 7.98 | 8.31 | 29.20 |
| **2002** | 193,86 | 36.26 | 21.88 | 35.36 | 91.34 | 17.45 | 9.54 | 41,90 |
| **2003** | 233.41 | 39.36 | 25.86 | 51,54 | 119.44 | 19.77 | 12.38 | 35.11 |
| **2004** | 202.02 | 36.25 | 22.44 | 49,62 | 75.12 | 21.48 | 8.05 | 11.69 |
| **2005** | 185.47 | 40.44 | 21.28 | 44.04 | 135,59 | 26.15 | 14.17 | 32.30 |
| **2006** | 160,98 | 41.31 | 18.54 | 50.17 | 89,93 | 32,95 | 9.81 | 56.10 |
| **2007** | 174,38 | 51.39 | 20.14 | 61,77 | 236,88 | 31.69 | 24.25 | 47,93 |
| **2008** | 198,93 | 43.33 | 22.61 | 45,64 | 319.19 | 47.43 | 32.74 | 68,50 |
| **2009** | 197,67 | 38,98 | 22.32 | 45,84 | 381,62 | 34.66 | 38.45 | 70.30 |
| **2010** | 212.26 | 38,86 | 23.66 | 44,70 | 447,35 | 54.20 | 45.48 | 87,40 |
| **2011** | 278,92 | 49.28 | 30,93 | 69.16 | 245.27 | 32.31 | 24.82 | 105.18 |
| **2012** | 237.16 | 44.06 | 26.18 | 66.08 | 440.04 | 33.37 | 44.12 | 83,90 |
| **2013** | 207.46 | 43.48 | 23.52 | 58,89 | 377,73 | 42.10 | 38.23 | 73,53 |
| **2014** | 346,51 | 60,86 | 38.00 | 81.00 | 503,69 | 40,92 | 50,52 | 92,99 |
| **2015** | 342,51 | 56.44 | 37.05 | 55,88 | 508,95 | 47,88 | 51.02 | 92,62 |
| **2016** | 361.24 | 58,54 | 39.22 | 51,72 | 396,25 | 47.14 | 39,84 | 73.05 |
| **2017** | 440,32 | 64.61 | 47.36 | 68,90 | 300,65 | 48,85 | 30.27 | 56,56 |
| **2018** | 441,45 | 65,93 | 47.40 | 67,71 | 298,91 | 56.30 | 30.22 | 55.13 |
| **20 19** | 459.06 | 75.43 | 49.37 | 72.09 | 179,20 | 30.04 | 18.21 | 33.67 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2020** | 391,80 | 30.20 | 39.44 | 73.34 | 306,71 | 25.43 | 30,98 | 53,72 |
| **2021** | 98.10 | 13.18 | 9.99 | 34,59 | 176,73 | 20.96 | 18.09 | 48.61 |

### *3.4.3.2 Әдістемелік тәсілдер*

*Есептеу әдістемесі*

1990 ... 2021 жылдар кезеңіндегі «Басқа секторлар» және «Өзге көздер» санаттары бойынша тікелей парниктік газдардың болжамды шығарындылары IPCC нұсқаулығына (2006) сәйкес жүзеге асырылды. Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін коммерциялық-институционалдық секторда, тұрғын үйлерде, ауыл шаруашылығында, орман және балық шаруашылығында, сондай-ақ жеке пайдалану үшін электр және жылу энергиясын өндіруде жанған отын көлемінің статистикасы бар 1-деңгейлік әдіс қолданылды. анықталмаған категориялар. Әдепкі эмиссия факторлары 2006 жылғы IPCC нұсқаулығынан алынған (3.8-кесте). Ерекшелік - тұрмыстық пеш отынының ең төменгі таза жылу құндылығының коэффициенті. Ақпарат көзі – «Атырау мұнай өңдеу зауыты» ЖШС – еліміздегі отандық пеш отынының негізгі өндірушісі. Парниктік газдарды түгендеу бойынша сараптамалық топтың жауаптарына зертхана анықтаған өндірілген тұрмыстық пеш отынының жылу құндылығы туралы кәсіпорынның хаты қоса берілген ( Уақытша негізгі қорытындылар_CR_2020_Қазақстан ) _ _ _ _

парниктік газдар шығарындыларын бағалау 1990…2021 жылдарға арналған IPCC нұсқауларына ( 2006 ) сәйкес жүзеге асырылды . $SO_2$ шығарындыларын есептеу IPCC нұсқаулығына ( 2006 ) сәйкес есептелген коэффициенттермен 2-деңгейде жүзеге асырылады .

«Басқа секторлар» және «Басқа көздер» санаттарында қосарланған есепке алуды болдырмау үшін мотор отыны ретінде пайдаланылған бензин, керосин және дизель отыны «Көлік» санатына жатқызылады (1.A.3).

*Бастапқы деректер*

«Өзге секторлар» және «Өзге көздер» санаттары бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін бастапқы деректердің көзі Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының деректері болып табылады. жанған отын көлемі бойынша.

1990 жылғы жанған отын көлемі туралы деректердің көзі Қазақ КСР-не қатысты бөлігінде КСРО Отын балансы болды.

Қазақстан Республикасының отын балансының болмауына байланысты отын-энергетикалық ресурстарды тұтынуды көрсететін 1991 ... 1998 жылдардағы жанған отын көлемдері туралы мәліметтердің көзі ретінде жалпымемлекеттік статистиканың әртүрлі анықтамалықтары мен бюллетеньдері қызмет етті. экономикалық қызмет аясында.

1999…2021 жылдарға арналған негізгі деректер көзі - Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы қалыптастыратын Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы (ОЭҚ). ТЭБ ақпараттық базасы республикадағы отын-энергетикалық ресурстардың барлық түрлерін бақылайтын әзірленген және бекітілген №1-ТЭБ (жылдық кезеңділік) статистикалық есептілік нысаны болып табылады.

Соңғы жылдардағы ұлттық энергетикалық есептілік деректерін бақылау үшін Қазақстан Республикасының ірі кәсіпорындарының отын шығыны және жазбаша сұрау салу арқылы алынған өнім көлемі туралы деректері пайдаланылады.

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерімен (тонна, мың текше метр, мың кВт/сағ, мың Гкал) отын шығыны туралы бастапқы деректер пайдаланылды.

### *3.4.3.3 Белгісіздікті бағалау*

парниктік газдар шығарындыларын бағалау жөніндегі қызмет деректерін ұлттық статистика басқармасы ұсынады. 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес статистикалық есеп жүйесі жақсы дамыған елдерде коммерциялық, институционалдық және тұрғын секторлардағы отынның жану статистикасындағы белгісіздік деңгейі 3–5% құрайды. Мұндай елдерге Қазақстанды жатқызуға болады. Сондықтан осы санаттардағы белсенділік деректерінің жалпы белгісіздігі 5% құрайды.

Биомасса деректері қазба отынының деректері сияқты сенімді емес, сондықтан биомасса белсенділігі деректеріндегі белгісіздік 30% деп есептеледі.

Қазба отындарын жағуға арналған 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес $CO_2$ эмиссия факторларының белгісіздігі салыстырмалы түрде аз. «Энергетика» секторы үшін $CO_2$ коэффициенттері бойынша белгісіздіктің жалпы мәні 7 % деп қабылданады .

$H_4$ және әсіресе $N_2O$ үшін эмиссия факторлары негізінен белгісіз. Жоғары белгісіздік тиісті өлшемдердің және кейінгі жалпылаудың болмауына, өлшемдердегі белгісіздікке немесе эмиссия процесін түсінбеуге байланысты болуы мүмкін. $CH_4$ және $N_2O$ эмиссия факторлары үшін Қазақстанға тән белгісіздік бағалаулары болмаған жағдайда , белгісіздік мәндері IPCC нұсқаулығынан алынған, 2006. «Басқа секторлар» және «Басқа көздер» санаттары үшін белгісіздік бағалауы $CH_4$ және $N_2O$ 50% құрайды.

### *3.4.3.4 QA/QC процедурасы*

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде бастапқы деректер ретінде отынның жануының ұлттық статистикасы пайдаланылды. Бұл деректердің сенімділігі мен сапасын Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы тексерді.

Бағалау және сапаны бақылау үшін отын-энергетикалық баланстың бастапқы деректерін бақылауды және әртүрлі жылдардағы парниктік газдар шығарындыларын салыстырмалы бағалауды қамтитын стандартты рәсімдер қолданылды.

ОЖК ұсынымдарына сәйкес отын-энергетика балансының бастапқы деректерін есептік кестелерге көшіру кезіндегі қателерді жою мақсатында отын-энергетика балансының нысаны әзірленді, онда пайдаланылған отынның әрбір түрі бойынша деректер келтірілген. бірнеше кезеңде тексеріледі. Бірінші кезеңде есептеу кестелеріне бастапқы деректерді енгізу кезінде өндірісті, импортты және жыл басындағы қалдықтарды ескере отырып, отынның жалпы көлемінің сомасы (ресурстық бөлігі) автоматты түрде есептеледі, онымен салыстырылады. отын-энергетикалық балансының деректері. Сапаны бақылаудың екінші кезеңінде бастапқы мәліметтерді енгізу кезінде экспортты, жыл соңындағы қалдықтарды және ысыраптарды ескере отырып, республика бойынша жалпы отын шығынының сомасы (тарату бөлігі) автоматты түрде есептеледі, бұл да FEB деректерімен салыстырғанда. Үшінші кезеңде ресурс пен бөлу бөліктерінің балансы тексеріледі. Төртінші кезеңде экономикалық қызмет түрлері бойынша түпкілікті тұтынудың бөлінуі тексеріледі. Бұл шаралар бастапқы деректерді енгізудегі қателерді анықтауға мүмкіндік береді.

### *3.4.3.5 Қайта есептеулер*

UNFCCC Хатшылығының 2020 жылғы ERT шолуының нәтижелері бойынша осы тізімдемеде 1990 ... 2017 жылдарға арналған «Басқа секторлар» және «Басқа көздер» санаттары бойынша парниктік газдар шығарындыларының уақытша қатарын қайта есептеулер жүргізілді.

GER ескертулеріне байланысты (Уақытша негізгі қорытындылар_ CR_2020_Қазақстан, 1-кесте, E6). 1.A.2 санаты бойынша (қызметтің барлық түрлері) CRF кестелеріндегі деректердің есептілігін және ашықтығын жақсарту мақсатында шикі мұнай және газ конденсаты бойынша деректер ( табиғи газ сұйық ) бөлек көрсетілген. Осыған сәйкес шикі мұнай үшін $CO_2$ шығарындыларының уақытша қатары қайта есептелді . 1990…2017 жылдарға арналған парниктік газдар шығарындыларының өзіндік коэффициенттері бар газ конденсатының жеке уақыттық қатары қалыптастырылды. Осыған байланысты, осы санаттардағы сұйық отын үшін парниктік газдар шығарындыларының жалпы мәндері аздап өзгерді.

UNFCCC Хатшылығының сарапшылар тобының ескертулеріне сәйкес (2020 KAZQA 339) 2014…2020 жылдарға арналған темір және болат өнеркәсібінде кокстелетін көмірді тұтынудан болатын парниктік газдар шығарындыларына қосымша есептеулер жүргізілді. Қайта есептеулер осы жылдардағы Энергетика секторындағы базалық және салалық тәсілдер арасындағы кокстелетін көмірді тұтынудың теңгерімсіздігіне байланысты жүргізілді. Есептеулер 2006 жылғы Әдістемелік нұсқауларға сәйкес жүргізілді және сарапшылық топтың ұсынымдары бойынша 1.A.5б кіші санатына жатқызылды. Осыған байланысты 2014…2017 жылдарға арналған 1.A.5 «Басқа көздер» санаты бойынша қатты отын шығарындыларының көлемдері өзгерді.

Хатшылық сарапшылық тобының түсініктемесі ретінде (Уақытша негізгі қорытындылар_ CR_2021_Қазақстан, 3-кесте, E12) салалық және базалық тәсілдердегі кокстелетін көмірді тұтыну арасындағы сәйкессіздік анықталды. Ұлттық статистика бюросының ТЕВ-те ұсынылған деректері салалық тәсілде кокстелетін көмірді тұтынудың жалпы көлемін толық көрсетпеді, бұл базалық және салалық тәсілдер арасындағы отын шығынын теңестіру үшін климаттың өзгеруі бойынша халықаралық комиссия ұсынған қосымша есептеулерді талап етті. және 1.A .5 «Басқа көздер» санатындағы нәтижелерді көрсетіңіз. Екі тәсілдің арасындағы бұл айырмашылық «АрселорМиталл Теміртау» АҚ кокстелетін көмірді тұтыну деректерін пайдалану арқылы азайтылды және сериялар 1.A.5 «Басқа көздер» және 1.A.1 b «Мұнай, газ өндіру» санаты бойынша қайта есептелді . және қатты отын ».

### *3.4.3.6 Жоспарланған жақсартулар*

Қазақстан Республикасының ірі кәсіпорындарынан қосымша ақпаратты сұрату арқылы ұлттық статистиканың ТЭБ деректеріне мониторинг жүргізу арқылы «Энергетика өнеркәсібі» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларын түгендеуді жақсарту жоспарлануда .

Хатшылықтың сарапшылық тобының ескертулеріне жауап ретінде (2020 KAZQA 380). CRF , санаты 1.A.4 және 1.A.5 - 2009 …2017 жж. отынның басқа түрлері үшін кілт « IE » орнына « NA » ауыстырылды , өйткені 2009 жылдан бастап жалпымемлекеттік статистиканың отын-энергетикалық балансында отынның басқа түрлерін тұтыну туралы деректер жоқ. Мұндай мәліметтерді 1990-2008 жылдар аралығындағы ұлттық статистика

келтірген. 2009 жылдан бері өнеркәсіп өнімдерінің статистикалық жіктеуішінде (ЗТМО) кодтың болмауына байланысты деректер ТЭБ-де жоқ. Дегенмен, отын-энергетикалық балансты құрайтын мамандардың айтуынша, отынның басқа түрлері сәйкес отын түрлерінде (сұйық, қатты, газ тәрізді) есепке алынады. Осылайша, осы кезеңдегі $CO_2$ шығарындылары және отынның басқа түрлерінің шығыны «Энергетика» секторында есепке алынады . Есеп берудің ашықтығын қамтамасыз ету үшін жетіспейтін кезеңдегі басқа отындарды тұтыну деректері бірнеше рет сұралды. Сондай-ақ Энергия санатындағы парниктік газдар шығарындыларын дәлірек бағалау үшін $CO_2$ эмиссиясының ұлттық факторларын әзірлеу жоспарлануда . Сондай-ақ, сарапшылық топтың түсініктемесіне жауап ретінде 3.26-кесте «Басқа көздер» санаттары бойынша 2021 жылы (секторлық тәсіл, PJ)» категориялары бойынша толық жанармай шығыны келтірілген.

Сараптамалық топтың ескертпелерінің негізінде " ЖК " кілті арқылы басқа жерде енгізілетін жанармай түрлері бойынша СРФ-ның 9-кестесіне ескертулер енгізілді .

### 3.4.4 Көлік (1.A.3 CRF/ 1.A.3.a, 1.A.3.b, 1.A.3.c, 1.A.3.d, 1.A.3. д)

#### *3.4.4.1 "Көлік ( 1.A.3 ) " кіші санатының ағымдағы жағдайы*

Қазақстан Республикасының көлік инфрақұрылымы бүгінде көліктің барлық белгілі түрлерімен ұсынылған. Әрбір санат экономикалық қатынастар мен логистиканың өзгеруіне, сондай-ақ барлық санаттардағы жылжымалы құрамның жалпы өзгеруіне байланысты күрделі қайта құрылымдау кезеңінен өтті. Біріншіден, бүгінгі таңда бар көлік инфрақұрылымы КСРО-дан қалған мұра екенін атап өтеміз. Тиісінше, осыдан 30 жыл бұрын Кеңес Одағы сияқты елдің аясында шешілген көліктік міндеттер бүгінде біршама басқаша. Атап айтқанда, бұл экономикалық міндеттерді қайта бағдарлау және олардың ауқымы, тасымалданатын жүктердің құрылымын және бағыттарын өзгерту. Екіншіден, бұл Қазақстан Республикасының мәртебесінің өзгеруі, тәуелсіздік алған ел көршілерімен өз байланыс нүктелерін іздеуге және көлік дәліздерін қайта құруға мәжбүр болды. Тағы бір, үшінші, маңызды фактор Республиканың өнеркәсіп кешенінің құрылымының өзгеруі болды. КСРО ыдырағаннан кейін көптеген кәсіпорындар әртүрлі себептермен әлемнің жаңа үлгісінде бола алмады, олардың көпшілігі мемлекеттің субсидиялар мен салықтық жеңілдіктерден бас тартуына, сондай-ақ логистикалық және технологиялық тізбектердің бұзылуына байланысты. олар тәуелсіздікке дейін салынған.

Бұл факторлар тек Қазақстан Республикасының көлік құрылымына ғана қатысты емес, сонымен қатар ел экономикасының барлық басқа салаларына да тән. Тоқсаныншы жылдардың басы мен ортасында өндірістің айтарлықтай құлдырауын, шаруашылық қызметтің жекелеген түрлерінің жоғалуын, соның салдарынан көліктің барлық санаттары бойынша жалпы белсенділіктің төмендеуін дәл осы факторлар түсіндіреді. Сондай-ақ, біз бұл жерге ішінара экономиканың нашарлауы мен халықтың ақша табу мүмкіндігінің жоқтығынан туындаған ішкі көші-қон дағдарысын қосамыз, ол тоқсаныншы жылдардың басы мен ортасындағы елдегі жалпы экономикалық жағдайға да әсер етті.

Бүгінгі таңда республиканың көлік саласы қалыптасқан жағдайларға толығымен дерлік бейімделді және тұтастай алғанда елдегі экономикалық белсенділікті қамтамасыз ету бойынша өзінің негізгі міндеттерін орындауда. Қазақстанның жаңартылған көлік жүйесі барлық белгілі бұқаралық тасымалдау түрлерін қамтитын жеткілікті дамыған инфрақұрылым болып табылады. 2021 жылға көлік жүйесіне мыналар кіреді:

- 95 443,0 км жалпы пайдаланудағы автомобиль жолдары (салыстыратын болсақ, 1990 жылы – 86 488 км), оның ішінде 84 387,4 км асфальтталған жолдар (1990 ж. – 80 263 км);
- 16 579,6 км жалпы пайдаланымдағы темір жолдар (1990 ж. – 14463 км), оның 25%-ға жуығы электрлендірілген [20], бұл 4237,5 км (2019 ж. берілген));
- Мұнай, газ және мұнай өнімдерін айдау үшін 24437,1 км құбыр (1990 ж. 17088 км);
- 2169,3 км – кеме жүретін маршруттар (1990 ж. 4002 км).

Сонымен қатар, әуе қатынасының жеткілікті дамыған жүйесі бар (барлық облыстық маңызы бар қалалардың өз әуе порттары бар). Көлік тораптарының жаңартылған жердегі құрылымы. Елдің ішкі жалпы өніміндегі көлік үлесі 2021 ж шамамен 5,9%-ды құрады.

Тасымалданатын жүктердің аумақтық, климаттық жағдайлары мен ерекшеліктеріне, сондай-ақ тасымалдау қашықтығына байланысты көліктің әрбір түрі өзінің пайдалы қолдану саласына ие. ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша, еліміздегі көлік көлемі соңғы жылдары тұрақты өсуде , [21]COVID 19 пандемиясына байланысты жалғасып жатқан шектеулерге қарамастан , жүктер үшін бұл үрдіс сақталды, бірақ жолаушылар тасымалы біршама төмен. шектелген. Авиацияда (халықаралық қатынас), теміржолда (халықаралық және ішінара ішкі қатынас), теңіз көлігінде (Каспий теңізіндегі жолаушылар тасымалы), жеке автомобиль көлігінде (халықаралық транзит) үлкен қысқартулар жүргізілді.

Қазіргі уақытта бұл салада шығарындыларды азайтудың ықтимал көлемін анықтау қиын, бірақ бұл үшін кейбір ішкі санаттардың жұмысын оңтайландыру, логистиканы жақсарту, сондай-ақ кейбір басқа көлік түрлеріне жүктемені арттыру арқылы да әлеует бар екені анық. , мысалы, ішкі су көлігінде, сондай-ақ мұнай мен газды құбыр арқылы тасымалдау үлесін, сондай-ақ өнеркәсіп тауарларына арналған темір жол көлігін кеңейту. Отынның басқа түрлеріне ауысу (СТГ немесе LPG газы, сутегі отыны) немесе басқа жұмыс принципін пайдалану.

Барлық жылдардағы барлық сериялар бойынша «Көлік» ішкі санаты бойынша шығарындыларды есептеу үшін ақпараттың негізгі көзі ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросы берген келесі құжаттар болды [22]:

Қазақстан Республикасының автобус көлігі. Ұлттық статистика бюросының бюллетені [3] 2021 ж

Қазақстан Республикасының ішкі су көлігі. Ұлттық статистика бюросының бюллетені [3] 2021 ж

Қазақстан Республикасының теңіз көлігі. Ұлттық статистика бюросының бюллетені 2021 [3]

Қазақстан Республикасының әуе көлігі. Ұлттық статистика бюросының бюллетені 2021 [3]

---

[20]https://www.carecprogram.org/uploads/CAREC-RSA-RU-KAZ-FA_1JUL2021.pdf
https ://inbusiness . kz / ru / last / v - kazakhstane - elektrificirovano -40 - zheleznyh - dorog

21https://stat.gov.kz/official/dynamic
https://stat.gov.kz/edition/publication/collection

3.24-кесте – Қазақстандағы көлік санатындағы парниктік газдар шығарындылары

| жылдар | 1990 жыл | 1991 жыл | 1992 | 1993 жыл | 1994 | 1995 жыл | 1996 жыл | 1997 жыл | 1998 жыл | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Отандық авиация авиация )** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ | 1083.54 | 1175,50 | 1103.37 | 1147.37 | 697,44 | 703,87 | 709.13 | 653.15 | 512.15 | 200,95 | 178,44 | 147,72 | 200,40 | 148.04 | 199,76 | 264.07 | 427,92 |
| $CH_4$ | 0,007 | 0,008 | 0,007 | 0,008 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,0014 | 0,0018 | 0,0030 |
| N2O _ _ | 0,030 | 0,032 | 0,030 | 0,032 | 0,019 | 0,019 | 0,019 | 0,018 | 0,014 | 0,005 | 0,004 | 0,004 | 0,005 | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,012 |
| **Автомобиль көлігі көлік )** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ | 14628.57 | 12292.17 | 11914.06 | 9179.34 | 7852.59 | 6522,75 | 5511.07 | 4958,67 | 4759,90 | 5046.08 | 6208.38 | 6915.03 | 8351.00 | 8888.45 | 9700,77 | 11970.2 | 13980.08 |
| $CH_4$ | 6.02 | 4.96 | 4.76 | 3.71 | 3.18 | 2.65 | 2.21 | 1.96 | 1.86 | 1.88 | 2.18 | 2.37 | 2.88 | 3.06 | 3.306 | 4.03 | 4.67 |
| N2O _ _ | 0,76 | 0,64 | 0,62 | 0,47 | 0,40 | 0,33 | 0,28 | 0,26 | 0,25 | 0,27 | 0,34 | 0,38 | 0,46 | 0,49 | 0,544 | 0,675 | 0,775 |
| **1.A.3.c Темір жолдар** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ | 4860.58 | 4374.52 | 1708.29 | 1412.53 | 1213,84 | 1078.24 | 1009,87 | 1050.01 | 914,86 | 573,71 | 730.08 | 913.44 | 1065.04 | 1242,76 | 1012,80 | 668.31 | 993,70 |
| $CH_4$ | 0,269 | 0,242 | 0,078 | 0,063 | 0,054 | 0,0485 | 0,043 | 0,050 | 0,045 | 0,027 | 0,036 | 0,048 | 0,056 | 0,065 | 0,054 | 0,035 | 0,054 |
| N2O _ _ | 1.84 | 1.65 | 0,47 | 0,38 | 0,32 | 0,29 | 0,24 | 0,32 | 0,28 | 0,17 | 0,23 | 0,32 | 0,37 | 0,43 | 0,366 | 0,234 | 0,366 |
| **Ішкі навигация навигация )** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ | 122,74 | 77.22 | 65,51 | 58,53 | 49,49 | 49.20 | 36.31 | 32.59 | 27.98 | 24.00 | 22.62 | 4.05 | 2.65 | 2.79 | 2.35 | 2.68 | 3.91 |
| $CH_4$ | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0006 |
| N2O _ _ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| **Басқа тасымалдаулар түрлері көлік )** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ | 465,33 | 412.32 | 307,44 | 347.04 | 368,78 | 294.16 | 269.08 | 314.22 | 278.22 | 729.309 | 2173.658 | 2306,85 | 2851.826 | 3688.25 | 3464.192 | 3277,65 | 2811,80 |
| $CH_4$ | 0,041 | 0,034 | 0,026 | 0,025 | 0,022 | 0,021 | 0,019 | 0,0188 | 0,0176 | 0,066 | 0,19 | 0,206 | 0,257 | 0,0328 | 0,31 | 0,29 | 0,25 |
| N2O _ _ | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,004 | 0,002 | 0,003 | 0,017 | 0,002 | 0,003 | 0,012 | 0,004 | 0,041 | 0,05 | 0,008 | 0,007 | 0,006 | 0,499 |
| **1.A.3 Көлік** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ теңд | 22546.02 | 19530.47 | 15914.48 | 12778.27 | 10719.51 | 9100.60 | 7918.11 | 7381.39 | 6842,85 | 6902.11 | 9713.37 | 10758.27 | 13037.14 | 14568,73 | 14995.98 | 16871.8 | 19057.38 |

3.24 кестенің жалғасы

| жылдар | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Отандық авиация авиация )** | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ | 563.13 | 604,95 | 555,23 | 493,78 | 555,80 | 674,51 | 776,33 | 708.17 | 867.15 | 929,31 | 985,96 | 1074.04 | 1182.51 | 111.1925 ж | 191.4562 |
| $CH_4$ | 0,0039 | 0,004261 | 0,0039 | 0,0034 | 0,0039 | 0,0047 | 0,0054 | 0,0049 | 0,0061 | 0,0065 | 0,0069 | 0,07545 | 0,00830 | 0,0007 | 0,0013639 |
| N2O _ _ | 0,015 | 0,0170 | 0,0156 | 0,0139 | 0,0156 | 0,0189 | 0,0218 | 0,0199 | 0,0244 | 0,0261 | 0,0277 | 0,0301 | 0,0332 | 0,00315 | 0,0054562 |
| **Автомобиль көлігі көлік )** | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ | 16510.51 | 16516.73 | 16706.36 | 16994,86 | 17452.84 | 20419.18 | 18780.97 | 19851.61 | 18134.69 | 19110.73 | 20221.63 | 21324.35 | 21803.15 | 15704.23 | 20.815315 |
| $CH_4$ | 5.55 | 5.53 | 5.51 | 5.73 | 5.40 | 5.94 | 5,80 | 6.06 | 5,80 | 6.39 | 7.92 | 8.79 | 8.80 | 6.57 | 8.692405 |
| N2O _ _ | 0,912 | 0,914 | 0,929 | 0,938 | 0,989 | 1.179 | 1,064 | 1.137 | 1.018 | 1.062 | 1,091 | 1.143 | 1.179 | 0,84 | 1.103 |
| **1.A.3.c Темір жолдар** | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ | 1108.47 | 1019.03 | 1079,75 | 1260.61 | 1436.1 | 1211,97 | 1646,65 | 1930.39 | 1200.07 | 1246.52 | 1502,74 | 1443.17 | 1437.15 | 1001.411 | 1068.547 |
| $CH_4$ | 0,060 | 0,055 | 0,059 | 0,070 | 0,080 | 0,067 | 0,092 | 0,108 | 0,067 | 0,069 | 0,084 | 0,080 | 0,080 | 0,056 | 0,05984 |
| N2O _ _ | 0,413 | 0,376 | 0,401 | 0,486 | 0,554 | 0,467 | 0,063 | 0,745 | 0,463 | 0,481 | 0,580 | 0,557 | 0,554 | 0,386 | 0,412 |
| **Ішкі навигация навигация )** | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ | 9.82 | 20.82 | 26.62 | 27.95 | 13.85 | 11.65 | 11.55 | 9.52 | 20.06 | 14.44 | 8.74 | 9.77 | 6.91 | 3.022 | 4.6709 |
| $CH_4$ | 0,0011 | 0,0023 | 0,0028 | 0,0029 | 0,0016 | 0,0014 | 0,00142 | 0,00186 | 0,00220 | 0,00169 | 0,00109 | 0,0011 | 0,0007 | 0,0004 | 0,00053 |
| N2O _ _ | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0002 | 0,00023 |
| **Басқа тасымалдаулар түрлері көлік )** | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ | 2622.71 | 3615.500 | 2900.56 | 1898.25 | 1839.46 | 1618.66 | 963.295 | 789,70 | 838.625 | 811.839 | 749.19 | 1376.731 | 1242.067 | 1219.254 | 2368.452 |
| $CH_4$ | 0,234 | 0,322 | 0,256 | 0,162 | 0,161 | 0,170 | 0,150 | 0,117 | 0,124 | 0,123 | 0,124 | 0,234 | 0,212 | 0,294 | 0,82336 |
| N2O _ _ | 0,046 | 0,007 | 0,006 | 0,0051 | 0,004 | 0,027 | 0,0031 | 0,0028 | 0,003 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,00849 |
| **1.A.3 Көлік** | | | | | | | | | | | | | | | |
| $CO_2$ тенд | 21794,70 | 22733.23 | 22232.35 | 21678.07 | 22327.45 | 25117.53 | 23292.17 | 24433.92 | 22045.46 | 23201.67 | 24617,84 | 26434.20 | 26903.26 | 19341.54 | 25166.48 |

Қазақстан Республикасының жүк автомобиль көлігі. Ұлттық статистика бюросының бюллетені [23]2021

Қазақстан Республикасының жолаушылар автомобиль көлігі. Ұлттық статистика бюросының бюллетені [24]2021

Қазақстан Республикасының тіркелген теңіз кемелерінің болуы. Ұлттық статистика бюросының бюллетені [25]2021

Қазақстан Республикасының жылжымалы құрамының болуы. Ұлттық статистика бюросының бюллетені [26]2021

Қазақстан Республикасының темір жол көлігі. Ұлттық статистика бюросының бюллетені [27]2021

Қазақстан Республикасы көлігінің негізгі көрсеткіштері. Статистикалық жинақ [28]2021

Контейнерлерде жүктерді барлық көлік түрлерімен тасымалдау. Ұлттық статистика бюросының бюллетені [29]2021

Қазақстан Республикасының автомобиль жолдарының ұзындығы. Ұлттық статистика бюросының бюллетені 2021

Қазақстан Республикасының байланыс желілерінің ұзындығы. Ұлттық статистика бюросының бюллетені 2021

Транзиттік тасымалдау туралы ақпарат Ұлттық статистика бюросының 2021 жылғы бюллетені

Қазақстан Республикасының құбыр көлігі. Ұлттық статистика бюросының бюллетені 2021

Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы, 2021;

Сонымен қатар, жол талғамайтын көліктердің санын есептеу үшін Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің сайтында жарияланған еліміздегі нақты техниканың бар-жоғы туралы деректер пайдаланылды. Бұл деректер осы NIR-де жол талғамайтын көліктер (1.A.3.e ii) санаттары бойынша берілген.

Қазақстан Республикасында «Көлік» санатындағы парниктік газдар шығарындылары айтарлықтай тұрақты өсуде. Алайда, COVID 19 пандемиясын ұстау бойынша жүргізіліп жатқан шараларға байланысты 2021 жыл әлі де шығарындылар бойынша әдеттегі жыл емес, жалпы шығарындылар 25 166 құрады. мың тонна $CO_2$-экв. Айта кету керек, шығарындылардың азаюы Қазақстан темір жолы (теміржол көлігі) Әуе сияқты барлық ұлттық операторлардың жолаушылар ағынының төмендеуіне байланысты болды. Қазақстан (әуе тасымалдаушысы) және т.б. Әуе қатынасы әсіресе күрт төмендеді, өйткені кейбір танымал халықаралық рейстер, бірнеше бағыттарды қоспағанда, тоқтатылды. Әуе қатынасын, сондай-ақ теміржол қатынасын қалпына келтіру тіпті 2023 жылға дейін толық қалпына келтірілген жоқ. Дегенмен, жүк тасымалы толығымен дерлік жүзеге асырылды, тіпті темір жол тасымалы үшін аздап өсті.

Көлік авиациясы халықаралық және ішкі рейстерді жүзеге асырды, ал автомобильмен жүк тасымалы жүзеге асырылды. Құбыр арқылы айдалатын газ көлемі айтарлықтай өсті. Мұнаймен операциялар іс жүзінде әдеттегі деңгейде қалды. Су

[23]https://stat.gov.kz/edition/publication/collection
[24]https://stat.gov.kz/edition/publication/collection
[25]https://stat.gov.kz/edition/publication/collection
[26]https://stat.gov.kz/edition/publication/collection
[27]https://stat.gov.kz/official/industry/18/statistic/6
[28]https://stat.gov.kz/official/industry/18/statistic/6

көлігіндегі тасымалдау көлемі де 2019-2020 жылдардағы жүк айналымымен салыстырғанда төмендеді.

Санаттардың әрқайсысы бойынша шығарындылар туралы толығырақ мәліметтер 3.24-кестеде берілген және 3.15-суретте көрсетілген.

Күріш. 3.15 - 1990 2021 жж көлік секторынан парниктік газдар шығарындылары -(Gg $CO_2$ )

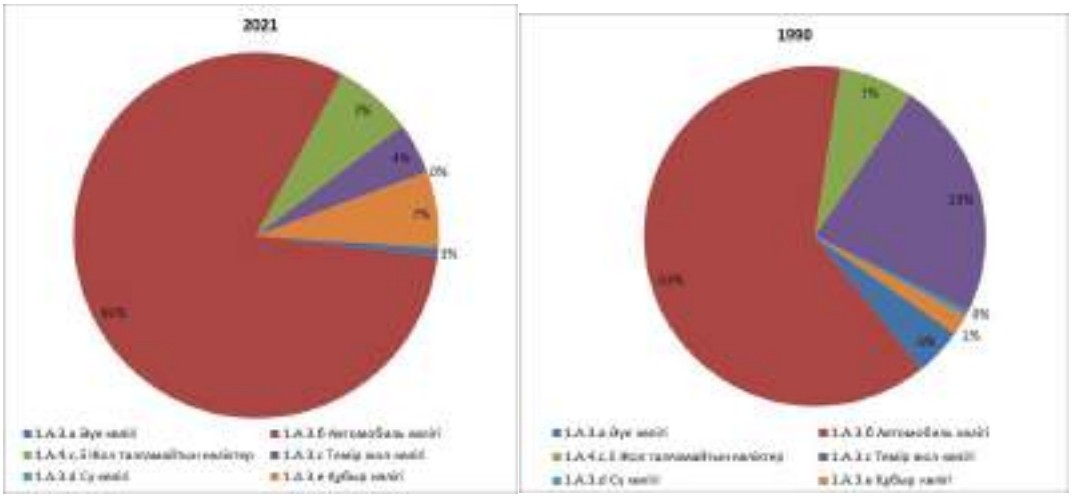
1.A.4.c. ii жол талғамайтын көліктер

3.15-суреттен және 3.24-кестеден көрініп тұрғандай, «Көлік» санатындағы парниктік газдар шығарындылары, әсіресе соңғы жылдардағы айтарлықтай оң динамиканың аясында баяулады. Шығарындылардың өсу қарқыны 2000-шы жылдардың бірінші онжылдығы ортасымен салыстырғанда айтарлықтай төмендеді. Автокөліктер осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларының негізгі көзі болып табылады. Оның үлесі осы санаттағы барлық шығарындылардың 81% деңгейінде қалуда (3.16-сурет).

3.16-суретте 2021 және 1990 жылдардағы осы санаттағы жалпы шығарындыларға көліктік кіші санаттардың әрқайсысының үлесі көрсетілген. Салыстыру үшін. 1990 жылдан бастап 30 жыл ішінде бұл кіші категорияның құрылымы айтарлықтай өзгергенін көруге болады. Осылайша, темір жол көлігінің үлесі 23%-дан 4%-ға, су көлігі 0,9%-дан 0,7%-ға төмендеді, құбыр көлігі 2%-дан 7%-ға дейін өсті. Авиация жыл сайынғы өсу динамикасының аздығына қарамастан, соңғы екі жылды қоспағанда, 4% дерлік тұрақты үлесті алады.

Өкінішке орай, қазіргі уақытта мотоциклдер мен автокөліктер (оның ішінде велосипедтер, мотороллерлер, мопедтер және қозғалыс үшін екі және төрт тактілі іштен жанатын қозғалтқыштарды пайдаланатын басқа да көліктер) туралы мәліметтерді алуда қиындықтар бар. ҚР Ұлттық статистика жөніндегі ASPIR бюросы мұндай мәліметтерді пайдалану ережелері қатайтылғанына қарамастан береді, алайда бұл қаражатты ҚР Ішкі істер министрлігінде тіркеу, оның ішінде нөмірлерді алу және тиісті салықтарды төлеу баяу

жүруде. . Бұл бүгінгі таңда автокөлік құралдарының ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының деректерінде көрсетілмегендігіне әкеледі. Осы себепті парниктік газдар шығарындыларын бағалауда пайдаланылған жаңа технологияның сарапшы деңгейіндегі бағалары мен сатылым жағдайы ұсынылған.




3.16-сурет - 1990 және 2021 жылдардағы Көлік санатындағы отынның жануынан болатын парниктік газдар шығарындыларына ішкі санаттардың үлесі

COVID 19 әсерінің тағы бір маңызды фактісін атап өтпеу мүмкін емес . Бұған дейін сарапшылар қалалық жерде жұмыс істейтін автокөліктердің үлесі азаяды деп болжады, өйткені электрлік мотороллер күнделікті тасымалдауда ыңғайлы, жеңіл көлік ретінде өз орнын алады. және маневрлік құралдар. Бұл әсіресе көпқабатты үйлердің тұрғындары үшін өте маңызды, мұнда көліктің салмағы 10-нан 13 кг-ға дейін пәтерге көтерілгенде өте маңызды, ал бүктелген кезде сақтау мүмкіндігі көптеген артықшылықтар береді. Электр самаурындар сатылымының өсімі азаматтардың адам көп жиналатын орындардан (қоғамдық көлікте) аулақ жүруге деген ұмтылысы, сондай-ақ мобильді болу қажеттілігіне байланысты тұрақты болды. Естеріңізге сала кетейік, пандемияның алдын алу аясында жексенбі және мереке күндері қалалардағы қоғамдық көліктер қатаң шектеулермен жұмыс істеді немесе мүлдем жұмыс істемеді. Шектеу кезеңінің басында электр тартқышы бар жеке көліктерге айтарлықтай сұраныс болды. Алайда, кейін жағдай өзгере бастады. Электр самауырларының сатылымының жалғасуы аясында автокөліктерге сұраныстың кенеттен артуы байқалды. Белгілі болғандай, электр қозғалысының барлық артықшылықтарымен, егер сіз курьерлік қызметпен айналысатын болсаңыз, батарея заряды үшін 60-80 км қуат қоры жеткіліксіз. Осылайша, автокөліктер қайтадан трендке ие болды, бұл олардың кең сұранысын тудырды, тиісінше, шығарындылардың өсуі.

Осындай жағдай жеңіл көліктер санатында да байқалды. Шекаралардың жабылуы және қарапайым демалыс орындарына ұшу мүмкіндігінің болмауы елдегі ішкі туризмге сұраныс тудырды. Осы уақытқа дейін «ыстық маусымда» демалушылар тапшылығын сезінген көптеген демалыс орындары толтырылды, ал теміржол және әуе қатынасы шектеулі болғандықтан, тұрғындар діттеген жеріне өз бетінше барды. Оның үстіне автотуризмнің стихиялық қозғалысын ұйымдастырудың көптеген дәлелдері бар. Қазақстанның көптеген тұрғындары желіде отырып, ел ішінде саяхаттап, өздерінің турларын ұйымдастырып, Интернеттен пікірлестерін тапқан кезде.

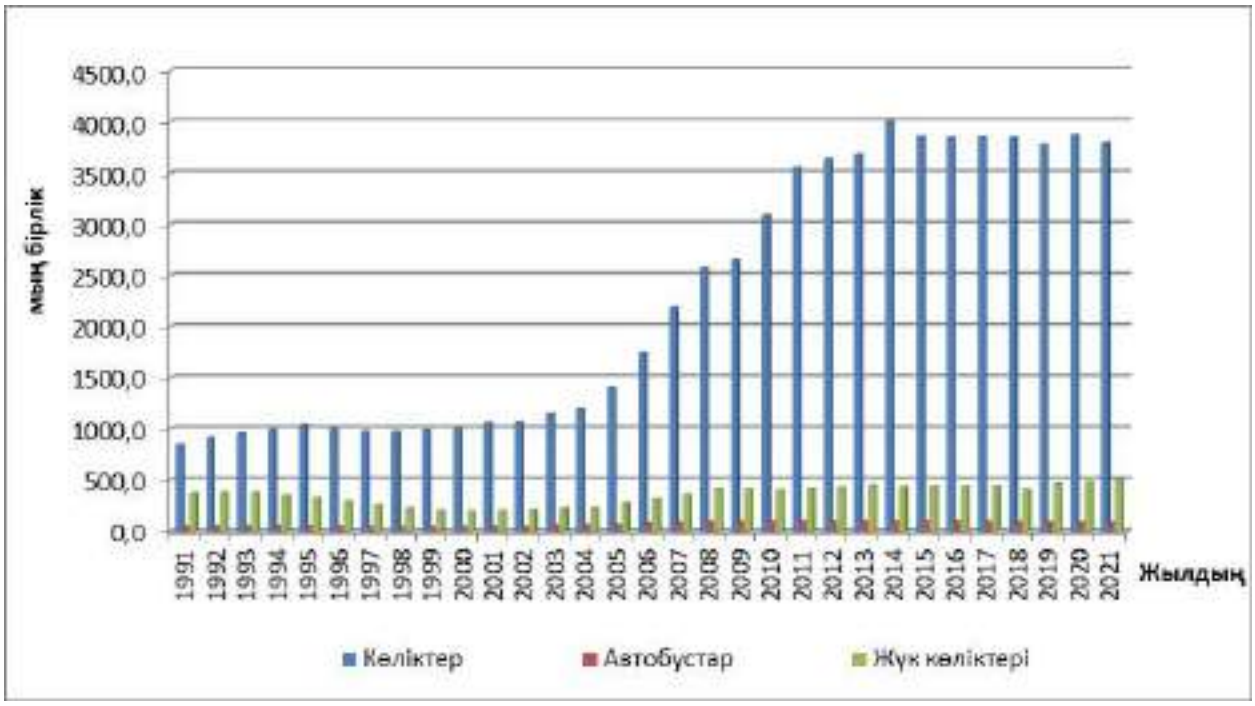
Жаңа шындық елдің көлік саласының алдына бірқатар аймақтық міндеттер қойды. Көлік экономиканың қажеттіліктерін қанағаттандырудағы проблемалардың көпшілігін жеңді. Алайда, шекараны жабу мәселесіне байланысты проблемалар туындады , бұл өткізу пункттерінің маңында көліктердің кептелісін тудырды, соның салдарынан олардың тиімді жұмысын шектеді. Қазіргі уақытта бұл салада шығарындыларды азайтудың ықтимал көлемін анықтау қиын, бірақ бұл үшін кейбір ішкі санаттардың жұмысын оңтайландыру, логистиканы жақсарту, сондай-ақ кейбір басқа көлік түрлеріне жүктемені арттыру арқылы да әлеует бар екені анық. , мысалы, ішкі су көлігінде, сондай-ақ мұнай мен газды құбыр арқылы тасымалдау үлесін, сондай-ақ өнеркәсіп тауарларына арналған темір жол көлігін кеңейту.

### 3.4.5 Автомобиль көлігі (1.A.3.б)

#### *3.4.5.1 «Автомобиль көлігі» кіші санатының ағымдағы жағдайы*

Бұл кіші санат Қазақстан Республикасындағы автомобиль көлігінен парниктік газдар шығарындыларын ғана қарастырады. Шығарындыларды сандық бағалауға кіріспес бұрын Қазақстанның автокөлік паркінің құрамын қарастыру қажет (3.17-сурет).

3.17-суретте Республикадағы автомобильдер санының динамикасының өзгеруі толық көрсетілген. Республикада 1278,8 мың автокөлік болған 1990 жылдан бері олардың саны 4 есеге артып, 2021 жылы 4386,8 мың данаға жетті. 2015 жылдан бастап көліктер саны азайып келеді. Көлік құралдарының ең көп саны 2014 жылы болды, онда 4533,7 мың бірлік тіркелген.



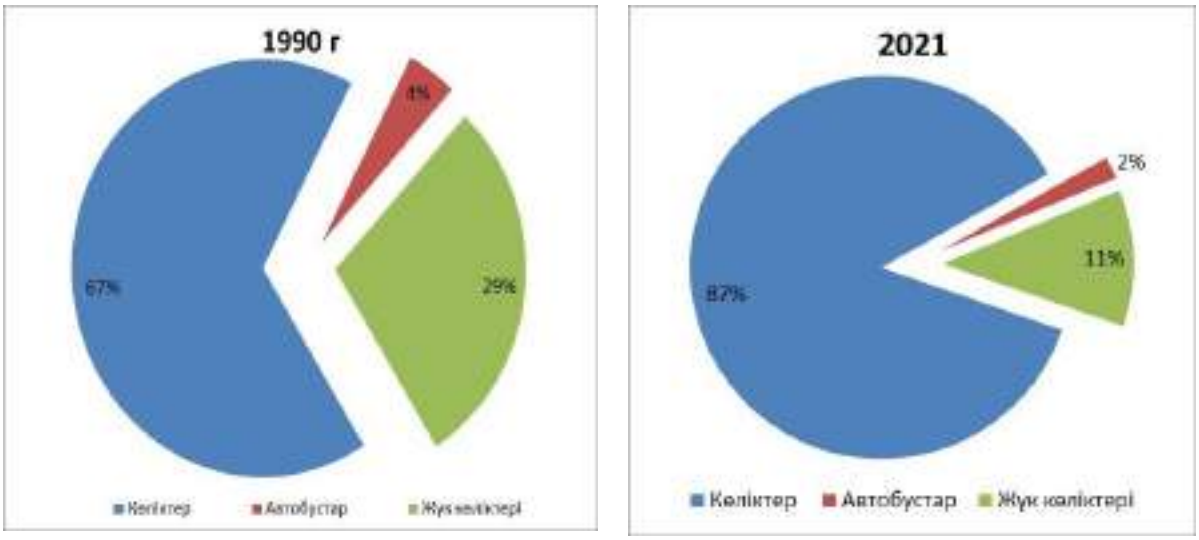

3.17-сурет - 1990 жылдан 2021 жылға дейінгі кезеңдегі Қазақстан Республикасының көлік паркінің құрылымындағы өзгерістер

Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігінде тіркеу нәтижелері бойынша, сондай-ақ жергілікті мамандардың пікірі бойынша автопарктің азаюы Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі қызметінің нәтижесі болып табылады. және қаржы полициясының салықтық маневрлері, соның салдарынан жұмыс істемей тұрған, бірақ сол

уақытта Ішкі істер министрлігінің балансында тұрған көліктер қайта өңдеуге есептен шығарыла бастады. Әдетте, бұл пайдалану мерзімі 25-30 жылдан асатын автомобильдер немесе апат салдарынан одан әрі қалпына келтіруге және сәйкесінше пайдалануға жатпайтын автомобильдер. Көліктердің ең көп саны 2015 жылы есептен шығарылды (136,4 мың), 2021 жылы барлық санаттағы 46,7 мың жеңіл автокөлік есептен шығарылды (бұл тіркеуден шығару тек жеңіл көліктерге ғана емес, автобустар мен жүк көліктеріне де қатысты, бұл паркті жаңарту немесе оңтайландыруға байланысты болуы мүмкін) .

Сондай-ақ, соңғы алты жылда автомобильдер санының аздап өзгергенін, яғни жылына 120 мың бірлікті құрағанын атап өткен жөн, бұл еліміздің ішкі нарығының қаныққандығын көрсетеді. 2021 жылы автомобильдер санының байқалған азаюы пандемия фонындағы сұраныстың қаржылық пассивтілігімен түсіндіріледі, бұл бұрын Арменияда, Әзірбайжанда және Ресей Федерациясында тіркелген, импортталған ескі автомобильдер үлесінің артуына алып келеді. бірақ Қазақстанда операция жасалды. ҚР Ішкі істер министрлігі Қазақстан жолдарынан шығуы тиіс көліктерге рақымшылық жасау мерзімін бірнеше рет кейінге шегергенімен, кейінге қалдырған. Көліктерді заңдастыру мәселесі күрт көтерілгендіктен, көлік иелері оларды Қазақстан аумағында тіркеуге мәжбүр болды. Мәселе әлі шешілген жоқ, келесі жылы мұндай көліктер саны да аздап артуы мүмкін. 7 жылға дейін қызмет ету мерзімі бар жаңа автомобильдердің үлесі елде өте жоғары емес, бұл төменде талқыланады.

Флоттың ішкі құрылымы да айтарлықтай өзгерді (3.18-сурет).




Күріш. 3.18 - Қазақстан Республикасының 1990 және 2021 жылдардағы көлік паркінің ішкі құрылымы

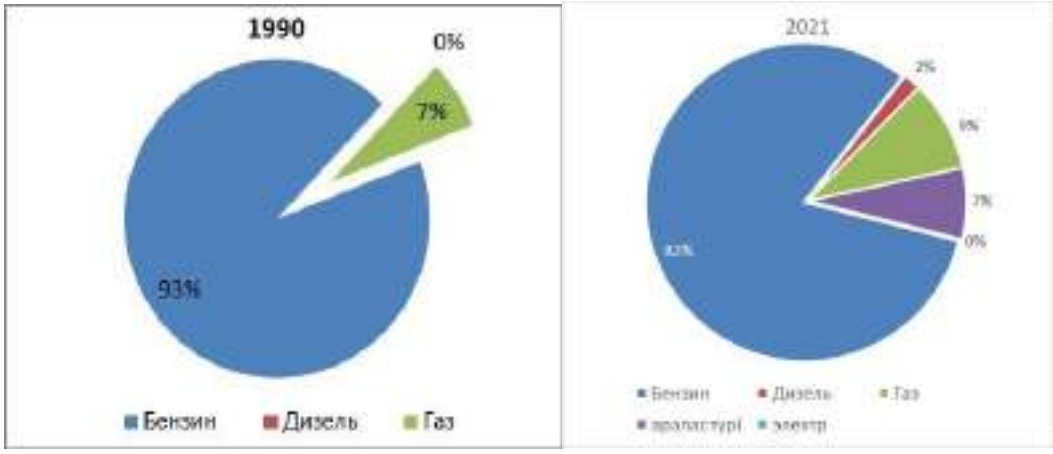
Ұсынылған диаграммалар (3.18-сурет) еліміздің автопарк құрылымында болған өзгерістерді жақсы көрсетеді. Атап айтқанда, жеңіл автокөліктердің үлесі қазір айтарлықтай өсті – 1990 жылғы 67%-дан 2021 жылы 87%-ға дейін. Автобустардың үлесі айтарлықтай төмендеген жоқ – 2%-ға. Жүк көліктерінің саны өсті: 1990 жылғы 384 мың бірліктен 2021 жылы 506,6 мың данаға дейін. Сонымен қатар, пайызбен есептегенде олардың саны азайды, өйткені жеңіл автомобильдердің үлесі айтарлықтай өсті.

Пайыздық қатынаста мотоциклдер саны да 1990 жылғы 200,6 мың бірліктен 2021 жылы 145,1 мың бірлікке дейін өзгерді. Осылайша, мотоциклдердің саны әлі 1990 жылғы деңгейге жеткен жоқ.

2021 жыл көрсеткендей, автокөліктер санының өсуі күтілулеріне қарамастан, олардың саны электр скутерлері мен басқа да жеке көліктерге сұраныстың артуына байланысты айтарлықтай қысқарды. Қала жағдайында бұл көлік түрлері пайдалану, сақтау және құны бойынша ең перспективалы болып табылады. Дегенмен, уақыт көрсеткендей, көлік құралдары курьерлік қызмет үшін қолайлырақ, өйткені қуат резерві зарядтау уақыты мен батарея қуатымен емес, толтырылған отынмен анықталады. Осы себепті іштен жану қозғалтқыштары бар мотоциклдердің саны кенеттен өсті, ал төрт тактілі қозғалтқыштары бар мотоциклдердің саны 850 см $^{3}$ дейін шамамен бірдей деңгейде қалды, өйткені олардың бастапқы бағасы олардың құнымен бәсекелеседі. пайдаланылған жақсы көлік.

Айта кету керек, жұмыс циклі автомобильдер де, мотоциклдер де айтарлықтай өзгерді. Ең алдымен, автомобильдер көлік құралының «өмір сүру мерзімі» тұрғысынан да, жүргізу циклдері тұрғысынан да ұзағырақ қолданыла бастады. Дереккөздер, орташа есеппен, автокөліктер қалалық жерлерде көбірек қозғала бастағанын және қала маңындағы сапарларға кететін уақыттың үлесі де артқанын көрсетеді. Мотоциклдер бір қозғалыс циклінің ұзақтығын арттырды. Сонымен қатар, мотоциклдердің негізгі шоғырлануы ауылдық жерлерде болған 1990 жылмен салыстырғанда қалалық жерлерде жүретін мотоциклдердің саны айтарлықтай өсті. Бұл ішінара бұл көліктің айтарлықтай маневрлілігіне, сондай-ақ оның үлкен ұтқырлығына және қаладағы автомобильдерге қарағанда жоғары орташа жылдамдығына байланысты.

Сондай-ақ парктің отын құрылымына да назар аудару қажет. 1990 жылы қолда бар жеңіл көліктердің ішінде дизельді қозғалтқышы бар отандық автокөліктер болмағанын ескеріңіз. Сонымен қатар, жекелеген жағдайларды қоспағанда, шетелден шығарылған көліктер әкелінбеді. Бұл сол кездегі экономикалық құрылымға байланысты болды. Дизельді көліктер тек ауыл шаруашылығында және ауыр жұмыстарда пайдаланылды. Осылайша, барлық дизельді көліктер анықтамалық кезеңнің басында жүк көліктеріне жатқызылды. 1990 жылдардан бастап дизельді жолаушылар көліктерінің саны өсе бастады (3.19-сурет).

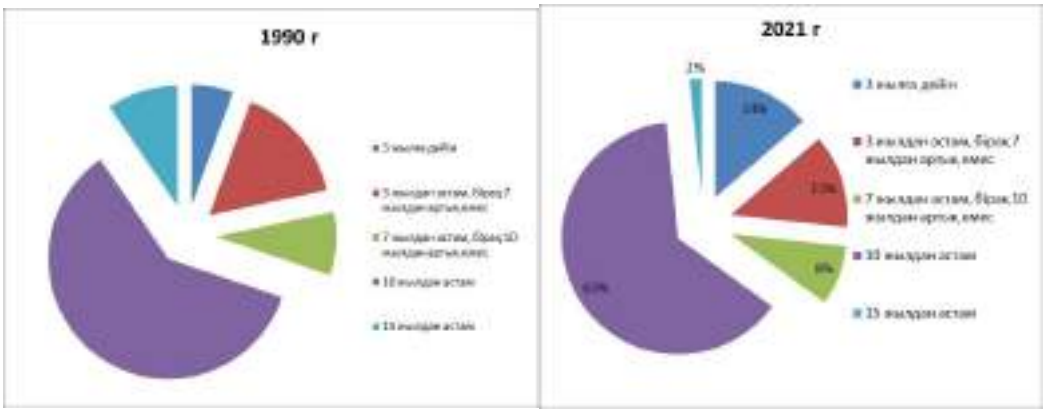



3.19-сурет - Отын түрлерінің арақатынасын өзгерту. 1990 және 2020 жылдары жеңіл автомобильдер тұтынған

3.19 диаграммасы Қазақстандағы автопарк құрылымында болған өзгерістерді түсінуге мүмкіндік береді. Бензин көлігі сөзсіз көшбасшы болып қала береді. Оның нарықтағы қатысуы 82% шегінде сақталады. Дизельді көлік сегментінің ерекшелігі - бұл қозғалтқыштың көлемі кемінде 2,5 литр болатын көліктер және әдетте бұл елден өтетін

көліктер. Газ-балондық жабдықпен жабдықталған автокөліктерге қатысты жағдай бөлек. ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша мұндай автомобильдердің бар болғаны 0,1% құрайды, дегенмен аралас отын түрлерінің қолданыстағы санаты бұл сегментке қозғалтқышты бензинмен іске қосып, жылытуға болатын автомобильдерді қамтиды деп айтуға мүмкіндік береді. және одан әрі жұмыс, соның ішінде қысқа тоқтату және қозғалтқышты қайта қосу, газда орындалады. Осылайша, әдепкі бойынша, парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде бұл автомобильдердің барлығы газбен жұмыс істейді деп болжанады. 2021 жылға қарай олардың саны дерлік 9%-ға жетеді.

Ал заманның тағы бір тенденциясы – электромобильдердің пайда болуы. Қазіргі уақытта Қазақстанда 500-ге жуық таза электр тартқышы бар (бортында іштен жанатын қозғалтқышы жоқ) автокөлік бар [30]. Кейбір дереккөздерге сәйкес, бұған тек электромобильдер кіре ме, әлде бұл санға гибридті деп аталатын көліктер (яғни, бортында іштен жанатын қозғалтқышы және электр қозғалтқышы бар) кіретіні көрсетілмеген. [31]Бұл ретте, бұл есепте Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі ұсынған ресми деректер ғана қолданылғанын айта кеткен жөн.




Күріш. 3.20. Қазақстан Республикасы автопаркінің жас құрамы 1990 және 2021 ж.ж

3.20-суретте көрсетілген Қазақстандағы автотұрақтың жасын бөлек атап өту қажет. 2021 жылы 3 жасқа толмаған автокөліктердің үлесі 14% құрады. Бұл ретте ескі автокөліктердің үлесі (10 жылдан астам) жоғары деңгейде қалып отыр – республиканың автопаркінің 63%-ы. Бұл ретте 20 жылдан асқан автокөліктердің үлесі 64%-дың ішінде, сарапшылардың бағалауы бойынша, кем дегенде 24%-ды (ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша небәрі 2%), ал 13%-ын ескірген автомобильдер құрайды. 3 жылдан 7 жылға дейін, тағы 8% - 7 жастан 10 жасқа дейінгі автокөліктер [32]. Осылайша, автотұрақ өзінің ескілігіне байланысты айтарлықтай ескі. Экологиялық таза автокөліктердің аз ғана үлесі , әдетте, қалаларда шоғырланған, бірақ автомобильдердің орташа жасы аясында ол парниктік газдар шығарындыларын азайтуға айтарлықтай әсер етпейді.

---

[30]Zakon ақпараттық жүйесі . kz (2018 ж.). *Жыл басынан бері Қазақстанда 33 электромобиль тіркелді* . 3 маусым. http :// www сайтында қол жетімді . заңдар . kz /4921504- v - kazakhstane - s - nachala - goda . html

[31]Горбунова, Арина (2018). *Қазақстан Республикасындағы электроскутерлердің иелері жолдарда жеңілдіктер мен салық жеңілдіктерін ала алады* , 20 қыркүйек. https://forbes.kz/auto/vladeltsyi_elektrokarov_v_rk_mogut_poluchit_preferentsii_na_dorogah_i_nalogovyie_lgotyi сайтында қол жетімді

[32]Ким, Константин (2016). Электр энергетикасы. Өткен мен болашақтың арасында. *Қазақстан бизнес Журнал , 1-том.* http://investkz.com/journals/108/1486.html сайтында қолжетімді . Қол жеткізу күні 13 сәуір 2020 ж

Бұл мәліметтер көлік құралдарының (меншікті немесе жалға алынған) болуы және жұмыс істеуі туралы ақпарат беретін экономиканың барлық салаларындағы кәсіпорындардың есептері негізінде синтезделді.

«Көлік» ішкі санаты бойынша шығарындыларды есептеу үшін ақпараттың негізгі көзі ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросы берген келесі құжаттар болды [33]:

- Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы, 2021;
- «Қазақстан Республикасының автомобиль көлігі [34]» 2021 жыл сайынғы бюллетень;
- «Қазақстан Республикасының көлігі 2021» статистикалық жинақтары;
- «Қазақстан Республикасының көлігі 2017 - 2021»;
- Жергілікті бұқаралық ақпарат құралдарына шолулар;
- «Дөңгелектер» агенттігінің аналитикалық материалдары;
- Жергілікті сарапшылардың аналитикалық материалдары.

### *3.4.5.2 Әдістемелік тәсілдер*

2006 жылғы IPCC әдістемесіне сәйкес автомобиль көлігінен парниктік газдар шығарындыларын бағалау үшін [35]тұтынылған отын мөлшері пайдаланылды. Бұл тәсіл $CO_{2\ шығарындыларын}$ есептеу үшін өте қолайлы , бірақ азот оксиді мен метан шығарындыларын анықтауда оның белгілі бір кемшіліктері бар.

Автокөліктердің бүкіл паркі мыналарды ескере отырып санаттарға бөлінді:

- Женева конвенциясымен қабылданған көлік құралдарының классификациясы (E/ECE/324 rev.2.5 қазан 1995 ж.);
- Ресей Федерациясы қабылдаған автомобильдердің классификациясы (ОН 025 270 - 66);
- зиянды заттардың эмиссиялық факторлары бойынша автомобильдерді топтастыру (Еуропа Одағы, Еуропаның кейбір елдері, АҚШ);
- автомобильдерді ТМД елдерінде шығарылатын зиянды заттардың эмиссиялық факторлары бойынша топтау;
- ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросы қабылдаған көлік құралдарын топтастыру;
- Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің Мемлекеттік кірістер комитеті қабылдаған көлік құралдарын топтастыру.

Сонымен қатар, жол талғамайтын көліктердің санын есептеу үшін Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің сайтында жарияланған еліміздегі нақты техниканың бар-жоғы туралы деректер пайдаланылды. *Жол талғамайтын көліктер* (1.A.3.e ii ) санатындағы деректер де осы есепте берілген.

Шығарындыларды есептеу үшін келесі теңдеу пайдаланылды:

$$Выбросы = \sum_{a} [Топливо_a \bullet EF_a]$$

,

$_2$ шығарындылары (кг);

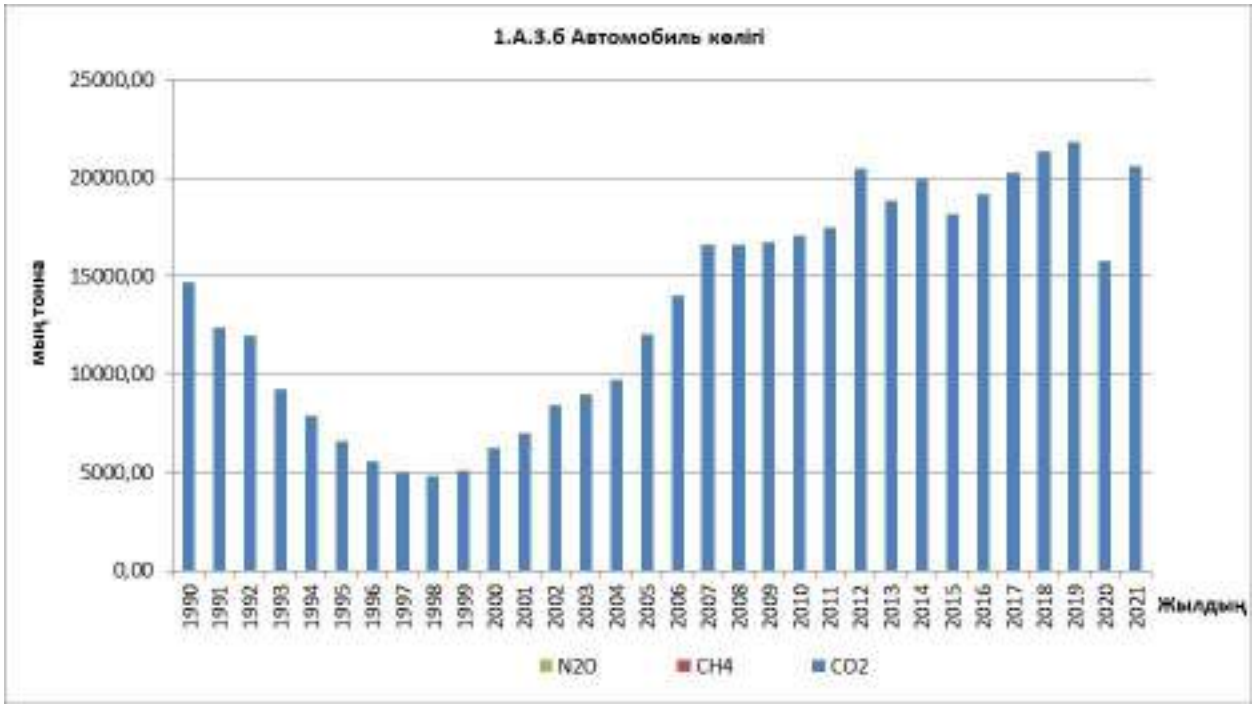
Жанармай $_a$ = сатылған отын (ТДЖ);

[33]https://stat.gov.kz/official/industry/18/statistic/6
[34]https://stat.gov.kz/official/industry/18/statistic/6
[35]https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf

$EF_a$ = эмиссия коэффициенті (кг/ТДж), отынның көміртегі мөлшерінің 44/12 көбейтіндісіне тең.

а - отын түрі (мысалы, бензин, дизельдік отын, табиғи газ, сұйытылған мұнай газы және т.б.)

Дәл осындай тәсіл басқа газдарды есептеу үшін де қолданылды. Осылайша, осы кіші санаттағы есептеулер 1-деңгей әдістемесі бойынша жүргізіледі (3.21-сурет).




Күріш. 3.21 - $CO_2$ шығарындыларының динамикасы - тең. «Автомобиль көлігі» кіші санатынан 1990 - -2021 жж

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін биоотынды пайдалану туралы деректер пайдаланылмаған. Себебі, жергілікті биоотын өндірісі уақытша жабылды немесе мақсаты бойынша пайдалануға жарамсыз болды, өйткені оның бағасы мұнайдың айтарлықтай өскеніне қарамастан, мұнайдан өндірілетін отын бағасымен салыстыруға келмейтін болып шықты. барлық мұнай өңдеуші республикаларды жаңғыртудан кейінгі өнімдер. Осылайша, негізгі деректер сатылған отынның көлемі болып табылады: бензин (брендіне қарамастан), дизельдік отын (қысқы немесе жазға бөлінуіне қарамастан) және жабдықталған қозғалтқыштар үшін бутан-пропан қоспасының мөлшері.

COPERT үлгісінде қайта есептелді және деректер серияның бірінші жартысы үшін жақсы сәйкес келеді және соңғы жылдардағы кейбір айырмашылықтар (автомобильдердің әсерінен) технологиялық жетілдірулермен). Дегенмен, бірнеше жылдар бойы айтарлықтай сәйкессіздіктер анықталғандықтан, бұл модельдеудегі техникалық қателерге байланысты, 2021 жылы COPERT үлгісін пайдаланудан алынған есептеулердің нәтижелері осы уақытқа дейін деректерді тәуелсіз тексеру ретінде ескерілді және барлық серияларды салыстыру үшін.

### *3.4.5.3 Автомобиль көлігіне арналған несепнәр түрлендіргіштерін түгендеу*

Қазақстанның автомобиль секторына арналған қоспаларды (мобамид негізіндегі катализаторларды) есепке алу төртінші жыл жүргізілуде (шығарындылар CRF кестелерінде

2-санат бойынша берілген. D .3 - Басқалар ). Бұл тапсырма 2019 жылға дейін Парниктік газдарды ұлттық түгендеу шеңберінде жүзеге асырылған жоқ, өйткені Қазақстан Республикасының автотұрағы әбден ескірген деп есептелді, ал мұндай есептеулердің қажеттілігі салыстырмалы түрде «жас» автомобильдер үшін орынды. Алайда, 2019 жылы Сараптамалық шолу тобының ұсыныстарынан кейін бұл міндетті элементтердің біріне айналды. Осыған байланысты бірнеше міндеттер шешілді:

- каталитикалық түрлендіргіштерді қолдануды қарастыру мағынасы бар уақыт кезеңін анықтау;
- Елдің автопаркінің жалпы жасын бағалау;
- Әртүрлі отын түрлерін пайдаланатын көліктердің санын бағалау;
- Каталитикалық конвертер технологиясын пайдаланатын көліктер санын бағалау;
- Каталитикалық түрлендіргіштермен жабдықталған автокөліктерде қолданылатын отын мөлшерін бағалау;
- Қолданылатын қоспалардың мөлшерін бағалау;
- Мочевина қоспаларын пайдаланудан $CO_2$ шығарындыларын есептеу ;
- Мочевина қоспасы технологиясын қолданатын көліктердің барлық түрлерінен $CO_2$ шығарындыларының қорытындысы .

Шындығында, соңғы екеуін қоспағанда, ұсынылған қосалқы тапсырмалардың әрқайсысы тәуелсіз зерттеу болып табылады және ресми статистикаға және ішінара тәуелсіз сарапшылардың бағалауына негізделген. Интернет-ресурстарда жарияланған автокөлік компанияларының ресми өкілдерінің мәліметтері де кеңінен пайдаланылды. Ластаушы заттардың шығарындыларын шектеу саласындағы нормалар мен стандарттарды реттейтін Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамалық базасы пайдаланылды, өйткені қолданыстағы көптеген ережелерді қабылдау ластаушы заттардың шығарындыларын шектеумен тікелей байланысты, ал екінші кезекте - парниктік газдар. елдегі шығарындылар.

**Уақыт кезеңінің анықтамасы** . Парниктік газдарды түгендеу республика бойынша базалық жыл болып табылатын 1990 жылдан бастап есептелгеніне қарамастан, несепнәр қоспалары негізінде каталитикалық түрлендіргіштерді қолдану технологиялары әлдеқайда кейінірек қолданыла бастады (3.25-кесте).

3.25-кесте – Жеңіл автомобильдер үшін ЕВРО стандарттары бойынша (г/км) іштен жанатын қозғалтқыштардың (бензин және дизель) жұмысынан ластаушы заттардың шығарындыларының нормалары.

| Заттар \ Кезең әрекеттер | | ЕУРО 1 1992–1995 жж | ЕУРО 2 1996–1999 жж | ЕУРО 3 2000–2004 | ЕУРО 4 2005–2008 | ЕУРО 5 2009–2013 | ЕУРО 6 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Дизельдік қозғалтқыштар | SO | 2,72 (3,16) | 1 | 0,64 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | NOx | - | - | 0,5 | 0,25 | 0,18 | 0,08 |
| | Көміртек | - | - | - | - | - | - |
| | Ұшпа органикалық қосылыстар (VOCs) | - | - | - | - | - | - |
| | HC+NOx | 0,97 (1,13) | 0,7 | 0,56 | 0.3 | 0,23 | 0,17 |
| | PM | 0,14 (0,18) | 0,08 | 0,05 | 0,025 | 0,005 | 0,005 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Бензин қозғалтқыштары | SO | 2,72 (3,16) | 2.2 | 2.3 | 1.0 | 1000 | 1000 |
| | NOx | - | - | 0,20 | 0,10 | 0,100 | 0,100 |
| | Көміртек | - | - | - | - | 0,068 | 0,068 |
| | Ұшпа органикалық қосылыстар (VOCs) | - | - | 0,15 | 0,08 | 0,060 | 0,060 |
| | HC+NOx | 0,97 (1,13) | 0,5 | - | - | - | - |
| | PM | - | - | - | - | 0,005 | 0,005 |

Жанармай дайындаудан (инъекция және байыту) бастап оның кейінгі жануына және дыбыс өшіргіштің алдындағы түрлендіргіштегі пайдаланылған газдарды тазарту дәрежесіне дейінгі барлық кезеңдердегі жұмыстың барлық процесін толық электронды бақылау көлік құралын болдырмауға мүмкіндік береді. жүйенің дұрыс жұмыс істемеуі жағдайында жұмыс істеу. Каталитикалық түрлендіргіштері бар технологияларды қолдану зиянды заттармен кең ауқымды күресу және экологиялық стандарттарды күшейту қажеттілігімен туындады. Белгілі болғандай, олар EURO стандарттарының сериясымен енгізілген (3.26-кесте).

3.26-кесте – Еуропада жүк көліктері мен автобустар үшін ЕВРО стандарттарын енгізу мерзімі

| | ЕУРО 1 | ЕУРО 2 | ЕУРО 3 | ЕУРО 4 | ЕУРО 5 | ЕУРО 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Салмағы 3,5 тоннаға дейінгі жүк көліктері | 10.1994 ж | 01.1996 ж | 01.2000 | 01.2005 | 09.2010 | 09.2015 ж |
| Жалпы салмағы 3,5 тоннадан 12 тоннаға дейінгі жүк көліктері | 10.1994 ж | 01.1998 ж | 01.2001 | 01.2005 | 09.2010 | 09.2015 ж |
| Жалпы салмағы 12 тоннадан асатын жүк көліктері және автобустар | 1992 | 1995 жыл | 1999 | 2005 | 2008 | 2013 |

Қазақстан Республикасының аумағында техникалық регламенттерге сәйкес көлік құралдарының шығарындыларының нақты стандарттарын енгізу мынадай мерзімдерде қарастырылған:

2009 жылғы 15 шілдедегі ЕУРО-2 экологиялық кезеңі

2011 жылғы 1 қаңтардан ЕУРО-3 экологиялық кезеңі

2014 жылғы 1 қаңтардан ЕУРО-4 экологиялық кезеңі.

Автокөлік құралдарының жанармай сипаттамаларына қойылатын негізгі техникалық талаптар келесі мерзімдерде қолданысқа енгізілді:

2010 жылғы 1 қаңтардан ЕУРО-2 экологиялық кезеңі

2011 жылғы 1 қаңтардан ЕУРО-3 экологиялық кезеңі

2014 жылғы 1 қаңтардан ЕУРО-4 экологиялық кезеңі.

**Елдің автопаркінің жасын бағалау.** Автотұрақтың жасын ескеру жоғарыда айтылғандай жұмыстың ең маңызды кезеңі болып табылады. Селективті каталитикалық қалпына келтіру (SCR) технологиясының өзі EURO 4 және 5, яғни 2005 жылдан бастап барлық еуропалық автомобильдерге енгізілді. Бұл ереже көрші елдерден, Қытайдан, Кореядан, Біріккен Араб Әмірліктерінен, Жапониядан және АҚШ-тан әкелінген, елге әкелу кезінде жеті жыл және одан да көп болған ескі көліктерге қолданылмайды . Егер оларда

пайдаланылған газдарды тазарту технологиясы орнатылған болса, ол елге әкелінген кезде ол өзін толығымен дамытқан деп саналады.

Сондай-ақ, 2008 жылға дейін шығарылған шетелдік автокөліктерді Қазақстанға әкелу кезінде олардың көпшілігі 7 және одан да көп жаста болғаны маңызды шарт болып табылады. Елде сатылған автокөліктердің аз ғана пайызы нөлдік жүгіріспен жаңа болды. Кейбір шетелдік сарапшылардың пайымдауынша, 1990 жылдан 2008 жылға дейін елге жаңа көліктердің әкелінуіне байланысты автопарктің ішкі өсімін қарастыру дұрыс емес. Ол кездегі жаңа көліктің орташа бағасы 8000 доллардан 12000 долларға дейін ауытқыған. Көрсетілген баға диапазоны сол кездегі халықтың көпшілігі үшін қолжетімсіз болды. 2008 жылдан бастап елге ескірген жеті жылдан асқан автокөліктерді әкелу өте тиімсіз болды, өзгерген салық саясатына байланысты – енді салық әкелінетін көліктің жасына және қозғалтқышының көлеміне кері есептеліп отыр.

2008 жылдан бастап елге айтарлықтай жаңа автомобильдер әкеліне бастады, бірақ әрқашан толығымен жаңа емес. Сол кезеңнен бүгінге дейін саябақ қайта жөндеуден өткенін айта кеткен жөн, бірақ оның ішкі жастық құрылымында айтарлықтай өзгеріс болғанын айтудың қажеті жоқ. Бүгінгі таңда 2000 жылдары әкелінген автокөліктер жаппай қолданылуда. Жоғарыда айтылғандай, әкелу кезінде олардың жасы кем дегенде 7-10 жыл болды. Осылайша, массалық үлес бойынша орташа автомобиль бүгінгі күні кемінде 25–27 жаста (3.23-суретті қараңыз).

Өкінішке орай, ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросы ұсынылған есептерінде бұл фактіні көрсетпейді. Барлық автомобильдер паркі санаттарға бөлінеді:

3 жылға дейін;

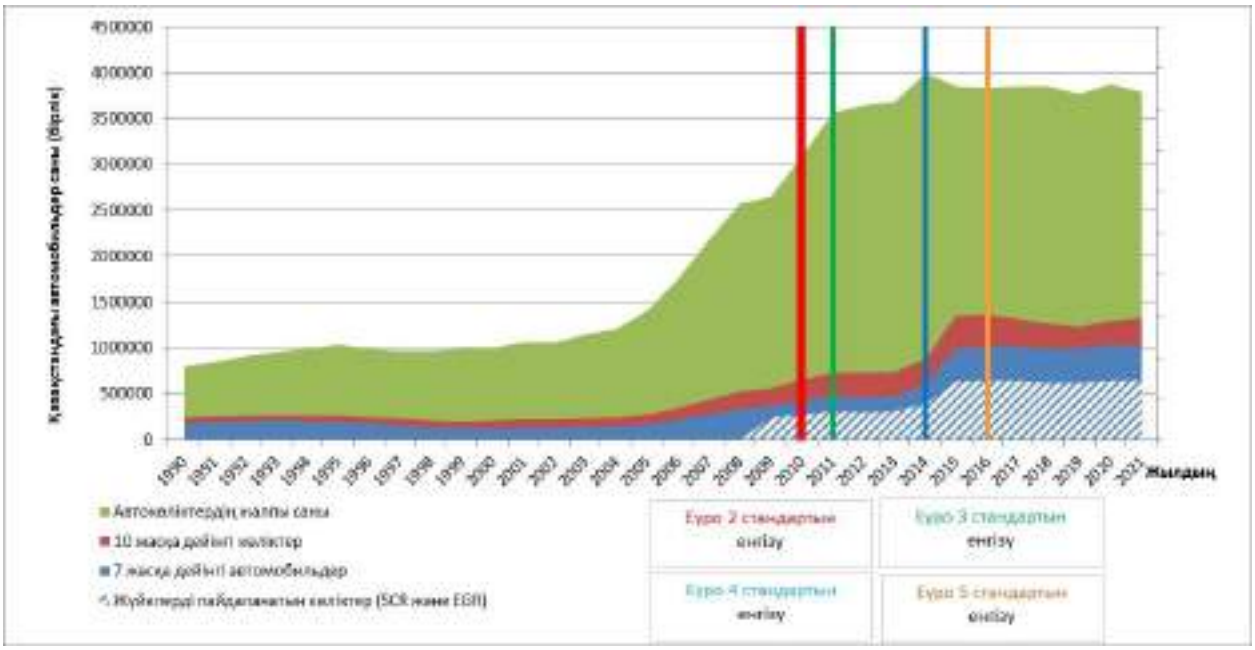
кемінде 3 жыл, бірақ 7 жылдан аспауы керек;

кемінде 7 жыл, бірақ 10 жылдан аспауы керек

10 жылдан астам;

басқалар.

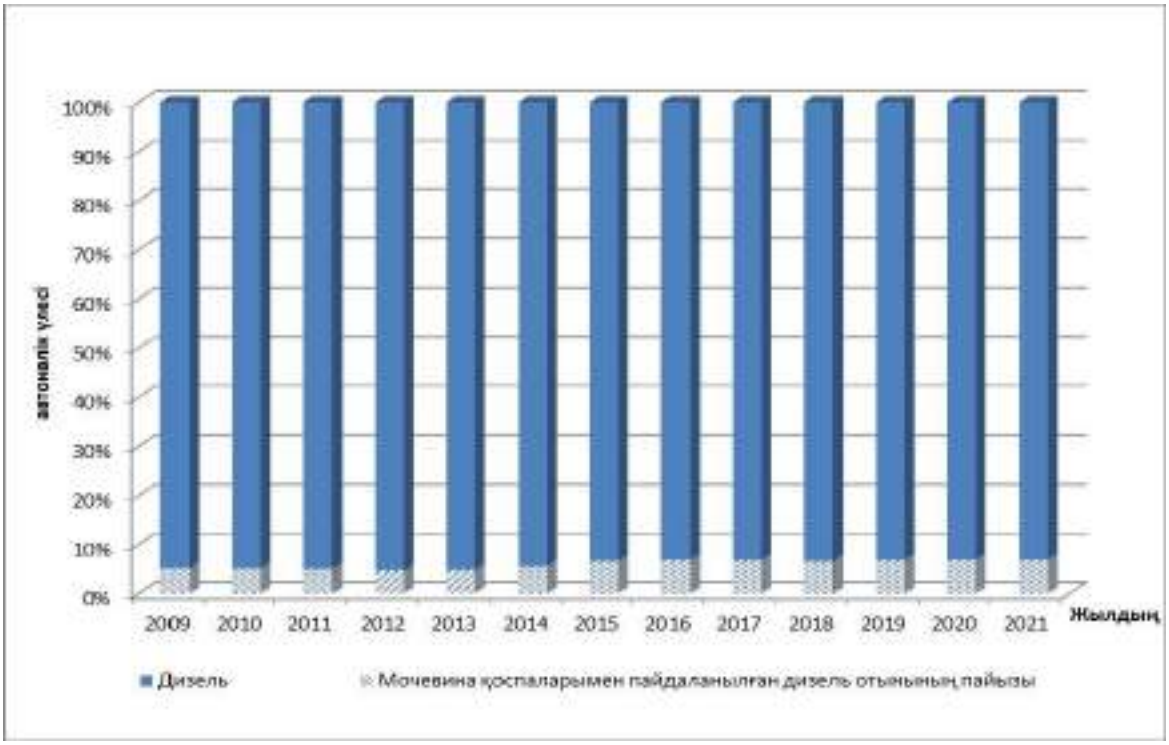
Ұсынылған диаграммаға сәйкес (3.23-сурет) қазақстандық жолаушылар вагондары паркінің басым бөлігі «10 жылдан астам» және «басқа» санаттарына жатады.



3.23-сурет. 2009 жылдан бастап Қазақстандағы пайдаланылған газдарды тазалаудың интеграцияланған жүйесі (SCR және EGR) бар жеңіл автомобильдердің саны (ҚР АСПР Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша)[36]

ЕВРО 2, 3 және 4 жанармай стандарттарын енгізу мерзімдері Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2007 жылғы 29 желтоқсандағы № 1372 қаулысымен реттеледі, ол Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысымен толықтырылды. 2017 жылғы 30 қаңтардағы No 2 9. Еуро 5 стандарты 2016 [37]жылы енгізілді .

Осылайша, қол жетімді көліктердің төрттен бірінен азы парниктік газдардың ықтимал шығарындыларын бағалауға қатыса алады. Дегенмен, бұл санатқа жанармайдың барлық түрлерін пайдаланатын автомобильдер де кіреді: бензин, дизель және газ. Қосымша $CO_2$ шығарындыларын есепке алу мәселесін шешу үшін тек жоғарыда көрсетілгендей тек дизельдік қозғалтқыштар үшін қолданылатын ластаушы заттардың шығарындыларын азайту үшін пайдаланылатын несепнәр қоспаларын пайдаланатын көліктерді ғана ескеру қажет. Осылайша, ұсынылған нөмірден газбен және бензинмен жүретін көліктерді алып тастау керек. 3.24-суретте Қазақстанның автомобиль паркі үшін карбамид қоспаларын есептеу үшін ескерілетін дизель отынының үлес салмағының диаграммасы көрсетілген.



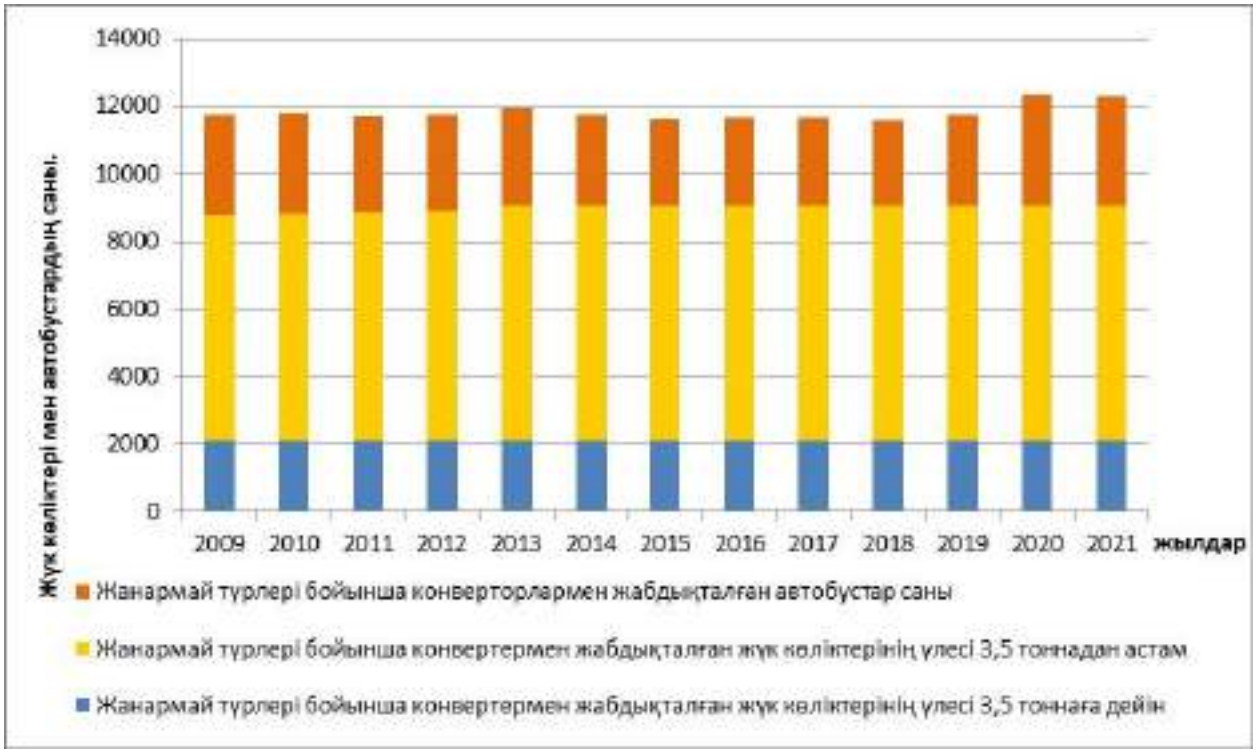

3.24-сурет – Пайдаланылған газдарды тазарту жүйесін пайдаланатын жеңіл автомобильдер үлесі.

2010 жылға дейін Қазақстанда сапасы SCR технологиясы бойынша еуропалық стандарттарға сәйкес келетін жанармай (Үкіметтің 2007 жылғы 29 желтоқсандағы № 1372 қаулысына сәйкес) өндірілмегенін қосу керек. Дегенмен, 2009 жылдан бастап

[36]https://forbes.kz/process/kachestvo_na_urovne_k_voprosu_ob_otechestvennyih_gsm
[37]https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/vvedenie-evro-5-avto-2016-godu-povliyaet-vtorichnyiy-ryinok-287905/

шығарындыларды бағалау аталған технологияларды пайдаланған барлық көліктерді есепке алу үшін жасалды.

Несепнәр қоспаларын пайдаланатын көлік құралдары отын ретінде бензин мен газды пайдаланатын көліктердің үлесін қоспағанда, олардың саны мен жасы бойынша есепке алынды (3.24-сурет). Бұл тәсіл жеңіл автокөліктерге де, автобустармен бірге жүк көліктеріне де қолданылды. Жүк көліктері мен автобустар үшін ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросы жұмыс істеп тұрған агрегаттардың жасы туралы мәліметтерді бермейді, бұл есептеулерді айтарлықтай қиындатады. Сондықтан объективті бағалау үшін қолданыстағы автотұрақтағы жыл сайынғы айырмашылық есептелді. Әрі қарай, бұл айырмашылық тазалау жүйесі бар жаңа автомобильдер ретінде қарастырылды. Жанармай ретінде бензин мен газды пайдаланатын автомобильдер мен автобустар нәтиже айырмашылығынан шығарылды. Бұл әсіресе 3,5 тоннаға дейінгі жүк көліктері паркі үшін маңызды болды, өйткені бұл көліктер көбінесе бензин қозғалтқыштарын пайдаланады, оларды кейінірек газбен жұмыс істеу үшін өзгертуге болады. 3,5 тоннадан асатын жүк көліктері үшін мұндай бөлу қажет емес еді, өйткені олардың барлығы дизельдік отынмен жұмыс істейді (3.25-сурет).




3.25-сурет – SCR типті мочевина катализаторы жүйесімен жабдықталған жүк көліктері мен автобустар саны

Автобустар паркін отын түріне бөлу кезінде белгілі бір қиындықтар туындады. Қалалық ортаны тұрақты дамыту бойынша жүргізіліп жатқан саясат аясында газбен жүретін автобустар енгізілді. Осы себепті бағалауда жалпы саннан мұндай автобустардың үлесін алып тастап, тек дизельдік қондырғыларды қалдыру қажет болды.

мочевина негізіндегі катализаторлардан $CO_2$ шығарындыларын есептеу үшін келесі теңдеу қолданылады :

$$\text{Выбросы} = \text{Деятельность} \times \frac{12}{60} \times \text{Чистота} \times \frac{44}{12}$$

Мұндағы: Шығарындылар – каталитикалық түрлендіргіштерде несепнәр негізіндегі қоспаларды пайдаланудан болатын $CO_2$ шығарындылары (Gg $CO_2$);

Белсенділік - каталитикалық түрлендіргіштерде қолданылатын несепнәр негізіндегі қоспалардың саны (Gg);

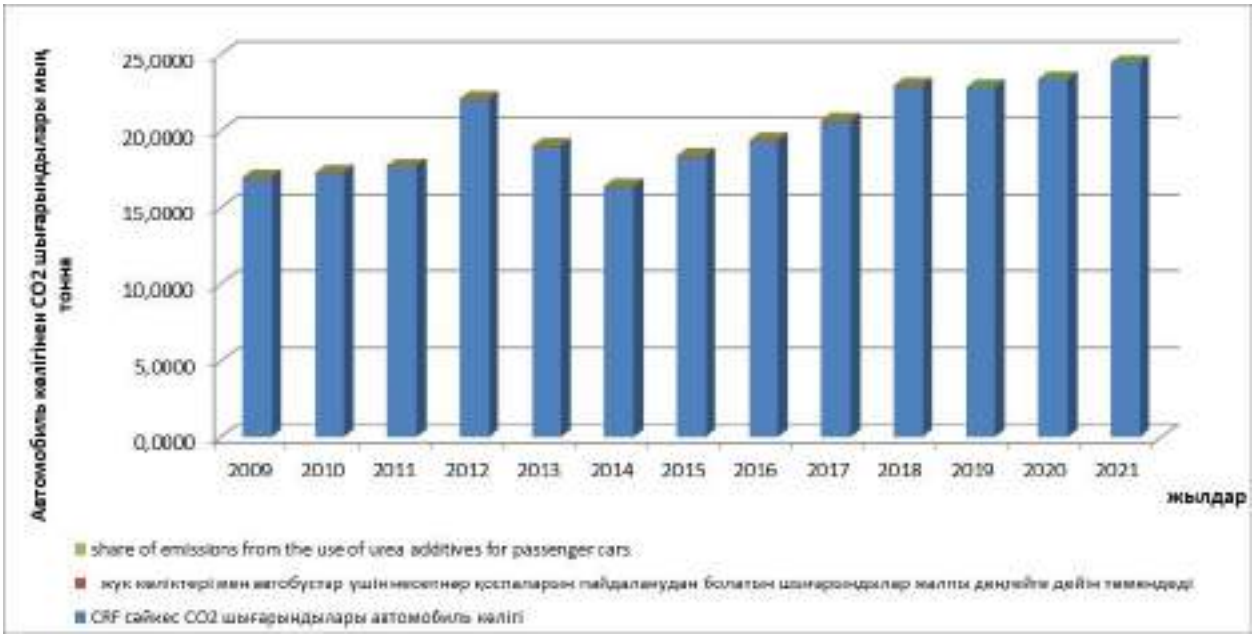
Тазалық – мочевина негізіндегі қоспалардағы мочевинаның салмақтық үлесі (пайыз/100), Нұсқауларға сәйкес, дәлірек деректер болмаған жағдайда әдепкі 32,5% мәнін пайдалану ұсынылады.

Коэффициент мочевинадан ($CO(NH_2)_2$) көміртегіге стехиометриялық түрлендіруді ескереді , біз ұсынған теңдеулерде ол гидролиз катализаторының жұмысында, теңдеу арқылы көрсетіледі:

$$CO(NH_2)_2 + H_2O \Rightarrow 2NH3 + CO_2 .$$

Коэффицент көміртекті $CO_2$ $\frac{44}{12}$-ге айналдырады .

Есептеулер жүргізу үшін қоспаларды тұтыну көлемін нақты көрсететін «Іс-әрекетті» бағалау үшін біздің жағдайда жүк көліктеріне жұмсалған жанармай көлемінің 7% және жеңіл автокөліктерге 5% жұмсалды деп болжанған. Себебі, есептеуге дейін зерттелген барлық дереккөздерге сәйкес, дәл осындай отын қоспаларын тұтыну көлемі техникалық регламентке сәйкес көрсетілген. IPCC 2006 RP сәйкес «Белсенділік» деңгейін тұтынылатын отынның 1-ден 3% дейінгі диапазонында бағалау ұсынылатынын ескеріңіз. Осылайша, алынған нәтижелер сәл жоғары болады, бірақ сонымен бірге дәлірек болады. Несепнәрдің «тазалығы» мәні әдепкі бойынша қолданылды (32,5%), өйткені IPCC RP 2006 ұсынған мән Қазақстанның ішкі нарығында қолданылатын қоспалардың массалық үлесіне сәйкес келеді (3.26-сурет).




Күріш. 3.26 - Автомобиль көлігінен жалпы $CO_2$ шығарындыларымен салыстырғанда мочевина катализаторларынан $CO_2$ шығарындылары.

Орындалған есептеулер мочевина қоспаларын пайдаланудан шығарындылардың үлесі айтарлықтай аз және «Автомобиль көлігі» санатындағы отынның тікелей жануынан түзілетін $CO_2$ шығарындыларының орташа алғанда шамамен 0,24% құрайды деп айтуға мүмкіндік береді. IPCC 24/CP.19 Шешімінің 37-тармағына сәйкес бұл шығарындыларды елемеуге болатынын еске түсірейік. Дегенмен, жұмсалған уақыт пен жасалған жұмысты ескере отырып, олар 2019 жылғы шолу тобының ескертулерінің бірін жою ретінде қажет.

Сондай-ақ, импортталатын және шығарылатын автомобильдерге қатысты қатаң техникалық регламенттерге қарамастан, қазақстандық мұнай өңдеу зауыттары сәйкес жанармай өндіру талаптарын дерлік қанағаттандыратынын қосу керек. [38].

Екінші жағынан, техникалық әдебиеттерді зерделеу, сондай-ақ жылы пайдаланылған газдардың қолдауымен күйенің қосымша жануы пайда болатын бөлшектер сүзгілерінің жұмысынан қосымша $CO_2$ шығарындылары бар екенін көрсетті. Түзілген CO 2- нің бұл үлесі қазіргі уақытта бірлік ретінде қабылданған толық жану жағдайында есепке алынады деп болжауға болады (1996 жылғы IPCC нұсқаулары шеңберінде 0,99 мәні қолданылды) . Өкінішке орай, 2006 жылғы Әдістемелік нұсқауларда осыған байланысты ешқандай түсіндірме жоқ. Ол сондай-ақ кейбір мәліметтерді қамтымайды. Осылайша, несепнәр катализаторларын бағалау үшін тек дизельді тасымалдауды, ал түзілетін $CO_2$ шығарындыларын қосымша ретінде ескеру қажет деп қарастырылмаған . Өйткені ластануды жалпы бақылауға арналған «Мочевина катализаторларын пайдалану» қосалқы категориясының ерекшелігін әдепкі бойынша аббревиатура ретінде түсінуге болады.

Есептеулердегі белгісіздік үлесін азайту үшін сондай-ақ Қазақстанда көлік құралдары санатындағы статистикалық есептілікті қалыптастыру жүйесін қайта қарау қажет. Бүгінгі таңда ұсынылған деректер Республика Ішкі істер министрлігінің деректер базасында көлік құралдарының жалпы паркінің саны және оның жасы бойынша есептілік санатын құрайтын жылдық іріктеу арқылы қалыптастырылады. Бірақ егер жалпымемлекеттік міндеттер шеңберінде ақпараттың егжей-тегжейлілігін арттыру қажеттілігі туындаса, онда «Автомобиль көлігі» кіші санаты бойынша статистикалық есептілікті қалыптастыру жүйесін қайта қарау қажет. Атап айтқанда, газ отынын пайдаланатын автокөліктердің үлесі туралы айтып отырмыз.

Сонымен бірге ұсынылған есептеулер, жалпы алғанда, барлық белгісіздіктерді ескергеннен кейін айтарлықтай өзгермеуі керек және олардың объективтілігіне күмән тудырмауы керек.

### 3.4.6 Жол талғамайтын көліктер (1.A.3.e ii)

#### *3.4.6.1 Санат сипаттамасы*

Бұл санатқа ауыл шаруашылығында, өнеркәсіпте (соның ішінде құрылыс және техникалық қызмет көрсету), тұрғын үй, әуежай жерүсті қамтамасыз ету, ауыл шаруашылығы машиналары (тракторлар, комбайндар, тиегіштер және т.б.) және құрылыста қолданылатын көліктер жатады. Жол талғамайтын көліктердің қозғалтқыштары көбінесе дизельді, сонымен қатар бензинді төрт тактілі қозғалтқыштар болып табылады.

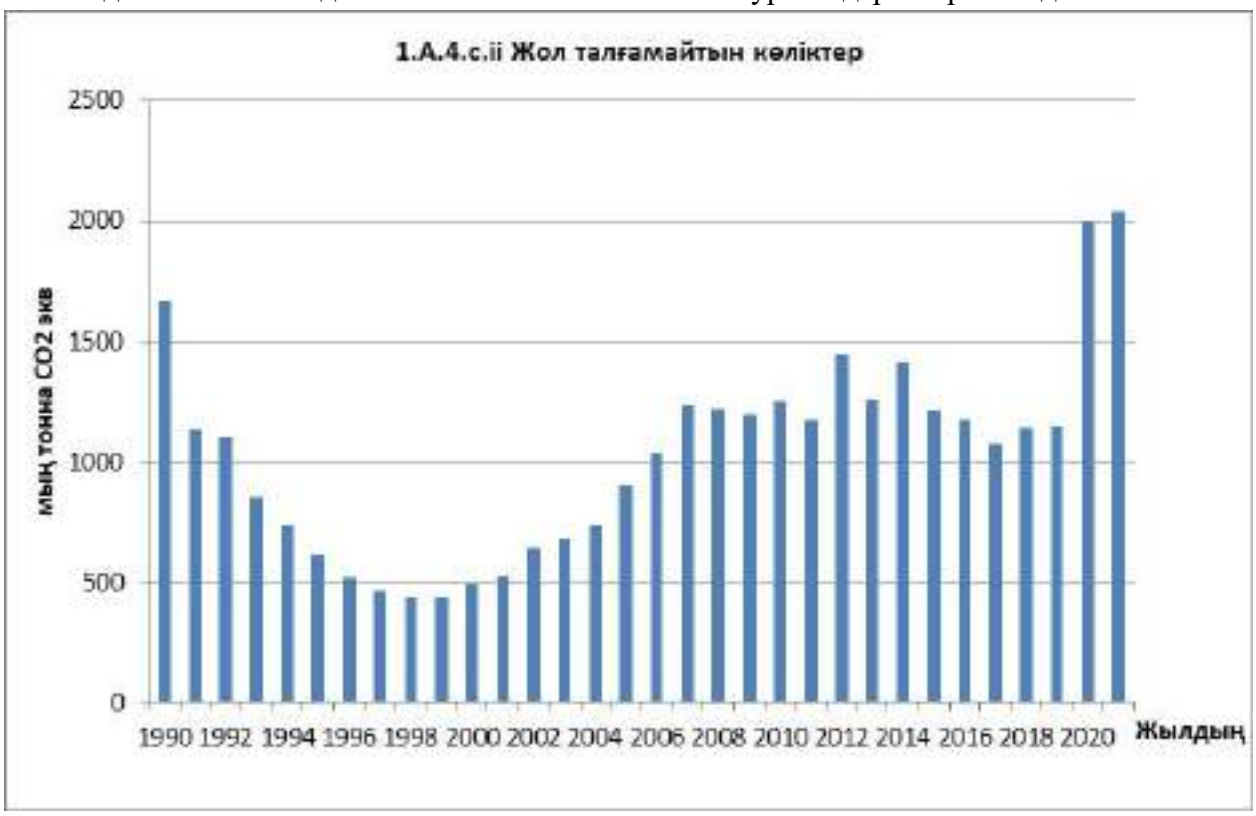
Ең тұрақтысы – комбайндар паркі. Тракторлар саны жүз елу мың дананы құрайды. Карьерлерде және мұнай кен орындарында алпыс тоғыз мың арнайы техника жұмылдырылған.

[38]https://forbes.kz/process/kachestvo_na_urovne_k_voprosu_ob_otechestvennyih_gsm

***Есептеу әдісі***

Ең алдымен, 2006 жылғы IPCC нұсқауларына сәйкес отынның толық жануы орын алады деп болжанған. 3.27-суретте көрсетілгендей, парниктік газдардың барлық негізгі тобына, $CO_2$, $CH_4$ және $N_2O$ үшін есептеулер жүргізілді.

Сондай-ақ ауыл шаруашылығында пайдаланылған отын және құрылыста, тау-кен өнеркәсібінде және т.б. пайдаланылатын жолсыз техника туралы деректер алынды.




3.27-сурет. $CO_2$ шығарындылары - экв. «Жолсыз көлік» санатынан

Қазақстанда егжей-тегжейлі есептеулер жүргізуге мүмкіндік беретін жеткілікті және толық ақпарат жоқ. Осы себепті барлық есептеулер 1-деңгейде жүргізіледі. Қазіргі уақытта деректер біршама жинақталған, дегенмен 2021 жылғы түгендеуде отынның барлық санаттары түрлері бойынша бөлінген және бүкіл есепті кезең үшін ұсынылған. Сондықтан деректер 1.A.3.e санаттарында ұсынылған. ii , 1.A.4. в . ii , 1.A.4. в . iii .

Есептеулер кезінде 2006 жылғы IPCC нұсқаулығының 2-томынан алынған отынның көзі мен түрі бойынша $CO_2$, $CH_4$ және $N_2O$ үшін әдепкі эмиссия коэффициенттері пайдаланылды.

$_4$ және $N_2O$ арнайы шығарындыларының факторларын талдау $CH_4$ меншікті эмиссия коэффициенті жол талғамайтын салаға әлсіз тәуелді екенін көрсетеді, ал $N_2O$ салалар бойынша нақты шығарынды факторлары тәуелсіз.

Жалпы шығарындылар. тонна $CO_2$ экв. жолсыз көлік жұмысынан, 2021 жылы 2034,82 мың $CO_2$ экв. Жолсыз көлік санатындағы шығарындылардың айтарлықтай өсуінің негізгі себептерінің бірі пандемиядан кейін экономикалық міндеттерді ішкі қайта бөлу болып табылады. Жеке сектордың бір бөлігі ірі қалалардан ауыл шаруашылығына және жақын өнеркәсіптік процестерге ауысты. Сонымен қатар, компаниялардың өздері пайдалы қазбаларды өндіру және өндіріске қызмет көрсету бойынша белсенділіктерін ішінара арттырды.

### 3.4.7 Құбыр көлігі (1.A.3.e)

Қара алтын мен көк отты тасымалдау деп аталатын құбыр көлігі басқа түрлерімен салыстырғанда ең маманданған. Бұл көлік түрі мұнай-газ саласын дамыту үшін өте қажет. Жүк айналымы бойынша құбыр көлігі темір жол көлігінен кейін екінші орында тұрды. Ең ірі мұнай құбырлары: Омбы – Павлодар – Шымкент, республика аумағы арқылы ұзындығы 2000 км-ден астам, Өзен – Атырау – Самара – 1500 км, Өзен – Жетібай – Ақтау – 141 км.

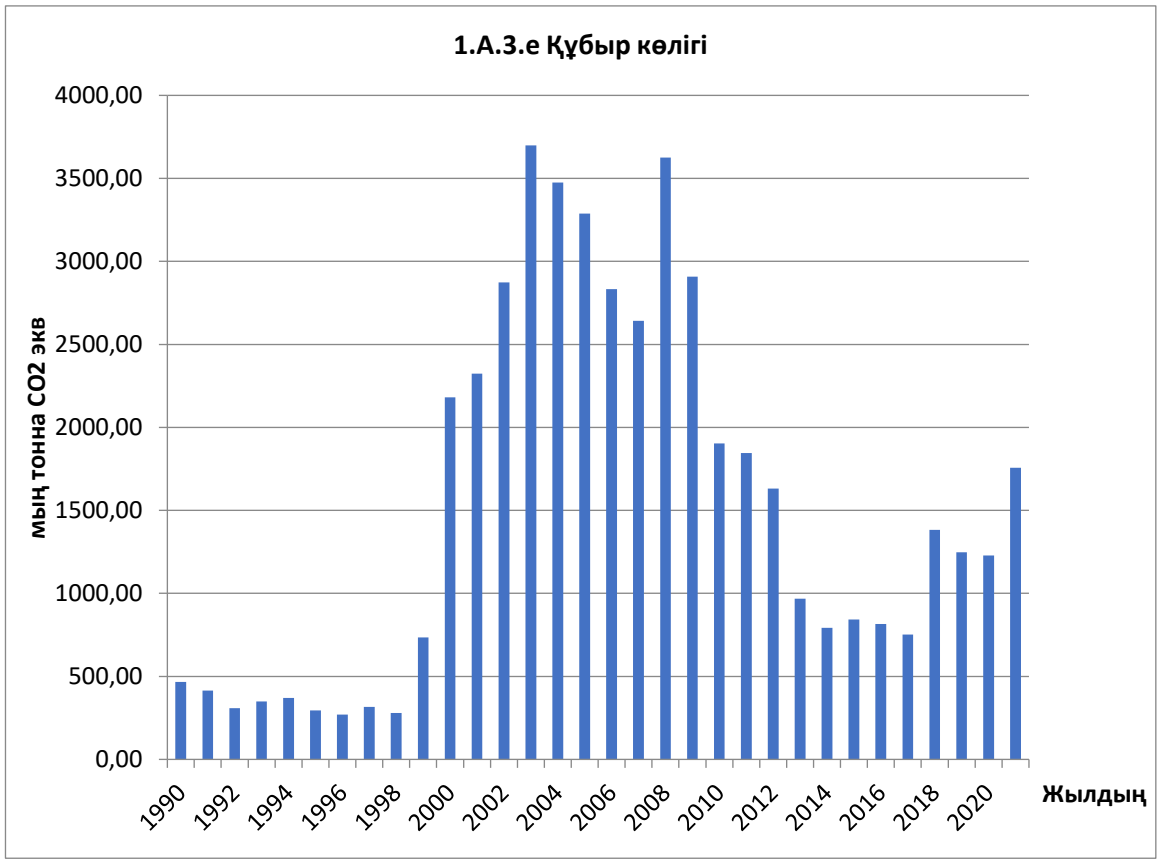
Қазақстанда мұнай өндіруді ұлғайту перспективасымен байланысты экспорттық құбыр көлігі басым бағыт болып табылады.

Елімізде барланған орасан зор мұнай мен газ қоры бар. Республика бойынша көмірсутегі шикізатын тасымалдау үшін шамамен 24 437,1 км мұнай және газ құбырлары пайдаланылады.

Республиканың іс жүзінде теңіз шекаралары болмағандықтан, тасымалдау қазақстандық мұнай нарығын дамытудағы негізгі проблемалардың бірі болып табылады.

#### *3.4.7.1 Құбыр көлігі (1.A.3.e)*

Барлық басқа секторлар сияқты $CO_2$ шығарындыларының есептеулері ұлттық коэффициенттер мен ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының осы ішкі санатта жағылған отын мөлшері туралы деректері негізінде жүргізіледі . $CH_4$ және $N_2O$ шығарындыларын есептеу үшін 2006 жылғы IPCC нұсқаулығында келтірілген әдепкі коэффициенттер пайдаланылды.Осылайша, $CO_2$ шығарындыларының есептеулері 1-деңгейде жүргізіледі.



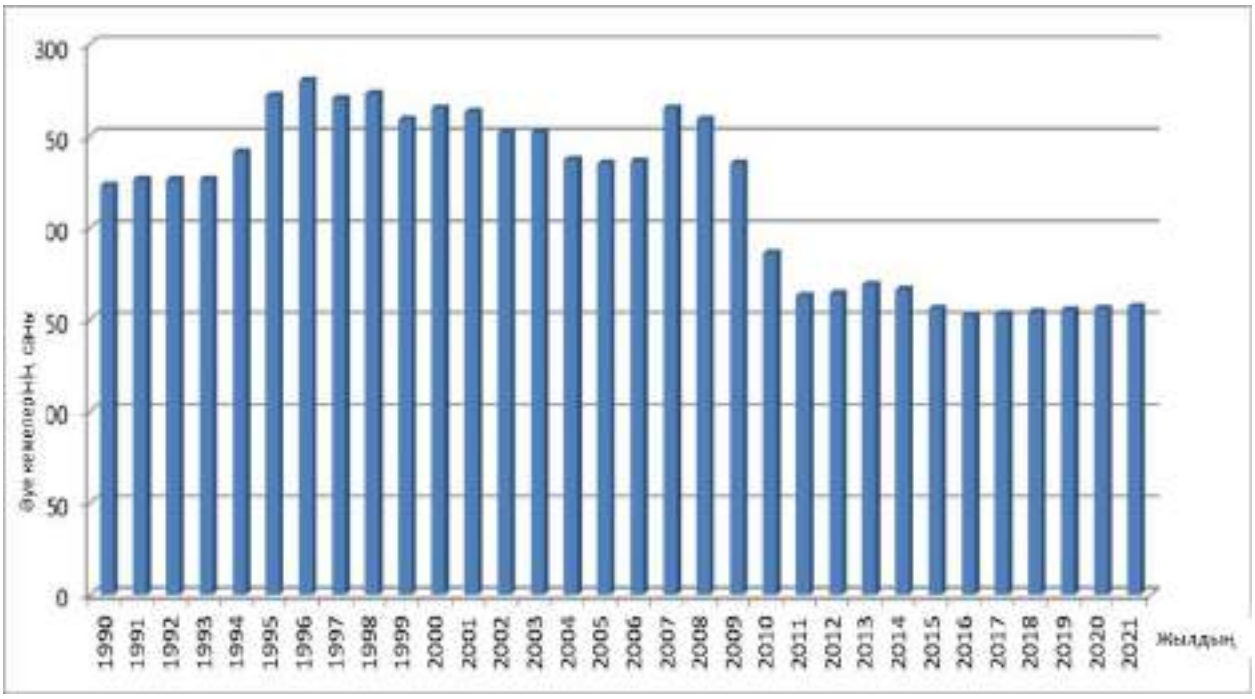

3.28-сурет - 1990–2021 жылдар аралығындағы құбыр көлігінен парниктік газдар шығарындылары (мың тонна $CO_2$ .eq)

Құбыр көлігінен шығатын барлық парниктік газдарды есептеу нәтижелері 3.28-суретте көрсетілген. Көріп отырғанымыздай, құбыр тасымалы секторындағы жалпы

шығарындылар соңғы төрт жылда айтарлықтай тұрақты болды. 2021 жылы парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай өсуі байқалады $CO_2$ - экв. 2020 жылмен салыстырғанда 1756,8 мың тоннаны құрады. 2021 жылы $CO_2$ -экв. 1990 жылғы шығарындылардан 37,6%-ға артық.

### 3.4.8 Азаматтық авиация (1.A.3.a)

Қазақстан Республикасының авиациялық флоты тәуелсіздік кезеңінде айтарлықтай өзгерді.Әуе кемелерінің саны екі есеге жуық қысқарды (3.29-сурет), сонымен қатар ұшақтардың сапасы да өзгерді. Әрине, біз ең алдымен жанармай тұтынудың 94%-дан астамын құрайтын ірі жолаушылар ұшақтары туралы айтып отырмыз. Егер жиырма жыл бұрын ұшақтар паркінде TU және IL ұшақтары басым болса, қазір бұл Airbus, Foker және Embrae r , сондай-ақ басқа өндірушілердің ұшақтары. Ұшулар құрылымында негізінен ішкі желілер басым. Ұлттық масштабтағы тұрақты рейстерді жүзеге асыратын компаниялардың саны бесеу: Air Astana, Bek Air, Flyer, Skat және Jetesu. Айта кетейік, бұған дейін алты ірі компания туралы ақпарат берілген, алайда Qazaq Air ұшағына қатысты қайғылы оқиғадан кейін бұл тасымалдаушы жойылды. Оның барлық бағыттары басқа авиакомпаниялар арасында қайта бөлінді. Басқа да компаниялар бар, бірақ жолаушылар тасымалының жалпы көлемінде олардың рейсінің үлесі онша көп емес – олар шетелге чартерлік рейстермен немесе жүктерді тасымалдаумен айналысады.




3.29-сурет – Қазақстандағы ірі жолаушылар ұшақтары санының өзгеру динамикасы.

Бүгінгі таңда саланы дамыту үшін жергілікті әуе желілерінің (ЖЖ) аэродромдары жөнделуде, қатты жабындысы бар аэродромдарды және жабындысы жоқ бірнеше аэродромдарды салу және қайта жаңарту қарастырылуда. Бұл ішкі тасымалдаудың одан әрі өсу перспективасын және соның нәтижесінде әуе кемелері паркінің ұлғаюын және парниктік газдар шығарындыларының ұлғаюын көрсетеді.

#### *3.4.8.1 Кіші санат сипаттамасы (1.A.3.a)*

Авиациядан парниктік газдар шығарындылары негізінен реактивті керосин мен аз мөлшердегі авиациялық бензиннің жануынан болады. Авиациядан шығатын парниктік

газдар шығарындыларының жылжымалы көліктің басқа санаттарымен салыстырғанда өзіндік ерекшеліктері бар. Осылайша, ұшақ қозғалтқышының шығарындыларында орта есеппен 70% $CO_2$, 30% дерлік су және 1% -дан аз басқа компоненттер бар. $CH_4$ және $N_2O$ шығарындылары өте аз немесе мүлдем жоқ. Бұл ерекшелік есептеу әдісінде көрініс тапты. Барлық шығарындылар және бұл шын мәнінде тек $CO_{2\ шығарындылары}$ екі бөлікке бөлінеді:

1) ұшып көтерілу және қону циклі (L/L) шығарындылары;

2) круиздік шығарындылар.

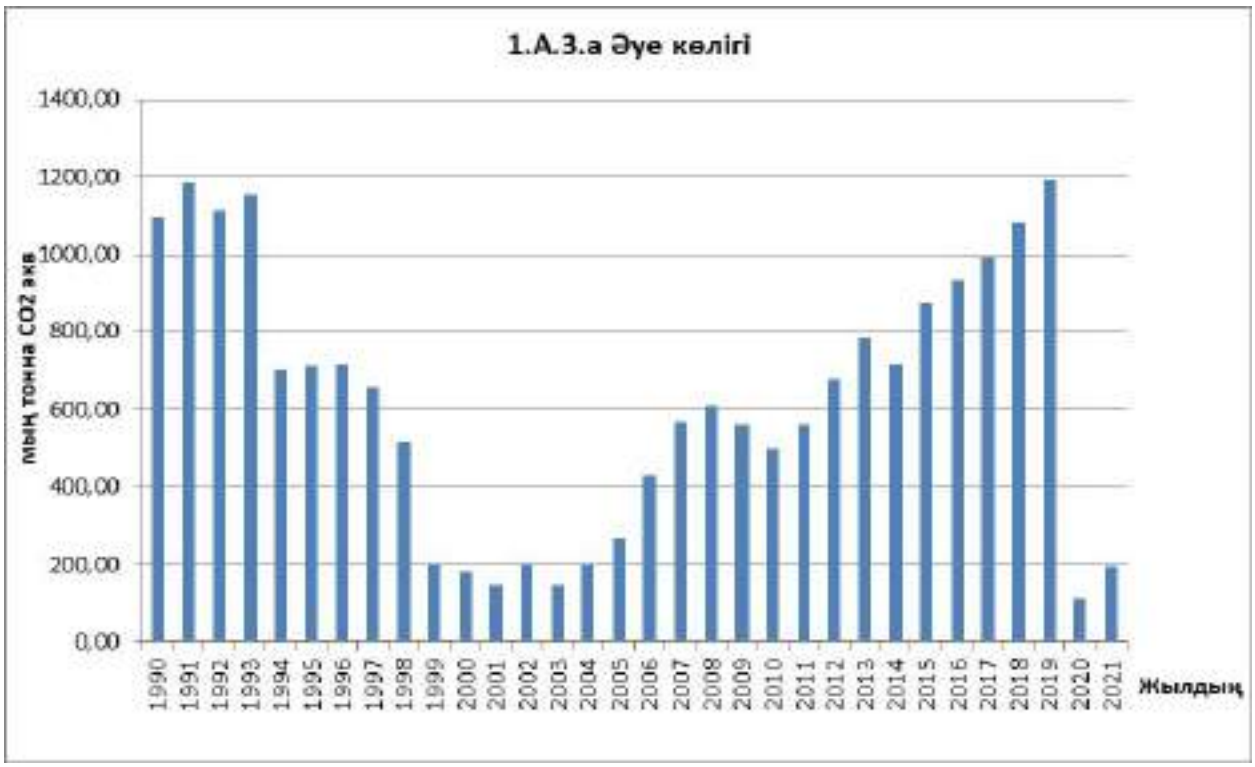
Барлық шығарындылардың шамамен 10% ұшу және қону кезінде, қалған 90% жоғары биіктікте болатыны көрсетілді.[39]

Өткен жылдардағы тасымалдар динамикасында шығарындылар КСРО кезінде болған әуе флотын пайдаланудан іс жүзінде бас тартқан Қазақстан Республикасының әуе флотының өзгеруіне байланысты айтарлықтай өзгерді және бүгінгі күні басым бөлігінде пайдаланады. Еуропада немесе АҚШ-та жасалған ұшақтар. Ұшақтардың саны да өзгерді. Тәуелсіздік алған тұста Қазақстан Республикасының балансында 220-ға жуық әуе кемесі болса, 2020 жылғы түгендеу жылындағы ұшақтардың саны небәрі 157 бірлікті құрады. Бүгінгі таңда Қазақстанға тиесілі және тәуелсіздіктің 29 жылында пайдаланылған барлық әуе кемелерінің ортақ деректер базасын қалыптастыру аяқталды. Бұл база азаматтық авиацияның парниктік газдар шығарындыларын есептеуге неғұрлым егжей-тегжейлі көзқарасқа ықпал етуі тиіс.

Нұсқаулықта КСРО-да кең таралған және 1990 жылдан кейін біраз уақыт жұмыс істеген әуе кемелерінің кейбір түрлері үшін нақты шығарындылар мәндері туралы мәліметтер жоқ болғандықтан қиындықтар туындады. Бұл жағдайда осы сыныптағы және ұқсас конструкциядағы басқа ұшақтардың үлестік шығарындылары алынды.

$_2$ шығарындыларының өзгеруі -экв. Азаматтық авиация секторында 3.29-суретте көрсетілген. Бұл көрсеткіштен 2001 жылдан бастап шығарындылар тұтастай алғанда жылдан жылға жүйелі түрде өсіп келе жатқанын көруге болады. 2020 жылы жағдай өзгерді, өйткені жолаушылар рейсінің саны айтарлықтай шектелді. Халықаралық жолаушылар рейсінің көпшілігі (90%) тоқтатылды. Дегенмен, көптеген компаниялар дәрі-дәрмек пен құрал-жабдықтарды тасымалдап, ұшақты жүк ретінде пайдаланды. Осылайша біраз белсенділік орын алды. Халықаралық және ішкі рейстердің арақатынасын бөлуде ішкі рейстер басым. Ішкі рейстердің халықаралық рейстерге қатынасы шамамен 90/10 құрайды.

[39]https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf




3.30-сурет – Азаматтық авиация секторынан 1990–2021 жылдар аралығындағы парниктік газдар шығарындылары (Gg $CO_2$ -экв.)

Авиациядан 2021 жылы парниктік газдардың жалпы шығарындылары 2020 жылғы деңгейден 1,7 есеге өсті және 1990 жылмен салыстырғанда олар 82%-ға айтарлықтай төмендеді. Жоғарыда айтылғандай, 2020 және 2021 жылдар республиканың авиация саласына тән емес, өйткені COVID -19 індетіне байланысты шектеулер сақталып, көптеген бағыттар толығымен жабылды. Парниктік газдар шығарындыларының көздері айтарлықтай өзгергенін ескеріңіз. Бұл ішінара КСРО кезінде болған және бүгінгі күні басым бөлігінде Еуропа немесе АҚШ-та шығарылған ұшақтарды пайдаланатын Қазақстан Республикасының авиациялық паркінің өзгеруіне байланысты. Ұшақтардың саны да өзгерді. Тәуелсіздік алған тұста Қазақстан Республикасының балансында 220-ға жуық әуе кемесі болса, 2021 жылғы түгендеу жылы бойынша ұшақтардың саны небәрі 157 бірлікті құрады. Бүгінгі таңда Қазақстанға тиесілі және тәуелсіздіктің 30 жылында пайдаланылған барлық әуе кемелерінің ортақ деректер базасын қалыптастыру аяқталды. Бұл база азаматтық авиацияның парниктік газдар шығарындыларын есептеуге неғұрлым егжей-тегжейлі көзқарасқа ықпал етеді.

Көптеген шектеулерге қарамастан, әуе көлігінің рөлін бағаламауға болмайды. Тәуелсіздіктің бүкіл кезеңінде халықаралық рейстер жүзеге асырылып, қызметтің осы түрінен шығарындылар есептелді. Халықаралық ұшулардың ерекшелігі барлық әуе кемелері тек керосинмен жанармай құйылады, ол 1 санатта көрсетілген. D .1. a . Сәйкесінше, авиациялық бензині бар санат NO кілтімен белгіленеді . Қазақстан Республикасы шығарындыларының жалпы балансында бұл көлем есепке алынбайды, бірақ барлық есептілік сақталады. Сонымен қатар, деректердің барлық сериясы біртекті және бір

сенімді дереккөзге ие: халықаралық рейстерде жанармай құюға арналған жанармай бөлек ұсынылған Көлік бойынша статистикалық жинақ .[40]

***3.4.8.2 Есептеу әдісі***

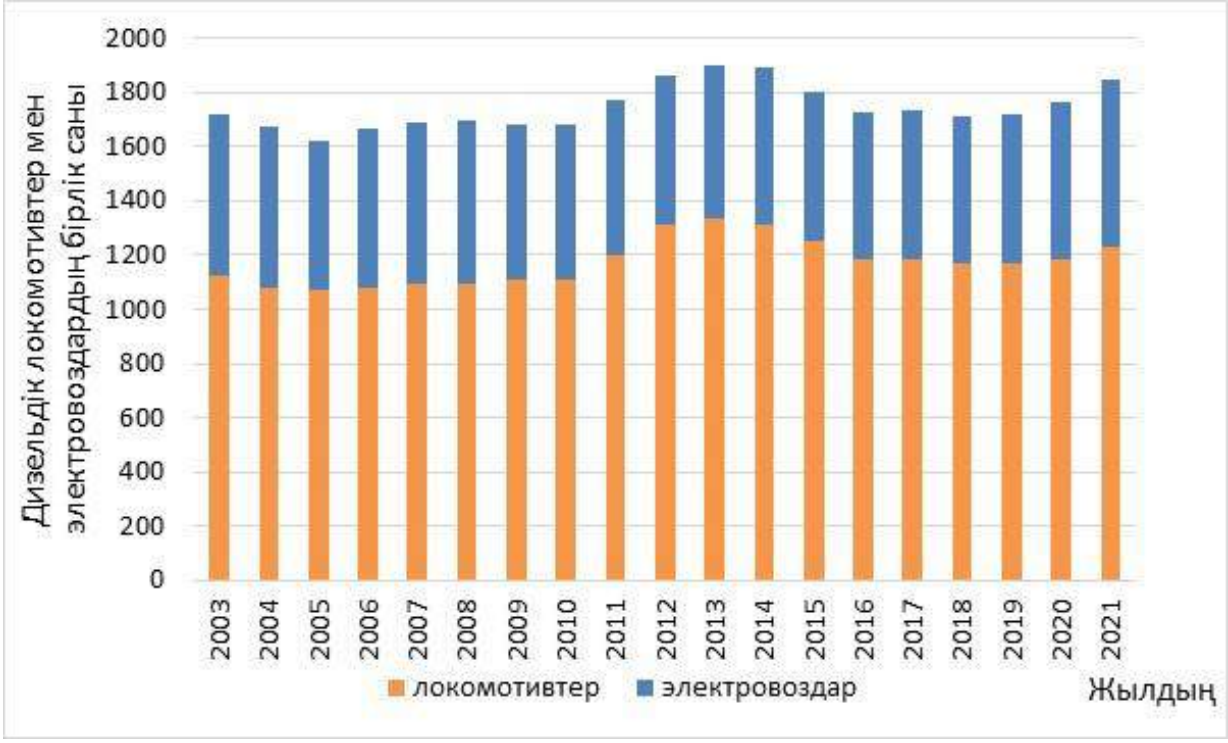
Есептеулер 2-деңгейде орындалды. Ол үшін келесі жұмыс кезеңдері орындалды:

- Ішкі және халықаралық желілерде бөлек тұтынылатын отын мөлшерін анықтау;
- Әуе кемелерінің әрбір түрі үшін ішкі және халықаралық рейстер үшін ұшулар мен қонулар санын (TO/L) анықтау;
- V/L және круиздік рейс үшін тұтынылатын отынды бөлек есептеңіз. Бұл ретте бункерлік отынды таңдаңыз, ол үшін парниктік газдар шығарындыларын бөлек есептеңіз;
- Содан кейін біріктірілетін V/L және круиздік фазалар үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеңіз;
- Бункерлік отын және ішкі рейстер үшін парниктік газдар шығарындылары туралы деректерді бөлек ұсыныңыз.

Барлық аталған процедуралар 2-деңгей үшін орындалды және есептелді.

**3.4.9 Темір жол көлігі**

Соңғы жылдары темір жол көлігі республика бойынша жалпы жүк айналымының шамамен 58 пайызын және жолаушы айналымының 10,8 пайызын қамтамасыз етті. «Қазақстан темір жолы» АҚ – ірі қазақстандық компания – жүк тасымалы бойынша әлемде АҚШ, Қытай, Үндістан, Еуропалық Одақ, Ресей және Украинадан кейін 7-ші орында.




3.30-сурет Қазақстанда жұмыс істейтін барлық санаттағы локомотивтер саны[41]

Қазақстандағы темір жолдардың пайдалану ұзындығы 16 579,6 мың км.Тепловоздар саны бүгінгі таңда 1846 бірлікті құрайды, оның ішінде кемінде 618 бірлігі отын ретінде

[40]https://stat.gov.kz/official/industry/18/statistic/6

DBL[41] *2019 жылға арналған электровоздар саны туралы деректер жоқ, 2018 жылғы деректер пайдаланылады.*

дизельді тікелей пайдаланатын тепловоздар болып табылады (3.30-сурет ) . Дизельдік локомотивтердің саны айтарлықтай өзгермейтінін ескеріңіз, бұл теміржол рельстерінің жеткілікті тұрақты жүктелуін көрсетеді. Айта кету керек, соңғы екі жылдағы шектеуші карантиндік шаралардың әсері айтарлықтай болды.

***3.4.9.1 Кіші санат сипаттамасы (1.A.3.c)***

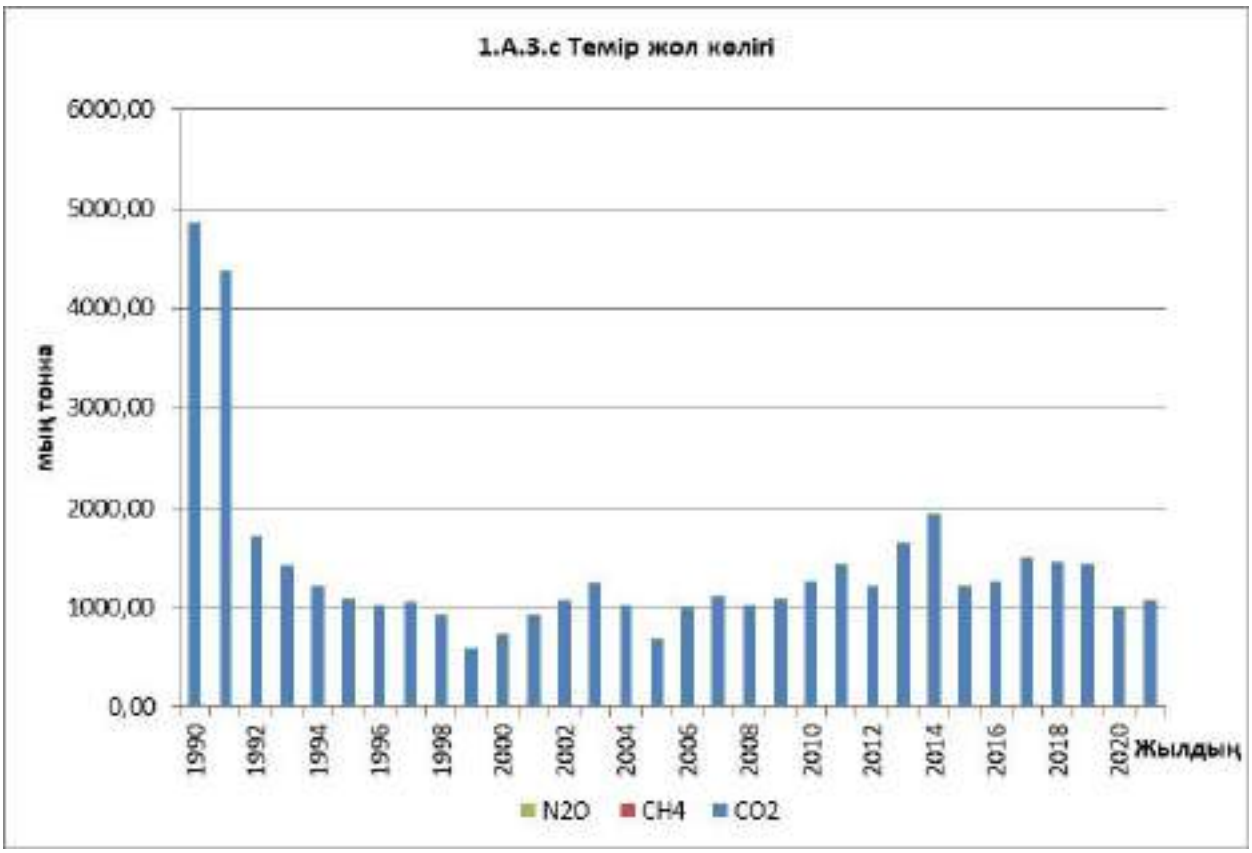
Осы санаттағы парниктік газдар шығарындылары Қазақстан Республикасы темір жол кәсіпорындарының тарту құрамдарының жұмысы бойынша есептеледі. Қазіргі уақытта локомотивтердің ең көп таралған түрі дизельдік болып табылады. Дегенмен, электр және пар (паровоздар) да бар. Электровоздар үшін электр энергиясын өндірумен байланысты шығарындылар Стационарлық көздер бөлімінде есепке алынуы керек және локомотивтің бұл түрі бұл бөлімде көрсетілмеген.

Қазақстан аумағында жұмыс істейтін паровоздар жоқ. Демек, парниктік газдар шығарындыларының көзі тек тепловоздар (тепловоздар) болып табылады. Дизельдік локомотивтер үш санатқа бөлінеді: маневрлік, сүйреткіштік және вагондық. Темір жол станцияларының ішінде маневрлік тепловоздар қолданылады. Олардағы қозғалтқыштардың номиналды қуаты 200-ден 2000 кВт-қа дейін.

Теміржол вагондары қысқа қашықтықтарға, әдетте қала маңындағы немесе қалалық маршруттарға пайдаланылады және 150-ден 1000 кВт-қа дейінгі номиналды қозғалтқыштармен жабдықталған. Қазақстанда қала маңындағы маршруттарда вагондар пайдаланылмайды.

Тартымды (сызықты) локомотивтер жүктер мен жолаушыларды тасымалдау үшін ұзақ қашықтыққа қолданылады. Олар 400-ден 4000 кВт-қа дейінгі номиналды қуаты бар қозғалтқыштармен жабдықталған.

Бұл секторда 1990 жылмен салыстырғанда $CO_2$ -экв шығарындыларының тұрақты төмендеуі байқалады (3.31-сурет). Бұл ішінара барлық темір жол қозғалысының азаюымен, сондай-ақ электрлендірілген жол учаскелерінің ұзындығының ұлғаюымен байланысты.




3.31-сурет – 1990–2021 жылдар аралығындағы «Темір жол көлігі» секторынан парниктік газдар шығарындылары (Tg $CO_2$ -экв.)

2021 жылы теміржол көлігін пайдаланудан парниктік газдар шығарындылары 1192,94 мың тонна $CO_2$ құрады , бұл 2020 жылмен салыстырғанда біршама көп. 1990 жылмен салыстырғанда шығарындылар 200%-ға азайды. Шығарындылардың айтарлықтай төмендеуі, жоғарыда айтылғандай, COVID 19-ға байланысты карантиндік шаралармен және жалпы тасымалдауды шектеумен байланысты.

***3.4.9.2 Есептеу әдісі***

Ең көп тараған рельсті отындар үшін шығарындыларды есептеу үшін қолданылатын $CO_2$ , $CH_4$ және $N_2O$ парниктік газдар шығарындылары әдепкі факторлар болып табылады. Барлық аталған процедуралар 1-деңгей үшін орындалды және есептелді.

**3.4.10 Су көлігі**

***3.4.10.1 Ішкі санат сипаттамасы***

Қазақстан теңізге шыға алмайтындықтан, су көлігі басқа көлік түрлеріне қарағанда маңызды рөл атқармайды. Дегенмен, бұл әсіресе Каспий теңізінде қарқынды дамып келе жатқан көлік түрі.

Су көлігі үшін халықаралық рейстерде қолданылатын отынды ішкі рейстерде қолданылатын жанармайдан бөлу әдетке айналған, сонымен қатар жанармай түрлері туралы ақпарат қажет. Ұлттық статистика бюросы ұсынған тасымалданатын жүктердің саны мен оның құрамы туралы мәліметтерді пайдалана отырып, осындай бөлу жүргізілді. Тиісінше, ішкі қызмет пен халықаралық тасымалдауға бөлу осындай егжей-тегжейлі және техникалық мүмкіндіктерді іске асыру мерзімін ескере отырып жүргізіледі.

Осы санаттың негізгі құрамдас бөлігі Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1998 жылғы 4 желтоқсандағы № 1239 қаулысымен акционерлік қоғам нысанында құрылған

«Қазтеңізкөлікфлоты» Ұлттық теңіз кеме қатынасы компаниясы (ҰТҚК) жауапкершілігі шектеулі серіктестігі болып табылады.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысымен «ҰТҚК «Қазтеңізкөлікфлоты» ЖШС-не 2011 жылы Ұлттық теңіз тасымалдаушысы мәртебесі берілді.

«ҰТКК «Қазтеңізкөлікфлоты» ЖШС жалғыз құрылтайшысы «ҚазМұнайГаз» Ұлттық компаниясы» АҚ болып табылады.

«НМСК «Қазтеңізкөлікфлоты» ЖШС-нің негізгі мақсаты Қазақстан Республикасының ұлттық теңіз сауда флотын дамыту және отандық жүктерді халықаралық теңіз арқылы тасымалдауды өз бетімен ұйымдастыру болып табылады.

Осылайша, Қазақстандағы ресми сауда флоты 1998 жылы ғана құрылды. Осы уақытқа дейін басқа елдердің кемелері операциялық қызметпен айналысқан жоқ. Қазақстан Республикасының сауда флотының жедел қызметіндегі екінші маңызды жайт – бірінші меншікті мұнай танкерінің 2005 жылы ғана пайда болуы. Осы уақытқа дейін 2004 жылы контейнерлер мен сусымалы материалдарды тасымалдау үшін 2 баржа сатып алынған. Бүгінгі таңда барлығы 54 кеме жұмыс істейді, олардың көпшілігі буксирлерді және басқа да қосалқы кемелерді есептемегенде халықаралық тасымалдауға қатысады.

Флоттың жұмыс істеуінің үшінші ерекшелігі Қазақстан аумағы арқылы ішінара өтетін бірнеше көліктік транзиттік дәліздерге қызмет көрсету болып табылады, ал теңіз бөлігі әлемдік нарыққа көмірсутегі транзитінің бүкіл жүйесінің ортақ құрамдас бөлігі болып табылады. Осылайша, жүзеге асырылатын барлық рейстер халықаралық мәртебеге ие және жанармайдың бөлінуі соған сәйкес жүзеге асырылады. 3.32-суретте Қазақстанның халықаралық флоты жүзеге асыратын теңіз көлігінің негізгі бағыттары көрсетілген.

3.32-сурет – Қазақстанның сауда флоты жүзеге асыратын теңіз көлігінің негізгі бағыттары

Ішкі су жолдары жалпы пайдаланудағы жолдар болып табылады және мемлекет меншігінде. Оларды күтіп ұстау мен пайдалануды Өскемен, Семей, Павлодар, Орал, Атырау, Қапшағай және Балқаш қалаларында орналасқан су жолдарының жеті республикалық мемлекеттік кәсіпорны жүзеге асырады. Бұл кәсіпорындар республикалық бюджеттен қаржыландырылады.

Қазақстан Республикасының су жолдары мынадай тәртіп бойынша жіктеледі:

- Балқаш, Зайсан көлдерін қамтитын «О» санатындағы бассейндер; Қапшағай, Бұқтырма су қоймалары;

— Өскемен және Шүлбі су қоймалары кіретін «П» санатындағы бассейндер;

- «L» санатындағы бассейндер, оған өзендер: Ертіс, Қара Ертіс, Жайық, Іле, Есіл, Сырдария, басқа да арналар мен өзендер кіреді.

Жайық, Іле, Есіл, Сырдария өзендері бойынша кеме өткелдерінің өлшемдерінің жағдайы бассейндердегі табиғи судың мөлшерімен, Ертіс өзенінде – су электр станциясының төменгі ағысына жіберілетін су мөлшерімен анықталады. Бұқтырма, Өскемен және Шүлбі су қоймалары. Шығарылымдар Ауыл шаруашылығы министрлігінің Су ресурстары комитеті жаңадан құрылған Министрлікке берілгеннен кейін Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Су ресурстары комитеті комиссиясының 1999 жылғы 17 маусымдағы шешімімен айқындалады. Экология, геология және табиғи ресурстар).

Жайық өзеніндегі кеме жүретін су жолдарын күтіп ұстауды су жолдарының екі республикалық мемлекеттік кәсіпорны (РМКК) жүзеге асырады:

Оралское, Рубежка ауылының учаскесі → Индер ауылы, ұзындығы 623 км;

Атырау қаласы, Горы ауылының учаскесі → Жайық-Каспий каналының (теңіз бөлігі) ұзындығы 333 км шығатын қалқымалы. Жайық-Каспий су бассейнінің өзен навигациялық учаскесінің жалпы ұзындығы 956 км.

***3.4.10.2 Есептеу әдісі***

Су көлігі көмірқышқыл газы ($CO_2$), метан ($CH_4$) және азот оксиді ($N_2O$), сонымен қатар көміртегі тотығы (CO), ұшқыш метан емес органикалық қосылыстар (NVOC), күкірт диоксиді ($SO_2$) шығарындыларын шығарады.), бөлшектер (PM) және азот оксидтері ($NO_x$).

Шығарындыларды есептеу үшін отын түрлері бойынша отын шығынын ескере отырып, кеме түрлерінің жіктелуін және бункерлік отынның шығарылу мүмкіндігін көрсете отырып, тиісті коэффициенттерді пайдалана отырып, 1-деңгейлік әдіс қолданылды. Есептер мына формула бойынша жүргізілді:

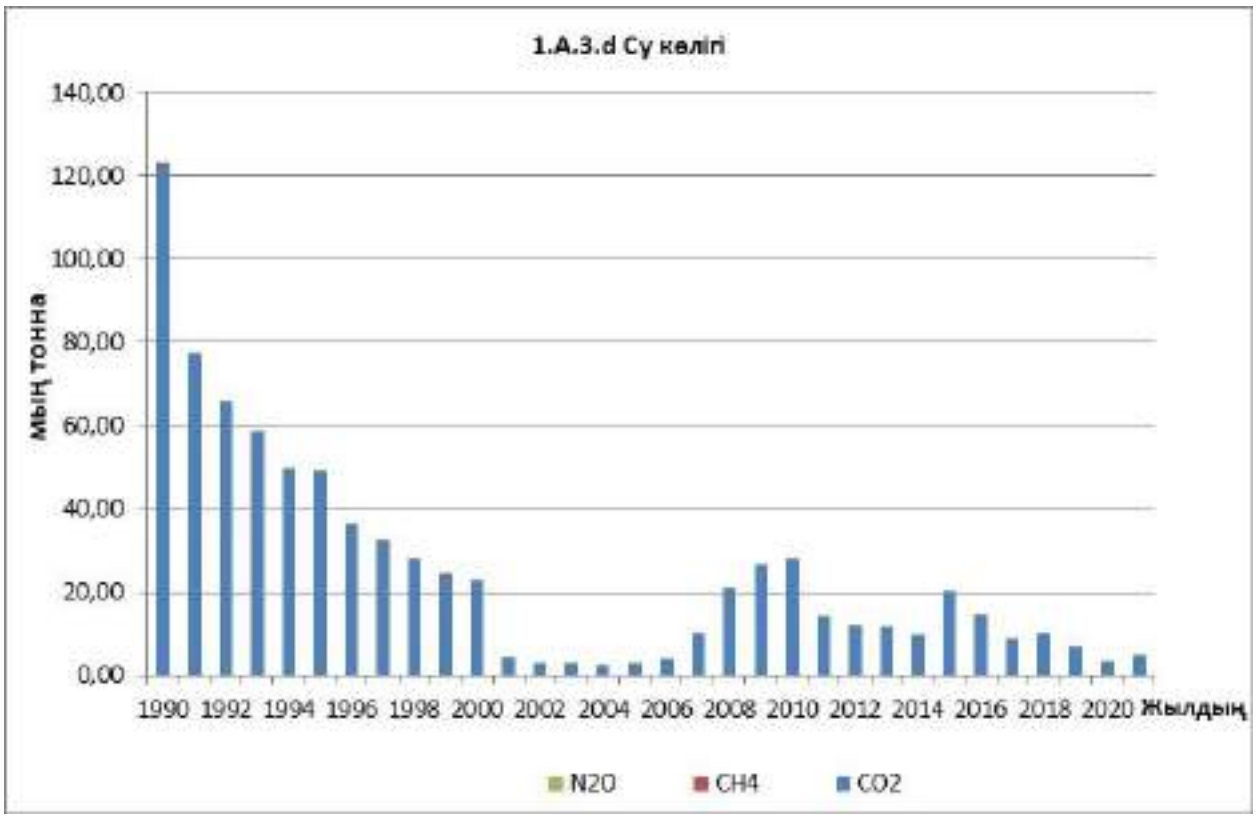
$$\textbf{Шығарындылар} = \Sigma(\textbf{Тұтынылатын отын}_{(ab)} \times \textbf{Шығарылу коэффициенті}_{(ab)}),$$

Қайда:

*a-* *Отын түрі (теңіздік мазут, дизель, бензин)*

*b-* *Кеме түрі*

Ішкі және халықаралық рейстер үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеу сипатталған тәсілге сәйкес жүргізіледі. Флотта мұндай кемелер болмағандықтан, халықаралық қызмет үшін бензин есепке алынбайтынын ескере отырып. Ал тұрмыстық қызмет үшін мазут сияқты жанармай есепке алынбайды, өйткені мұндай кемелерді пайдаланудың қажеті жоқ. Осылайша, теңіз арқылы ішкі және халықаралық тасымалдаулар есепке алынады.




3.33-сурет – «Су көлігі» секторынан 1990–2021 жылдар аралығындағы парниктік газдар шығарындылары, мың тонна $CO_2$-экв.)

«Су көлігі» секторында 2021 жылы 2020 жылмен салыстырғанда $CO_{2\text{-экв}}$ шығарындыларының шамалы өсуі байқалады және 4,72 мың тонна $CO_2$ экв. 1990 жылмен салыстырғанда жалпы төмендеу 92% құрады (3.33-сурет). Айта кету керек, теңіз көлігі әртүрлі шектеулерге ең төзімді болып шықты, бұл бірінші кезекте оның көліктен шығарылатын жалпы шығарындыларға шағын үлесімен түсіндіріледі.

### 3.4.11 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі және жүйелілігі

Ұсынылған әдістеме жеңілдетілген және 1-деңгейлік тәсілді қамтитындықтан, белгісіздіктің негізгі көздері отынның құрамы, оның күкірт мөлшері, көлік паркінің жағдайынан туындайтын және өлшенетін жабдықты пайдаланумен байланысты белгісіздік болып табылады. Осылайша, есептелген деректердің түпкілікті белгісіздігі 2006 жылғы IPCC әдістемесіне сәйкес барлық тағайындалған ЖЖГ үшін 2-ден 5%-ға дейін ауытқиды.

#### *3.4.11.1 Шығарындыларды есептеуге арналған QA/QC процедурасы*

Мәліметтердің сенімділігі мен сапасының негізгі критерийі Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Ұлттық статистика бюросының ресми деректерін тарту, бекітілген әдістемені пайдалану және парниктік газдар шығарындыларының тұрақты факторлары, деректер көздері тұрақты болып табылады. , бұл қатардың біртектілігіне кепілдік береді. Қосымша ақпарат ретінде «Қазаэрнавигация» акционерлік қоғамының деректері және әр сектор бойынша басқа мамандандырылған дереккөздер пайдаланылды. Сонымен қатар, сандық деректерді бақылау отынның әрбір түрі бойынша бастапқы есептеулер жүргізу арқылы қолданылады. Сонымен қатар, сандық деректерді бақылау

отынның әрбір түрі бойынша бастапқы есептеулерді жүргізу арқылы қолданылады, содан кейін олар көлік құралдарының санаты бойынша алынған нәтижелермен салыстырылады.

Есептеулер нәтижелері және CRF кестелеріне деректерді енгізу сапасы өзара тексерулермен, сондай-ақ бүкіл энергетикалық сектор бойынша деректермен салыстырғанда баланстық әдіспен бақыланды және тексерілді.

Осы ішкі санаттардағы сапаны қамтамасыз ету және сапаны бақылау 2006 жылғы IPCC нұсқаулығында ұсынылған парниктік газдар шығарындыларын есептеу коэффициенттері арқылы қамтамасыз етіледі.2021 жылға арналған жалпы отын балансында айтарлықтай айырмашылықтар анықталған жоқ.

***Көліктегі қайта есептеулер мен өзгертулер***

2021 ERT ұсынымдарының негізінде (E.31, E.32, E.33 және E.41 ) ұсынылған секторға әдістемелік және аналитикалық толықтырулар енгізілді. $N_2O$ үшін қайта есептеулер. Есептеу нәтижелері кестелер мен суреттерде көрсетілген. Кейбір жылдар бойы бастапқы деректердегі өзгерістерге байланысты түзетулер енгізілді. Ұсынылған әдістемелік тәсілдер мен ұлттық ерекшеліктерді ескере отырып, автомобиль көлігі категориясы үшін несепнәр түрлендіргіштерін пайдаланудан парниктік газдар шығарындыларын бағалаудың әдістемелік бөлімі тереңдетілді.

2021 ERT ұсынымдары негізінде ұсынылған секторға әдістемелік және аналитикалық толықтырулар енгізілді (E.34, E.36), сондай-ақ қайта есептеулер жүргізілді. Дизельдік отын мен газды пайдаланатын көлік құралдары үшін коэффициенттер 3.2.2-кестеге сәйкес өзгертілді. IPCC нұсқаулары 2006 ж

Қазіргі уақытта $CH_4$ және $N_2O$ дизельдері үшін коэффициенттер 3,9 кг / TJ құрайды, газ жабдығымен жабдықталған автомобильдер үшін $CH_4$ үшін 92 кг / TJ коэффициенті және $N_2O$ үшін 3,0 кг / TJ коэффициенті қолданылады .

Бұл отын пайдаланылмайтын ішкі санаттардағы газ отындары мен биоотындардың белгілеу кілттері NA - дан ЖОҚ- қа өзгертілді . Өзгерістер жүк көлігіне, газ отынына және биоотынмен жүретін автомобильдер мен автобустарға арналған биоотынға әсер етті.

2020 жылғы шолу нәтижелері және EPT-дан алынған ұсынымдар ( E 36 және басқалары) негізінде жол талғамайтын көліктерді жанармай түрлері бойынша санат бойынша қайта бөлуді ескере отырып, қайта есептеулер жүргізілді. Атап айтқанда, бастапқы деректер қайта қаралды және шығарындылар отын түрлері мен шығарындылар көздері бойынша қайта топтастырылды. Өзгерістер санаттарға әсер етті: 1.A.4.c.iii және 1.A.4.

UNFCCC Хатшылығының Сәйкестік тобының (EPG) 2020 жылғы шолуының нәтижелері және олар жасаған ұсынымдар негізінде осы есепте сектордың аналитикалық бөлігі кеңейтілді. Ұсыныстарға (A.30, 31, т.б.) негізделген бұл есеп құбыр көлігінің барлық ауқымы үшін парниктік газдар шығарындыларын қайта есептейді. Осы санаттағы кейбір сұрақтар алынып тасталды.

2021 жылға арналған ұлттық есепте айтылған ескертулерді (E.30.) ескере отырып, ішкі және халықаралық авиацияның кіші санатындағы парниктік газдар шығарындыларын ішінара қайта есептеу жүргізілді. Осы ұсынымдар шеңберінде бірнеше техникалық қателер табылды, атап айтқанда, дұрыс пайдаланылмаған белгілеу кілттері NA- дан ЖОҚ-ға дейін түзетілді , 1.1.A.4 санаты үшін кілттер өзгертілді.

Осы жұмыстарды жүзеге асыру үшін Ұлттық статистика бюросының жанармайға қатысты барлық есептері, сондай-ақ елдегі әуе кемелері паркінің саны туралы қосымша мәліметтер қайта қаралды. Бүгінгі таңда қалыптасқан деректер базасы әуе кемелерінің санын (тек қана пайдаланатын флот үшін) және авиациялық отын бойынша жаңартылған деректерді синхрондау мүмкіндігін берді. Бұл тәсіл тек ел ішінде пайдаланатын және мемлекетаралық рейстерді орындауға мүмкіндігі бар ұшақтардың сериясын қалпына келтіруге және одан бөлуге мүмкіндік берді. Айта кету керек, біз тек азаматтық флот туралы айтып отырмыз. Әскери ұшақтар, әсіресе соңғы төртінші буын истребительдері керосиннен басқа арнайы отынды пайдаланады.

Ағымдағы есепте ескертулер мен 2021 жылғы шолу нәтижелерін ескере отырып, осы кіші санат бойынша жалпы ескертулер жасалды. 2019 жылғы негізгі ескертулер ескеріліп, кейбір техникалық қателер жойылды.

NIR 2021 шолуына (E.38, E.39, E.19 және т.б.) сарапшылардың ескертулерін ескере отырып, халықаралық қызметке және мазутты отын ретінде пайдалануға қатысты деректердің бір бөлігіне қайта есептеулер жүргізілді. . Навигация секторында парниктік газдарды есептеу үшін қолданылатын коэффициенттер, деректерді жинау және талдаудың әдістемелік тәсілдері толықтырылды. Атап айтқанда, халықаралық қызметке арналған мазуттың CRF кестелерінде қайта есептеліп, қайта мұрағатталған.

#### *3.4.11.3 Көліктегі жоспарлы жақсартулар*

Авиациядан шығарылатын шығарындылардың барлық есептеулері 2-деңгейге сәйкес жасалды. Болашақта жеке әуе көлігі кәсіпорындары деңгейінде пайдаланылатын әуе кемелері паркін және орындалатын ұшулар санын және олардың түрлерін сипаттауға қатысты кейбір аспектілер күтілуде. нақтыланды.

Түгендеуді жақсарту және СЭҚ ескертулерін жою бойынша іс-шараларды жүзеге асыру (E. 18), қазақстандық кемелер жүргізетін ішкі және халықаралық навигация үшін пайдаланылатын отынға қайта бағалау жүргізілді. Жоғарыда айтылғандай, қазіргі уақытта отынды бөлуде белгілі бір қиындықтар бар. Дегенмен, жергілікті сарапшылармен кеңесіп, қолда бар ақпаратты, соның ішінде пайдаланылатын кемелер саны, маршруттардың ұзақтығы, тасымалданатын жүктің сипаты, сондай-ақ жүк айналымы туралы талдаудан кейін жоғарыда аталған факторлардың барлығына негізделген отынды бөлу тәсілі қолданылды. Есептеу матрицасына енгізілген маңызды критерийлердің бірі ішкі және халықаралық тасымалдау үшін тасымалданатын жүктердің балансы болып табылады. Бұл ақпарат ашық және Ұлттық статистика бюросының материалдарында жарияланған. Бұл ақпараттың құндылығы оның соңғы 20 жылда берілгендігінде және пайдаланылған басқа деректермен жақсы корреляцияда болуы.

Тікелей теңіз және өзен кемелерінен парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін, жоғарыда айтылғандай, IPCC нұсқаулығына сәйкес 1-деңгейлік әдіс қолданылды.

COPERT үлгісінде қайта есептелді , бірақ жеке жылдардағы деректерде кейбір күмәндар бар, бұл қосымша уақытты қажет етеді. Осы себепті келесі жылы бүкіл серияны жаңарту жоспарлануда . Дегенмен, тәсілдерді салыстыру соңғы жылдарды қоспағанда, автокөлік паркі айтарлықтай өзгерген кездегі есептеу нәтижелерінің дұрыстығын тексеруге мүмкіндік берді.

### 3.5 Шығарылатын шығарындылар (1 B)
### Санат бойынша шолу

Осы тарауда ұсынылған «Жақын шығарындылар» санаты (сондай-ақ IPCC нұсқаулығында «Ұшқын шығарындылар» деп аталады) өзінің шығу тегі және ықтимал есепке алу физикасы тұрғысынан ең күрделі санаттардың бірі болып табылады. Сонымен қатар, бүкіл категорияның құрылымы айтарлықтай еңбекті қажет етеді және тікелей энергетикалық қызметті де - шикізатты өндіру мен өңдеуді, сондай-ақ жабдықты дайындау және қызмет көрсетуге байланысты кейбір процестерде орын алатын технологиялық процестердің шағын бөлігін қамтиды. . Күрделілікке IPCC нұсқаулығында ғана емес, сонымен қатар жергілікті деңгейде кейбір коэффициенттердің болмауы, сондай-ақ шығарындылардың кейбір түрлерін санаттар арасында бөлудің анық еместігі қосылады.

Тұтастай алғанда, «Ұшқын шығарындылар» санаты екі үлкен кіші санатқа бөлінеді: «Қатты отындар», олардың барлық шығарындылары CRF кестелерінде номенклатуралық белгілеу бойынша (1.V.1) және «Сұйық, газ тәрізді отындар» көрсетілген. , ол үшін нәтижелер OFO (1.V.2) кестелерінде көрсетіледі. Ұсынылған санаттардың әрқайсысында төменде егжей-тегжейлі ұсынылатын бірнеше ішкі санаттар бар.

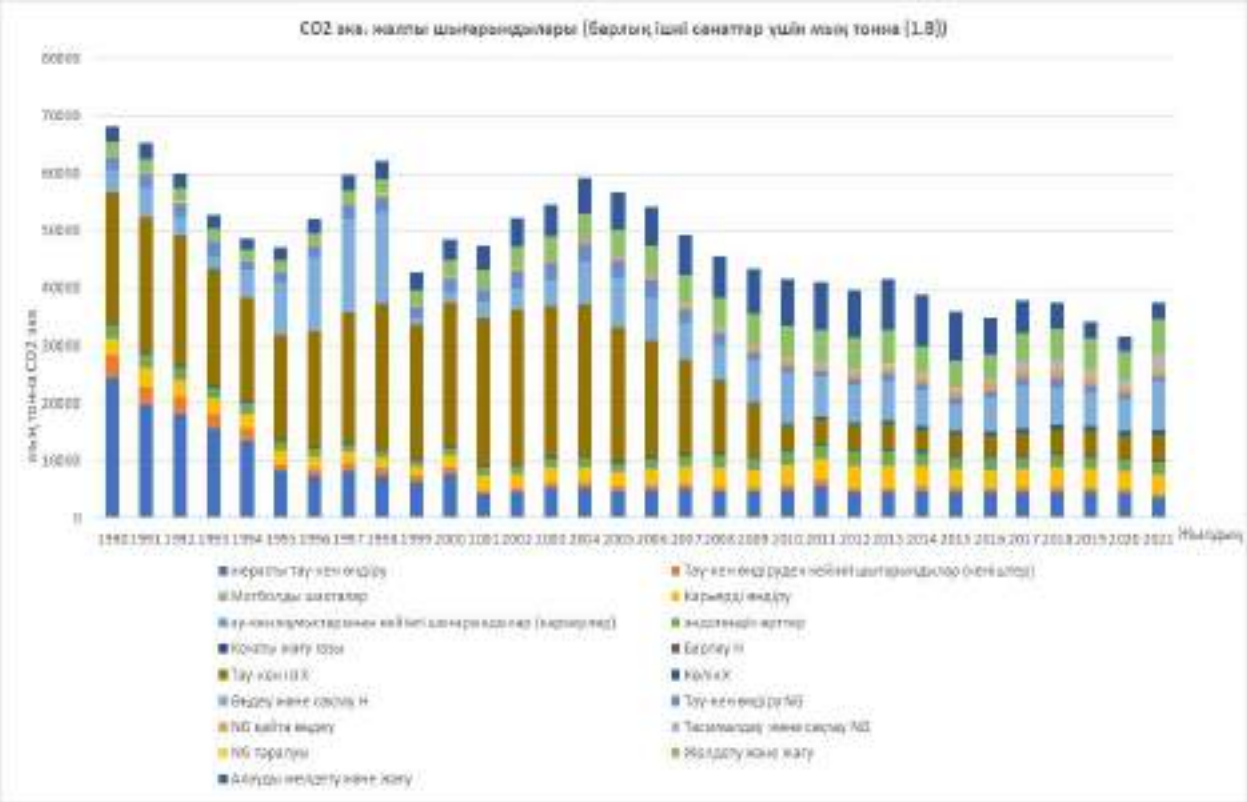
Қашықтан шығарындыларда есепке алынатын негізгі парниктік газ метан болып табылады, дегенмен газды жағу сияқты кейбір байланысты процестер үшін көмірқышқыл газының болуы маңызды және метан шығарындыларынан жоғары болуы мүмкін. Сонымен қатар, көмірқышқыл газының тығыздығы метанның тығыздығынан үш есе дерлік жоғары екенін ескеру қажет, сондықтан CO 2 салыстырмалы түрде аз мәндері бар кейбір ішкі санаттар үшін оның соңғы мәнін салыстыруға болады . метанның болуы.

Барлық есептеулер Ұлттық сарапшылардың жалпы тұжырымдамаға сәйкес келетін қосымша, тексерілген деректері болған бірнеше ішкі санаттарды қоспағанда, ұсынылған коэффициенттермен 2006 жылғы IPCC ұсынымдарына сәйкес жүргізілді. Барлық осы тармақтар кіші секторлардың сипаттамасында немесе төменде келтірілген әдістемелік тәсілдерде егжей-тегжейлі көрсетілген.

1990 жылғы базалық жылы бос шығарындылардан шығарындылар көлемі 73047,67 мың тонна $CO_2$ экв, 2021 жылы – 46628,4 мың тонна $CO_2$ экв, осылайша осы сектордағы шығарындыларды азайту 36,1% құрады. Энергия секторында 1990 жылы бос шығарындылардың үлесі 16,8%-ды және қазіргі уақытта шамамен 6,5%-ды құрады. 3.50-суретте «Жоқ шығарындылар» санатындағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары, сондай-ақ 1990 және 2021 жылдарға арналған салыстырмалы диаграмма көрсетілген, мұнда әрбір кіші санаттың жалпы шығарындылардағы үлесі салыстыру үшін көрсетілген. 1990 жылғы базалық жылмен салыстырғанда қазір мұнай мен газ өндірудің жалпы өсуіне қарамастан, шығарындылардың азайғанын көруге болады. Бұл жағдай түсіндіруді қажет ететін бірнеше себептерге байланысты.

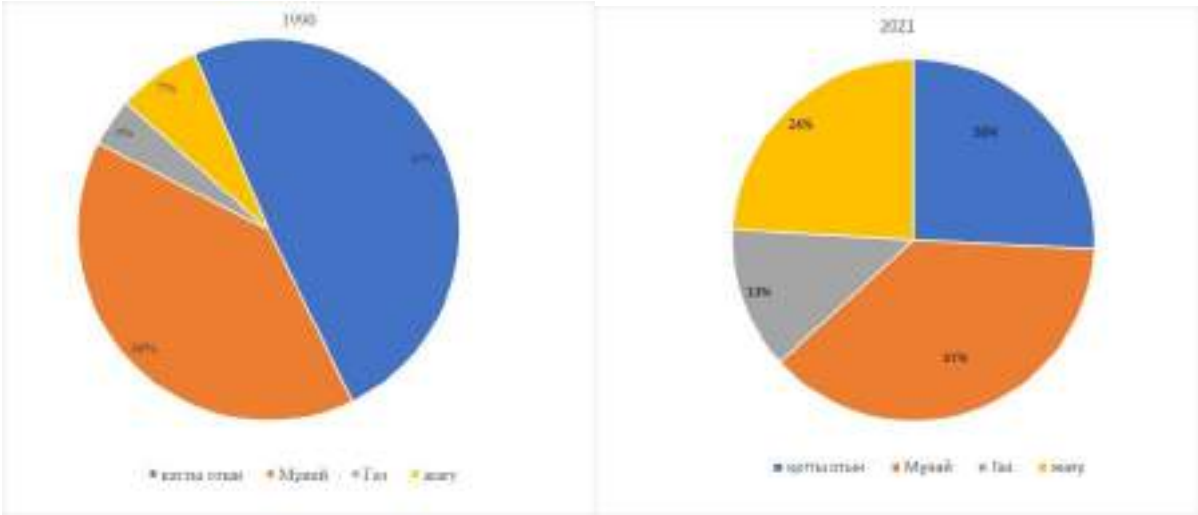
Еске сала кетейік, 1990 жылы ең дамыған өнеркәсіп көмір өндіру болды, 3.501 және 3.502 диаграммаларынан қатты отынның шығарындыларының үлесін көруге болады (3.502-суретте қатты отыннан болатын процестердің жиынтығынан барлық шығарындылардың сомасы көрсетілген. , оның ішінде эндогендік өрттер мен шахталар) 49% немесе 33561,66 мың тонна $CO_2$ экв. 2021 жылы 26%-ға немесе 9688,14 мың тонна $CO_2$ экв-ге қарсы. Осылайша, қатты отынның үлесі 28%-ға төмендеді. Бұл төмендеудің ең маңызды

себептерінің бірі көмірді жерасты өндіруден ішінара бас тарту, сондай-ақ көмірді ашық әдіспен өндірудің біртіндеп ұлғаюы болып табылады, белгілі болғандай, мұндай шығарындылар әлдеқайда аз болады. Базалық кезеңде шығарындылар деңгейіне отандық мұнай мен газды өндірудің салыстырмалы түрде төмен қарқыны да әсер етті, 3.501 диаграммасынан базалық жылда осы сектордағы мұнай үлесі 40% болғанын көруге болады. Бұл қатты отынды өндіруден шығатын шығарындылардан 10%-ға аз. Бұл ретте газды өндіру мен алауда жағудың жалпы шығарындылары да мардымсыз болды: сәйкесінше 4 және 7%.



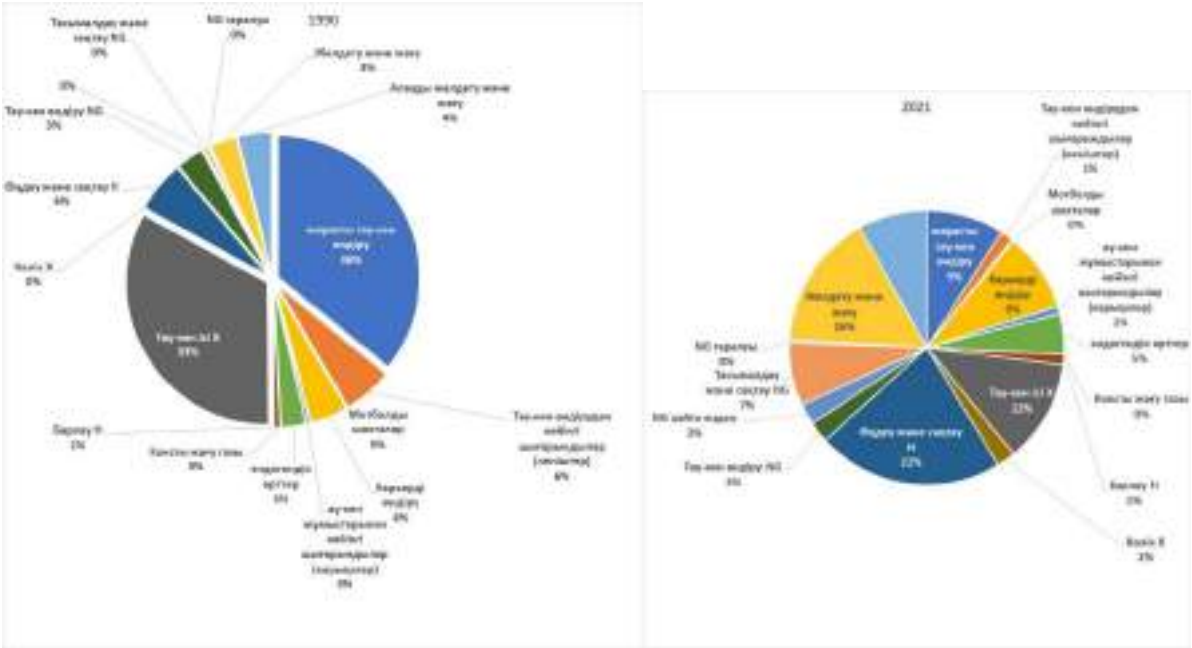

Күріш. 3.50. С барлық ішкі санаттар үшін $CO_{2\ экв.,\ (мың\ тонна)}$ жалпы шығарындылары (1.B)

Дегенмен, салалардағы елеулі құрылымдық өзгерістер, сондай-ақ мұнай-газ секторын жаңғырту қазіргі уақытта категорияның жалпы балансындағы шығарындылар үлесінің көлемін айтарлықтай өзгертті. Қатты отынның үлесі 26%-ға төмендеді, алауда жағу және желдету үлесі 24%-ға дейін өсті, бұл мұнай-газ саласының кейбір көрсеткіші. Газ шығарындыларының үлесі 1990 жылғы 4%-ға қарсы 2021 жылы 19%-ға дейін төрт есе өсті.




Күріш. 3.501. 1990 және 2021 жж. барлық негізгі көздер үшін «Қашқын шығарындылар» санатындағы шығарындылардың үлесі

**1990 жыл** **2021**




Күріш. 3.502. 1990 және 2021 ж.ж. барлық көздер бойынша «Жақын емес шығарындылар» санатындағы шығарындылардың үлесі

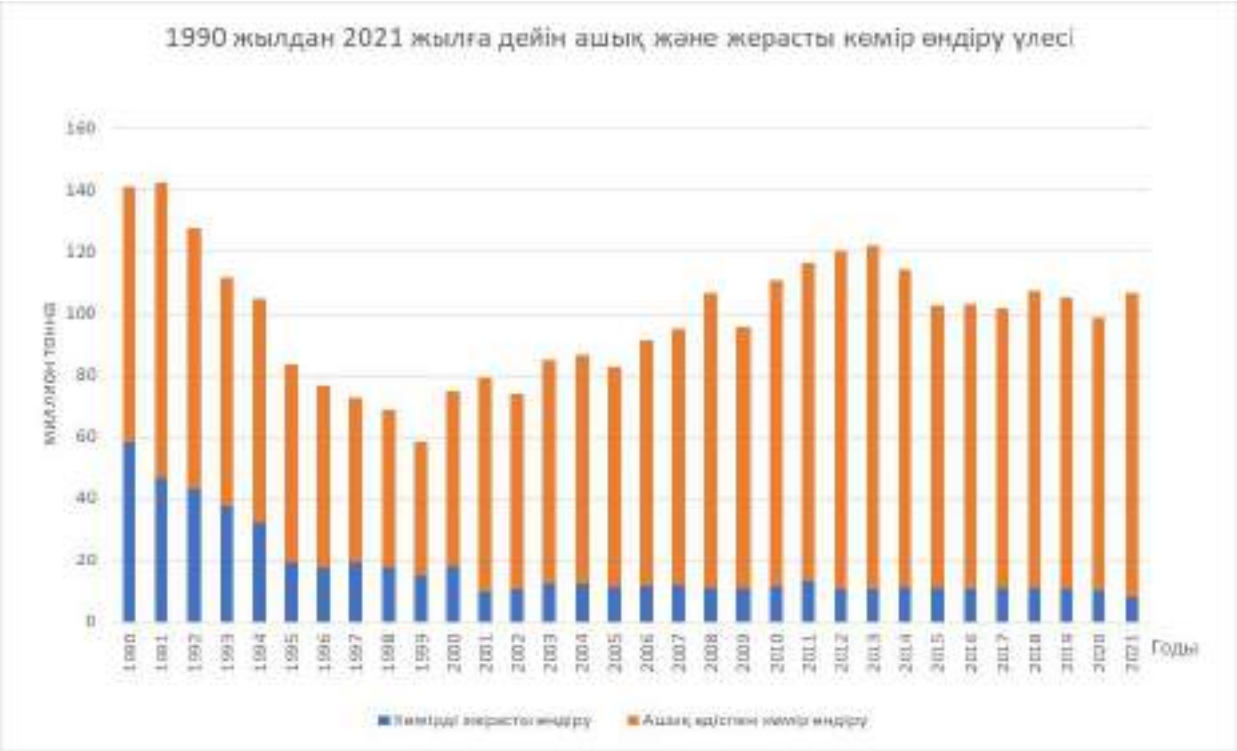
3.501-диаграммада бүкіл категорияның теңгеріміне елеулі әсер еткен ішкі процестер өте жақсы суреттелген. Базалық жылмен және 2021 жылмен бірге әрбір ішкі санат үлесінің толығырақ өзгеруін 3.502-графиктен көруге болады. Құрылымдық өзгерістердің маңызы зор, өйткені жерасты өндірудің үлесі екіден астамға азайып, табиғи газды бөлу үлесі артып, көмірді ашық әдіспен өндіру мен газды өңдеу үлесі артты. Бұл өзгерістер бүкіл құрылымның өзгеруі бір күнде бола алмайтынын, оның барлық қарастырылып отырған жылдар кезеңінде жүзеге асырылғанын тағы да дәлелдейді. Ішкі әзірлемелер мен жарналар туралы толығырақ төменде сәйкес секторларда берілген.

Дегенмен, ұсынылған деректерден шығуға болатын негізгі қорытынды шығарындылардың жалпы төмендеуі болып табылады, олар ұсынылған санаттың барлық дерлік секторларында байқалады.

### 3.5.2 Қатты отындар. Көмір кен орындарын игеру (1.B.1)

#### *3.5.2.1 Ішкі санатқа шолу*

Негізгі электр және жылу энергиясын өндірудің жалпы үлесіндегі көмірмен жұмыс істейтін энергияның айтарлықтай үлесі, сондай-ақ оның халықтың тұрмыстық қажеттіліктеріне арналған үлкен үлесі көмір өндіру көлемін айтарлықтай анықтайды және шын мәнінде осы санаттағы бос шығарындылардың үлесі. Айта кету керек, Қазақстанда ашық және жабық көмір өндіру жүзеге асырылады. Бұл саланың құрылымы өте дамыған, ол тұтас аймақтардың экономикалық дамуына мүмкіндік береді және қазіргі уақытта өндіріс көлемін анықтайды. Сонымен қатар, энергетикалық дағдарысқа байланысты көмірді көршілес елдерге экспорттау туралы ақпарат бар, бұл оған сұранысты қолдап, өндірісті ынталандырады. Бұл ретте елімізде халықтың көмірге (газдандыруға) тәуелділігін төмендету, сондай-ақ қалалық және республикалық ЖЭО-лардың бір бөлігін газға көшіру шаралары қазірдің өзінде жүргізіліп жатқанын атап өткен жөн. қаралып отырған кезеңде өндіріс көлемінің шамалы төмендеуіне. , өнеркәсіптік сектордағы және халықтың қажеттіліктері үшін энергияға сұраныстың өсуі аясында, 3.5.1-сурет.




Күріш. 3.5.1. 1990 жылдан 2021 жылға дейінгі кезеңде ашық және жабық әдіспен көмір өндіру үлесі (млн. тонна көмір).

3.5.1-графиктен көрініп тұрғандай. 1990 жылы барлық өндірілген көмірдің жартысына жуығы жерасты өндіруден алынды. Қолда бар дереккөздерге сәйкес,

[42]қазақстандық шахталар тереңдікке жатқызылады, өйткені өндіру 400 метр және одан да терең көкжиектен жүзеге асырылады. Бұл осы санаттағы бос шығарындылардың көлеміне айтарлықтай әсер етті, өйткені метан мөлшері тоннасына 25 м $^{3}$-тен асатын метанды көмірдің игеру тереңдігіне қарай арта түсетіні белгілі. Сонымен қатар, IPCC нұсқаулығына, сондай-ақ басқа да көздерге сәйкес жер асты көмір өндірудің барлық кезеңдерінде метанның ең көп мөлшерін өндіретіні анықталды. Дәл осы факт 1990 жылы көмірдің ең көп көлемі (58,3 млн. тонна) жер астында өндірілді, бұл базалық жылы осы санаттағы ең көп шығарындылардың себебі болып табылады. Сондай-ақ, біз қарастырып отырған барлық кезеңде, тоқсаныншы жылдардың басында көмір өндірудің ең үлкен көлемі төмендегенін атап өтеміз - 142,6 миллион тонна (1992 ж.) және, жоғарыда айтылғандай, өндірілген көмірдің жартысына жуығы шахталық болды. көмір. Осылайша, 1990 жылы бос шығарындылардың көлемі $CO_2$ эквивалентінде 33561,6 мың тоннаны құрады, сур. 3.5.2.

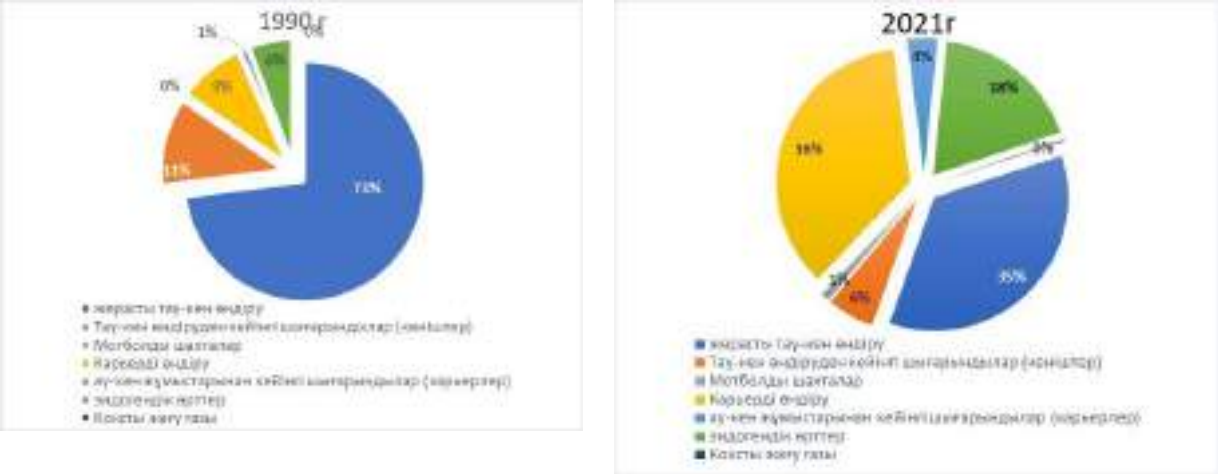
Сурет.3.5.2 Барлық ішкі санаттар үшін қатты отыннан $CO_2$ экв., (мың тонна) жалпы шығарындылары (1.B.1)

Сондай-ақ 3.5.2-графикте көмір кен орындарының жалпы шығарындыларына әрбір кіші санаттың үлесі көрсетілген. 2021 жылы шығарындылардың 9688,2 мың тонна $CO_2$ эквивалентіне дейін айтарлықтай төмендеуі (базалық жылмен салыстырғанда 71,1%-ға төмендеу) ең алдымен саладағы құрылымдық өзгерістерге (3.5.1-сурет), сондай-ақ жалпы көлемінің төмендеуіне байланысты. өндіру көлемі – 106 млн. тоннаға дейін, бұл базалық жылы өндірілген көмірден 25,6%-ға аз . Сонымен бірге, 1990-1995 жылдар аралығындағы тау-кен өндіруші кәсіпорындардың экономикалық құрылымын өзгертуге байланысты елеулі өзгерістер аясында Ресей мен Қазақстанның кейбір кәсіпорындарының жоғары сапалы қазақстандық көмірден бас тартуы 2010 жылғы 1 қаңтардан бастап 2010 жылғы 1

[42]Қазақстандық көмір кен орындарына шолу. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0 %BD%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_ %D0%B1%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B5%D0%B9%D0%BD

қаңтардан бастап 2012 жылғы 1 қаңтардан бастап 1995 жылғы 2012 жылғы 20 желтоқсандағы № 100 ... 1997 жылы кем дегенде 9 шахта және 2000 жылға қарай тағы 4 шахта және олардың толық консервациялануы.

Жерасты және карьерлік әдістермен көмір өндіру көлеміне қатысты қазіргі жағдай жиырма жыл ішінде іс жүзінде өзгерген жоқ. 1995 жылдан 2021 жылға дейінгі кезеңдегі қатардың байқалған ауытқуы жылы қыстың қайталануымен, сондай-ақ қазақстандық көмірге әлемдік нарықтағы сұраныспен байланысты. Бұл процесте тау-кен өндірісінде пайда болатын эндогендік өрттер де белгілі бір рөл атқарады, 3.5.3-сурет.

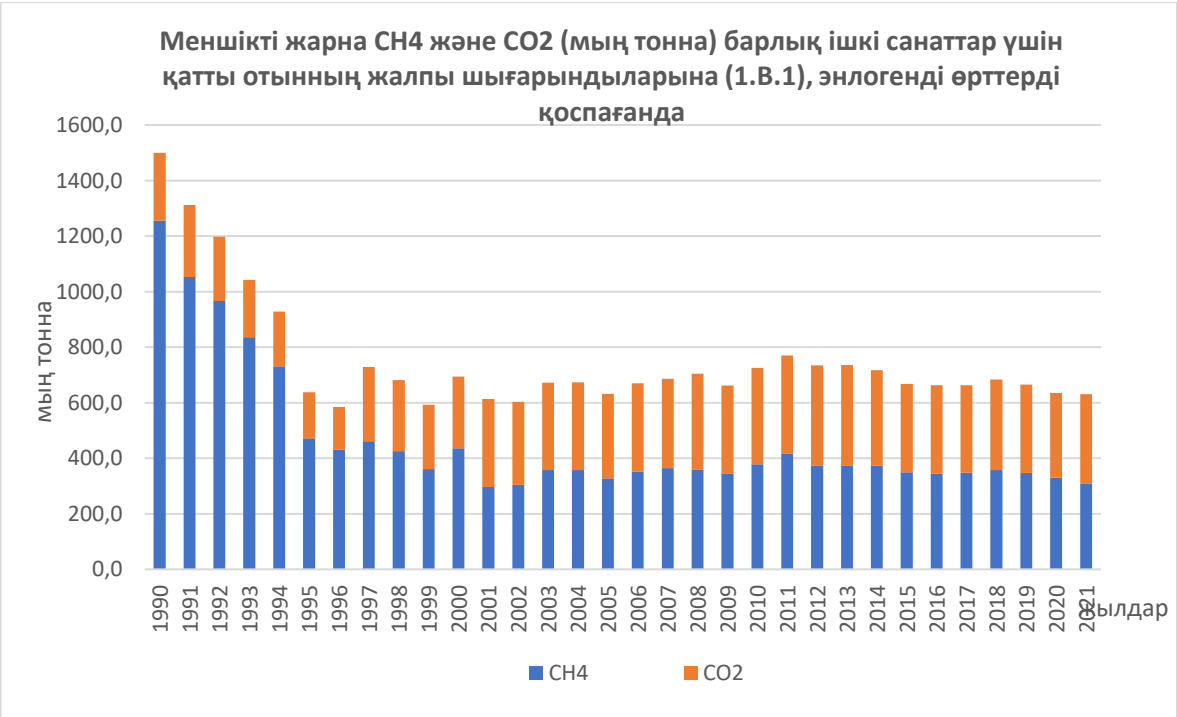



3.5.3-сурет. Әрбір процестің жалпы шығарындыларына үлес, қатты отынның бос шығарындылары категориясы

3.5.3-диаграммада 1990 жылғы базалық жыл мен 2021 жылғы салыстырмалы жыл арасындағы қатты отынның бос шығарындыларының құрылымдық қайта бөлінуі көрсетілген.Жер асты өндіру үлесі 73%-дан 35%-ға дейін айтарлықтай өзгергенін және соның нәтижесінде айтарлықтай өзгергенін көруге болады. өндіруден кейінгі процестердің 11%-дан 6%-ға дейін (3.5.4-сурет). Сонымен қатар, ашық әдіспен өндіру кезінде шығарындылардың үлесі 1990 жылғы 9%-дан 2021 жылы 36%-ға дейін айтарлықтай өсті. Сәйкесінше, тау-кен өндіруден кейінгі процестерден шығарындылардың үлесі 1990 жылғы 1%-дан 2021 жылы 4%-ға дейін өсті, және эндогендік өрттерден – 1990 жылы 6%-дан 2021 жылы 18%-ға дейін. Сондай-ақ 1997 жылдан бастап шығарындылар көздеріне жабық шахталардың шығарындылары қосылғанын қосамыз. Бүгінгі күні сарапшылардың қолында тек он үш жабылған шахта туралы мәліметтер болғанына қарамастан, олардың шығарындыларының қатты отынның жалпы балансындағы үлесі 2021 жылы 1%-ды (66,6 мың тонна $CO_2$ экв ) құрады .

3.5.4-сурет. Жер асты және тау-кен өндіруден кейінгі процестерден $CO_2$ және $CH_4$ (тонна) шығарындылары

Тіркелген өзгерістер қатты отын санатындағы елеулі құрылымдық өзгерістерді және нәтижесінде олардың базалық жылға қатысты 71,2%-ға төмендегенін растайды.

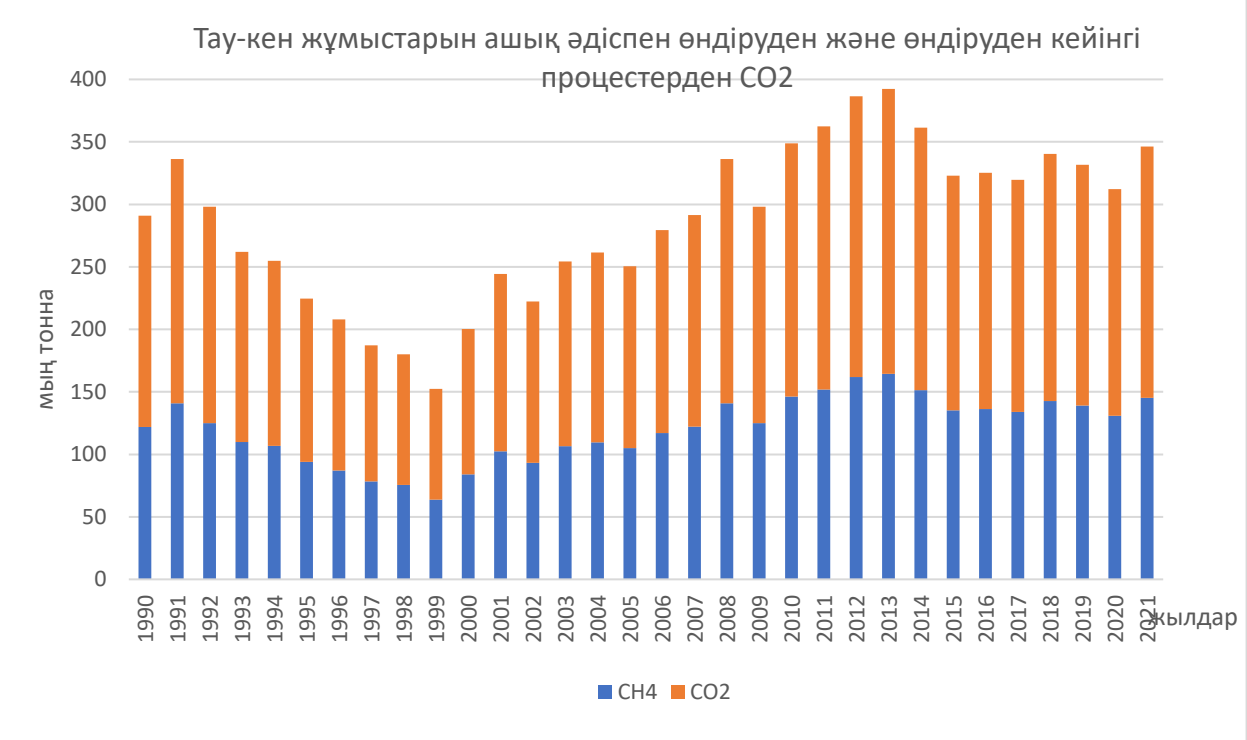



Күріш. 3.5.5. Эндогендік өрттерді қоспағанда, барлық ішкі санаттар (1.B.1) үшін қатты отынның жалпы шығарындыларына $CH_4$ және $CO_2$ үлесінің үлесі (мың тонна).

$_2$ үлесінің өзгеруі (3.5.5. сурет) бірнеше себептерге байланысты. Біріншіден, ашық әдіспен өндірілетін көмір көлемі артқан. IPCC нұсқауларына, сондай-ақ ғылыми көздерге

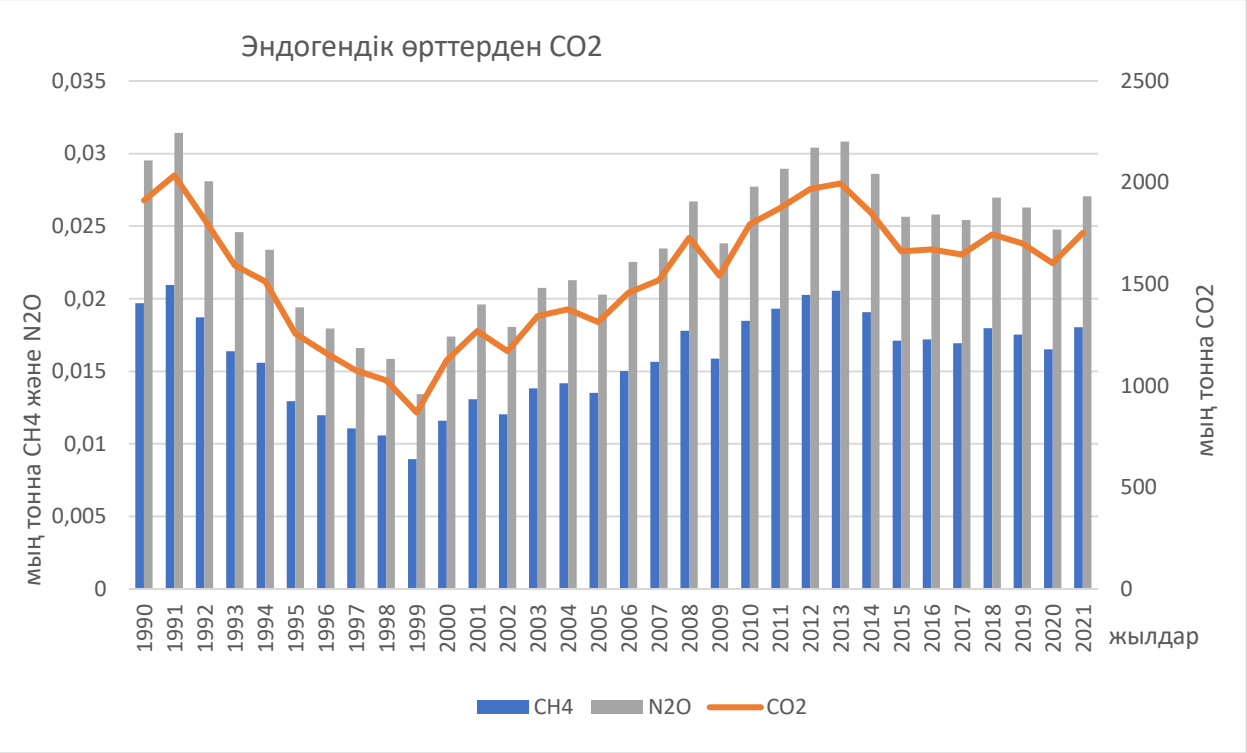
сәйкес көмірдегі $CO_2$ [43] мөлшері пайда болу тереңдігіне айтарлықтай байланысты. Көмір жер бетіне неғұрлым жақын болса, соғұрлым көмірқышқыл газының мөлшері жоғары болады. Қол жетімді өлшеу нәтижелері өндірілген көмірде $CO_2$ болуы 0,45 $м^3$ /т бекітілгенін көрсетеді. Ашық әдіспен өндіру кезінде көмірқышқыл газының орташа мөлшері 0,89 $м^3$ /т жетеді [44], яғни. екі есе дерлік көп (3.5.6-сурет).

Сипатталған өзгерістер Қазақстандағы көмірді ашық әдіспен өндіру үлесінің 1990 жылғы 10%-дан 2021 жылғы 40%-ға (3.5.3-сурет) айтарлықтай өзгеруін түсіндіреді (3.5.3-сурет) 1990 жылғы 82,69 млн.тоннадан 2021 жылы 96,46 млн. , жалпы парниктік газдар шығарындыларында олар ұсынылған ішкі санатта үлкен рөл атқарады, 3.5.6-сурет. Диаграмма карьерлерді қазу кезінде $CO_2$ шығарындыларының үлесі метанға қарағанда біршама жоғары екенін анық көрсетеді, алайда $CO_2$ экв. жағдай өзгеруде, мұның себептері, жоғарыда айтылғандай, жабық өндіруге қарағанда ашық өндіру кезінде көмірдегі $CO_2$ мөлшерінің жоғары болуы .




Күріш. 3.5.6. Ашық тау-кен және кен өндіруден кейінгі процестерден $CO_2$ және $CH_4$ шығарындылары (мың тонна).

[43]Көмір шахталарындағы көмірқышқыл газы / Е.М.Соколов, Н.М.Качурин. - М. : Недра, 1987. - 141 [1] б. : ауру; 21 қараңыз https://search.rsl.ru/ru/record/01001367710
[44]Ашық және жер асты көмір өндіру техникасы 2010 ҚР




Күріш. 3.5.7. Эндогендік өрттерден $CO_2$, $CH_4$ және $N_2O$ шығарындылары

Қоқыс үйінділерінде қоқыстарды сақтау кезінде эндогендік өрттермен біршама басқа жағдай дамиды. Бұл жағдайда тікелей жану бағаланатындықтан, $CO_2$ шығарындылары басқа газдарға қарағанда көбірек болады деп күтілуде. Жалпы шығарындылар 159 мың тонна $CO_{2\ экв}$ азайғанына қарамастан, шахталардың шығарындыларының жалпы төмендеуіне байланысты шығарындыларда эндогендік өрттер үлкен рөл атқара бастады . Осы себепті олардың үлесі 1990 жылғы 6%-дан ($CO_{2\ экв}$ 1920 мың тонна) 2021 жылы 18%-ға ($CO_{2\ экв}$ 1761 мың тонна) өзгерді , 3.5.7-сурет.

### *3.5.2.2 Әдістемелік тәсілдер*

Көмір кен орындарын игеру (1.B.1 Қатты отын) санатындағы шығарындылар көлемін бағалау кезінде сарапшылар IPCC 2006 жылғы 1 және 2 деңгейлер үшін парниктік газдарды ұлттық түгендеу жөніндегі нұсқаулықты ұстанды [45]. Нұсқаулықта $CO_2$ шығарындыларын есептеуге арналған коэффициенттер жоқ екенін ескеріңіз, бұл аспект шахталардан өндіру кезінде көміртегі диоксидінің болуына да, ашық әдіспен өндіруге де қатысты, сондықтан сарапшылар қолда бар ұлттық деректерді пайдалануға мәжбүр болды. , атап айтқанда, Қазақстан Республикасы Экология министрлігі ұсынған көмір өндіруші кәсіпорындарға арналған 2010 жылғы басшылық [46]. Сондай-ақ Қазақстан көмірінің құрамы және республиканың көмір өнеркәсібінің жағдайы туралы ғылыми деректер көздері, анықтамалықтар мен монографиялар [2,3 пайдаланылды] .

Барлық кезеңдердегі шығарындыларды есептеу 1 және 2 деңгейлер үшін 2006 жылғы Әдістемелік нұсқаулардың 4.1.1 теңдеуіне сәйкес жасалды:

---

[45] https :// www . ipcc - nggip . игес . немесе . jp / public / 2019 rf / pdf / 2_Top 2/19 R_V 2_4_Ch 04_Fugitive_Emissions . _ _ _ _ _ pdf

[46] Қазіргі уақытта 2010 жылғы 5 қарашадағы 280 Бұйрық күшін жойды, бірақ 2021 жылғы түгендеуге жарамды және бұл коэффициенттер Экология және табиғи ресурстар министрінің қолданыстағы бұйрығына енгізіледі деп күтілуде.

Парниктік газдар шығарындылары = Шикі көмір өндіру × Шығарылу коэффициенті × × Бірлікті түрлендіру коэффициенті

Сондай-ақ 1 және 2 деңгейлер үшін 4.1.2. теңдеулері:

$_4$ шығарындылары қалпына келтірілген және жанған немесе энергия тасымалдаушысы ретінде пайдаланылған.

Сонымен қатар, өндіріс түріне байланысты 2006 жылғы IPCC нұсқаулығының 4.1.3, 4.1.4 теңдеулері қолданылды.

**<u>Көмірді жерасты өндіру үшін шығарындыларды бағалау</u>**

Жер асты тау-кен жұмыстарынан метан шығарындыларын бағалау кезінде келесі коэффициенттер пайдаланылды:

жерасты өндіру үшін метан концентрациясы 25 м $^3$ / т, газ тығыздығы 0,67 кг / м $^3$ $_{\text{құрайды}}$ . Жоғарыда айтылғандай, 400 метрден және одан төменнен басталатын даму тереңдігіне байланысты жоғары фактор қолданылды. Қолда бар деректерге қарағанда, кеніш неғұрлым терең болса, көмірдегі метан концентрациясы соғұрлым жоғары болады. Ұлттық деректер метанның мөлшері 30 м $^{3/т}$ дейін және одан жоғары болуы мүмкін екенін көрсетеді. Дегенмен, орта есеппен 2006 жылғы IPCC Нұсқаулығында ұсынылған коэффициент пайдаланылады.Толығырақ мәліметтерді алғаннан кейін (Экологиялық кодекстің 287, 289 баптарына сәйкес көміртегі нарығын енгізу кезінде) қолданылатын коэффициенттер қайта қаралады.

өндіруден кейінгі процестер үшін, жабық өндіру үшін метан үшін коэффициент қолданылды - 4 м $^3$/т, газ тығыздығы 0,67 кг/м $^3$ . Коэффицентті таңдау көмірдегі метанның жабық әдіспен өндіру кезінде жоғары концентрациясымен анықталды.

$_2$ шығарындылары бірдей тәсіл мен теңдеулер арқылы бағаланды. Бұл ретте жерасты тау-кен жұмыстарынан $CO_2$ шығарындыларын бағалау үшін келесі коэффициенттер пайдаланылды:

$_2$ концентрациясы 0,45 м $^3$ / т, газ тығыздығы 1,98 кг / м $^3$ құрайды . Көмірқышқыл газының салыстырмалы түрде төмен концентрациясы оның көмірде болуының кен өндіру тереңдігіне қарай азаюымен түсіндіріледі. Бұл ғылыми деректермен де, нәтижелері 2010 жылғы жер үсті тау-кен қазбаларының әдістемесінде қолданылған далалық өлшемдермен де расталады.

$_2$ шығарындыларын бағалау үшін 0,07 м $^{3/т}$ коэффициенті , газ тығыздығы 1,98 кг/м $^3$ пайдаланылды .

Айта кету керек, қазіргі уақытта мамандарда ұңғымаларды дренаждан шыққан алауларда жанған газдың мөлшері туралы ақпарат жоқ. Барлық өндірілген газ өз қажеттіліктеріне жұмсалады және энергетикалық секторда есепке алынады деп саналады. Осы себепті ЖОҚ пернесі пайдаланылады .

**<u>Көмірді ашық әдіспен өндіру кезінде шығарындыларды бағалау</u>**

Көмірді ашық әдіспен өндіру кезіндегі шығарындыларды бағалау үшін тікелей тау-кен өндірісі, өндіруден кейінгі процестер және эндогендік өрттердің шығарындылары бағаланды. Есептеу үшін келесі коэффициенттер пайдаланылды:

көмірді ашық әдіспен өндіру үшін метан концентрациясы 2 м $^3$/т, газ тығыздығы 0,67 кг/м $^3$ . $CH_4$ салыстырмалы жоғары концентрациялары геологиялық шығу тегіне байланысты және компаниялар жүргізетін кездейсоқ өлшеулер арқылы расталады.

көмірді ашық әдіспен өндіруден кейінгі шығарындыларды есептеу үшін метан үшін коэффициент қолданылды - 0,2 м $^3$/т, газ тығыздығы 0,67 кг/м $^3$.

$^3$ /т коэффициенті , газ тығыздығы 1,98 кг/м $^3$ пайдаланылды . Ұсынылған коэффициент қазақстандық көмір карьерлері үшін орташа көрсеткіш болып табылады. Кейбір әзірлемелер үшін бұл мән біршама жоғары болуы мүмкін екені белгілі, бірақ орташа алғанда ұсынылған коэффициент қанағаттанарлық және бүкіл салаға жарамды.

көмірді ашық әдіспен өндіруден кейінгі шығарындыларды есептеу үшін газдың тығыздығы 1,98 кг/м $^3$ болғанда көмірқышқыл газының 0,142 коэффициенті қолданылды .

**<u>Жер асты кеніштерінің шығарындыларын бағалау</u>**

Мотольді шахталардың шығарындыларын бағалау IPCC 2006 нұсқаулығына сәйкес жүргізілді. Бүгінгі күні сарапшылар Арселор Миттал Қазақстан есептерінен және Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысына сәйкес он үш көбелекті шахта туралы біледі. Қарағанды көмір бассейнінің рентабельді емес шахталарын жою туралы 01.11.1995 жылғы N 1415 және Энергетика және көмір өнеркәсібі министрінің 1995 жылғы 09 қарашадағы N 99 бұйрығы. Төмен рентабельділік пен қауіпсіздік тәуекелдеріне байланысты [47]1997 жылы тоғыз шахта (Северная, Майқұдықская, Дубовская, Степная, Топарская, Шерубай. Нуринская, Долинской, Октябрь революциясының 50 жылдығы атындағы) жабылып, тоқтап қалды. 2000 жылы тағы төрт шахтаға (№ 1 Кировская, № 2 Горбачев атындағы, № 3 Байжанов атындағы, № 1 «Арман» ЖШС) тоқырау жүргізілді, осылайша бүгінгі күнге дейін жабылған он үш шахтаның есебі жүргізілуде. Бұл ретте 780 км-ге жуық кен қазбалары өшірілді, 100 тік және көлбеу оқпан толтырылды, әртүрлі диаметрлер мен мақсаттағы 2057 ұңғыма жойылды, 70 көтергіш қондырғы және 67 негізгі желдеткіштер бөлшектелді, 13 шлам шұңқырлары ерітілді, 3040 гектардан астам жер қайтарылып, жергілікті атқарушы органдарға берілді, тау-кен жұмыстары бұзылған .

Өкінішке орай, күңгірттенген шахталардағы метанды тікелей өлшеу туралы деректер сарапшыларға қол жетімді емес, сондықтан шығарындылар 1-деңгей үшін 4.1.9 теңдеуін ескере отырып бағаланды.

$CH_4$ шығарындылары = Қараусыз қалған шахталардың шығарындылары - қалпына келтірілген $CH_4$ шығарындылары

Шығару коэффициенттері 4.1.6-кестенің ұсынылған көрсеткіштерінен пайдаланылды, газдың тығыздығы 0,67 кг/м $^3$ есепке алынды . Айта кету керек, консервациялау сәтіне дейін шахталар жұмыс істеді. Осы себепті мамандар 1990-1996 жылдар (2000 ж.) аралығындағы көмірді жерасты өндіру кезіндегі жалпы шығарындыларда олардан жалпы шығарындылар есепке алынады деп есептейді.

**<u>Эндогендік өрттердің шығарындыларын бағалау</u>**

Эндогендік өрттердің шығарындыларының көлемін бағалау үшін кәсіпорындардың өздері ұсынған бірнеше әдістемелер де, жер асты тау-кен қазбаларының тау жыныстарын

[47] http://novikovv.ru/rgsp-karagandalikvidshacht/rgsp-karagandalikvidshacht

ашық өндіру және сақтау кезіндегі үстеме көлемінің қолданыстағы нормалары да зерттелді. Өкінішке орай, артық жүктерді сақтау көлемі туралы компаниялардан тікелей мәліметтер алу мүмкін емес. Қиындық сонымен қатар 30 жыл бойы сақталуы керек сериялардың біртектілігін сақтауда жатыр. Осы себепті сарапшылар шығарындыларды есептеуге Қазақстан үшін жасалған ғылыми-техникалық көздерді талдау арқылы жақындады, бұл көмір өндіруде бос жыныстардың түзілу факторларын пайдалану ең оңтайлы екенін көрсетті. Осылайша, жабық тау-кен өндірісі үшін бүкіл кезеңдегі өндіріс көлемінің 10%, ал ашық карьерлер үшін 20% коэффициенті қолданылды. Екі жағдайда да қалдық үйінділерінде көмірдің болуы сақталған көлемнің 10%-ымен шектеледі. Жыл бойына жиналған көмір қалдықтарының 20%-дан аспайтыны эндогендік өрттерге жатады [48].

Парниктік газдар шығарындыларының түзілуі энергетикалық қызмет үшін сәйкес коэффициенттермен стационарлық жану жағдайлары үшін бағаланды.

**<u>Кокс газын жағу кезіндегі шығарындыларды бағалау</u>**

металл балқытуға жұмсалған кокс көмірінің мөлшері туралы мәліметтерді беретін балқыту зауытына сәйкес кокс газының жануынан есептеледі . Қазіргі уақытта кәсіпорын 1990 жылдан 2021 жылға дейінгі барлық сериялар бойынша деректерді ұсынады. Дегенмен, компания тікелей өлшемдер мен эмиссия факторларын ұсынбайды. Осы себепті 1-деңгей 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес кокс пеші газының жануынан $CO_2$ шығарындыларын бағалау үшін қолданылды .

Кокс өндіру бойынша қызметке негізделген 1-деңгейлік әдістеме бойынша шығарындыларды бағалау теңдеуінің жалпы нысаны мына теңдеумен берілген:

$CO_2$ шығарындылары = (Өндірілген кокс газының белсенділігі ● RCOG) ● Кокс газы) ● 44/12,

Қайда:

$CO_2$ шығарындылары = кокс газының жануынан $CO_2$ шығарындылары (кг $CO_2$);

Өндірілген кокс газының белсенділігі - өндірілген кокс газының саны (ГД);

RCOG - өндіріс ағынынан шығарылған, содан кейін жанатын кокс пешінің газ фракциясы. Бұл деректер қол жетімді болмаса, әдепкі 0,02 мәнін қабылдауға болады;

Кокс газы = кокс газының көміртегі мөлшері (кокс пешінің GJ газына кг көміртегі).

2006 жылғы IPCC нұсқаулығының 4.3.7-кесте, 2 том, 1 тарауынан алынған көміртегі мөлшері, кокс газы үшін әдепкі. Пайдаланылған коэффициент ұсынылған диапазонда - 360-518 нм $^3$ - өнім бірлігіне өндірілетін кокс. Өндіріс ағынынан шығарылған газ мөлшері әдепкі бойынша 0,02 (2%) деп қабылданды.

***3.5.2.3 Тұрақты уақыт қатарын құру. Белгісіздікті бағалау***

Болжалды өңдеулерде карьерлерді ауыстыру немесе көмір өндірудегі көшбасшыны ауыстыру тұрғысынан айтарлықтай өзгерістер болған жоқ. Барлық жылдар статистикалық қатарда бар, яғни. деректер экстраполяцияланбаған. Мәліметтер әзірлеу түрін ескере отырып қалыптастырылды , әрбір даму түріне сәйкес коэффициенттер қолданылды. Осылайша, бастапқы серия біртекті және дәйекті.

[48]«Богатырь Көмір» зерттеулері

Қатты отын категориясы бойынша белгісіздікті бағалау 1-деңгейге ұсынылған екі негізгі көзге негізделді. Бұл жалпы шығарындылар факторларының жекелеген елдерге қолданылуы және факторлардың нақты белгісіздіктері. Нұсқаулықта ұсынылған коэффициенттер шығарындыларды бағалау үшін пайдаланылғандықтан, бағалаудың белгісіздігі кем дегенде ±50 пайыз мәнін қабылдайды. Дегенмен, деректер мониторинг және ғылыми қызмет мақсаттары үшін өлшеулермен ішінара расталғандықтан, белгісіздікті бағалауды екі есе азайтуға болады.

Белсенділік деректерімен байланысты белгісіздік сарапшылардың бағалауы бойынша ± 5% шегінде болады (Expert Report (GEEP, 2000)). Әдетте, бұл белгісіздік 5-10 пайыз аралығында болуы мүмкін және үлкен дәлдікпен анықталмайтын өндірілген көмірдегі ылғалдылықпен байланысты.

Әдістемелік нұсқауларға сәйкес, ұсынылған тәсілдер жер үсті және жерасты көмір өндіруге де қолданылады, дегенмен ашық карьерлер үшін бағалау біршама шатасуы мүмкін. Қазіргі уақытта тәсілдер әртүрлі болуы мүмкін деуге негіз жоқ.

### *5.2.4 QA/QC процедурасы*

Сапаны бақылау ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының ресми деректерін пайдалануға негізделген, сондықтан бастапқы деректер кәсіпорындардың өзінде және республикалық деңгейде жалпы баланста бірнеше рет тексеріледі.

Барлық бастапқы деректерді қол жетімді ресми басылымдар арқылы тексеруге болады. $CO_2$ шығарындыларын есептеу үшін қолданылатын кейбір коэффициенттер де жарияланған және өлшеу қателік деректерін ескере отырып қалыптастырылған және бірнеше тәуелсіз өлшеулермен расталған.

Көмір өндіруден шығарылатын шығарындыларды есептеу үшін тиісті әдістемелер қолданылды, оның ішінде Қазақстан үшін ең қолайлы деңгейлер қолданылады, бұл санат ел үшін негізгі санаттардың бірі болып табылады. Ұлттық түгендеу сарапшылары тиісті эмиссиялық факторлардың пайдаланылғанына сенімді. Барлық процестер мен әзірлемелер үшін қолданылған деңгейге сәйкес ең жақсы қол жетімді қызмет деректері, атап айтқанда, мүмкіндігінше қалпына келтірілген және пайдаланылған метан мөлшері пайдаланылады.

Деректер басқа елдер үшін ұсынылған тәсілдерге сәйкес келеді. Түгендеу кезінде шығарындылардың барлық көздері есепке алынады. Графикалық және статистикалық тестілеу ешқандай ауытқуларды анықтаған жоқ. Маңызды ауытқулар әр жылдардағы көмір өндірудің өзгеруіне сәйкес келеді.

Сондай-ақ, жалпы QA/QC процедуралары 1.2.3 бөлімінде сипатталғандай орындалды. НДК.

### *3.5.2.5 Қайта есептеулер*

Қазіргі уақытта барлық сериялар үшін, барлық ішкі санаттар үшін қателерді анықтау және бірқатар ескертулерді жою үшін қайта есептеу жүргізілді. Осы NIR дайындау шеңберінде басқа елдердің сарапшыларымен жүргізілген консультациялар да тәсілдерде де, есептеулерде де елеулі қателерді анықтаған жоқ.

### *3.5.2.6 Жоспарланған жақсартулар*

Қазіргі уақытта жақсартулар жоспарланбайды. Дегенмен, көмір өнеркәсібіндегі квоталар бойынша жаңа есеп беру талаптарының енгізілуіне байланысты сарапшылар

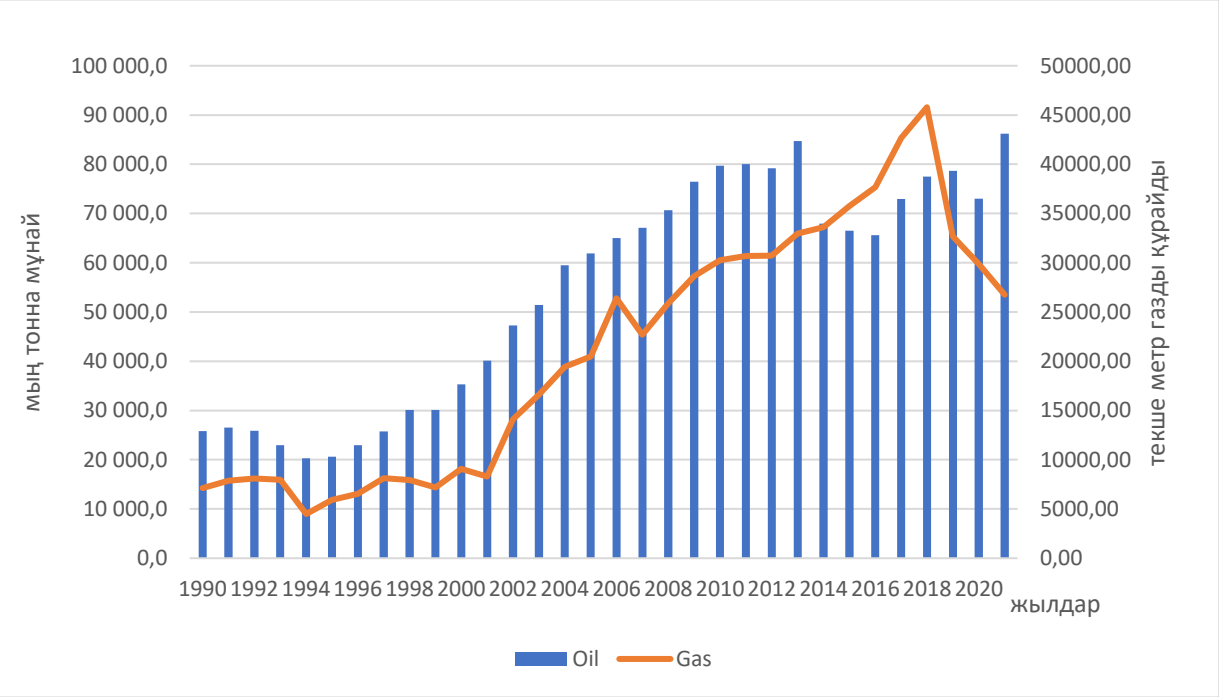
қызметтен нақтырақ және нақты шығарындылар факторларын ала алады, олар Әдістемелік нұсқауларда көрсетілгеннен айтарлықтай ерекшеленуі мүмкін, бұл жағдайда сериялар келесі талаптарды ескере отырып қайта қаралады. тіркелгіге қатысты ақпарат.

### 3.5.3 Мұнай мен табиғи газды игеру, өңдеу және басқа да процестерден шығарындылар (1.B.2)

#### *3.5.3.1 Мұнай және газ қосалқы категориясына шолу*

Категорияларда ұсынылған көптеген процестер – мұнай мен табиғи газды игеру, өңдеу және басқа да процестер бір-бірімен өте тығыз байланысты, ал кейбір жағдайларда нәтижесінде шығарындыларды шығару көздері бойынша бөлу қиынға соғады. Бұл мұнай және газ санаттарының әрқайсысына жалпы шығарындылардың барлық шығарындыларының 20-дан 31%-ға дейінгі бөлігін құрайтынына қарамастан, олардың сипаттамада бірге берілгенін түсіндіреді.

Қазіргі уақытта екі ішкі категория да жеткілікті түрде дамыған және бекітілген. Мұнай мен газды игеру тарихы біршама ұзақ уақытқа созылғанына қарамастан, соңғы отыз жылда бұл салада сандық және сапалық жағынан нақты серпіліс жасалды. Осылайша, базалық жылы өндірілген 25 820 мың тонна мұнай көлемі 2021 жылы 86 228 мың тоннаға дейін өсті, осылайша өндіру көлемі үш еседен астамға өсті.



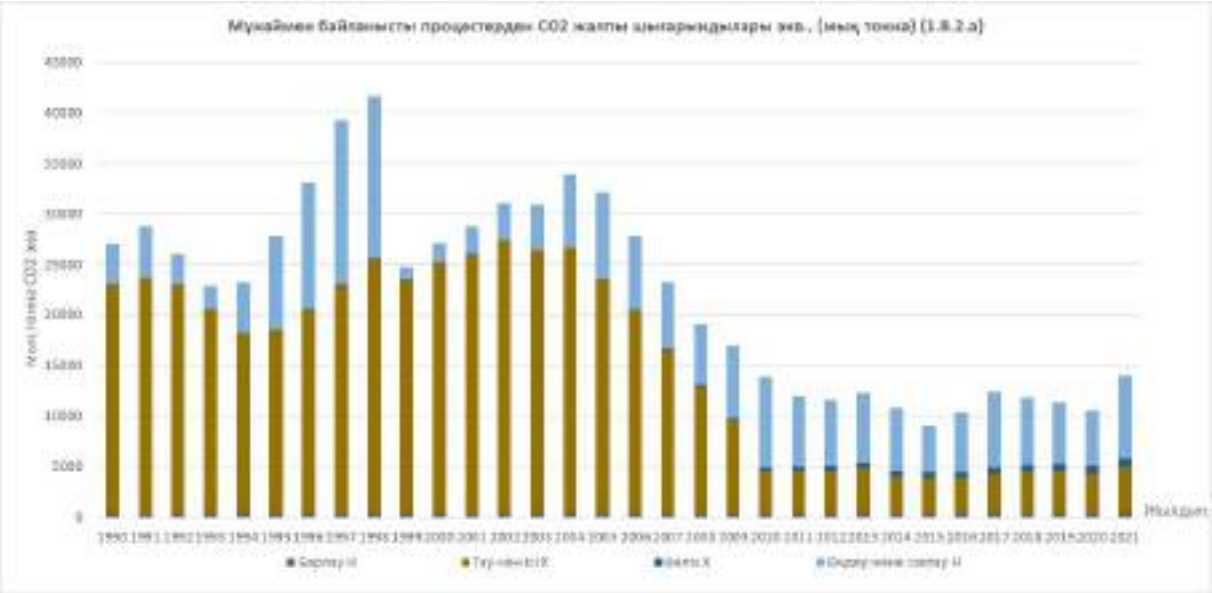

Күріш. 3.5.8 Қазақстандағы мұнай және газ өндіру көлемі (мұнай мың тонна, газ млн м $^3$ ).

Қазақстанда газ өндіру өте шектеулі және өте аз таза газ өндіріледі, көп жағдайда ілеспе мұнай газы бар, құрамында күкірт қосылыстары көп. 1990 $^{жылы}$ Қазақстанда 7123 млн.м аз мөлшерде өндірілді , 3.5.8- сурет .

2014 жылы газ өндірудің айтарлықтай төмендеуі, қолда бар аналитикалық материалдарға сәйкес, отын құнының күрт төмендеуімен түсіндіріледі. Өздеріңіз білетіндей, бағаның құлдырауы ең алдымен шағын және орта мұнай компанияларына әсер

етеді және олар республикадағы басымдықты құрайды [49][50]. Мұнайдың шағын партиясын экспорттау олардың шығынын әрең жабады. Және бұл жағдайда компаниялар өндіріс көлемін азайтады, бірақ оны толығымен тоқтатпайды. Бұл жағдай екі жылға жуық сақталып, кейбір компаниялар айтарлықтай қиындықтарға тап болды. Алайда 2017 жылы бағаға қатысты жағдай өзгеріп, компаниялар өндіріс көлемін қалпына келтіріп қана қоймай, оны ұлғайта алды, бұл жалпы отын тасымалдау инфрақұрылымын жақсартуға ықпал етті.

**<u>Мұнай (1.B.2.a).</u>** Қазіргі уақытта болжамды болуы мүмкін мұнайдың барлық мүмкін санаттарының ішінде: барлау, өндіру, тасымалдау және өңдеу және сақтау бойынша есептеулер жүргізіледі. Қазіргі уақытта мұнай өнімдерін таратудан және басқа көздерден шығарындылар есептелмеген, 3.5.9 -сурет .




3.5.9-сурет. Мұнаймен байланысты процестердің парниктік газдар шығарындыларын бөлу (1.B.2.a)

Негізгі шығарындылар мұнай өндіру санатынан болады деп күтілуде, бұл базалық жылы шамамен 83% және 2021 жылы 32% (51% төмендеу). Екінші маңызды категория – мұнай өңдеу, ол базалық жылы 15% және 2021 жылы 59% құрады, т.б. бұл санат шығарындылар бойынша жетекші орын алады, бұл өңделген өнім көлемінің ұлғаюымен түсіндіріледі (қайта өңдеудегі өсім екі есеге жуық өсті). Базалық жылы басқа процестердің қатысуы мұнай барлау үшін екі пайызбен шектелді және тасымалдау үшін пайыздан аз болды. Тасымалдау барлық шығарындылардың 1%-дан азын құрады. Алайда, 2021 жылы жағдай біршама өзгереді, тасымалдау мен барлау сәйкесінше 6% және 3% құрайды. Өндірілетін мұнай көлемінің жалпы ұлғаюы фонында, өңдеу процесіне жаңа технологиялардың енгізілгеніне қарамастан, мұнай өңдеуден шығарындылардың үлесі айтарлықтай үлкен – 59%.

[49]https://www.zakon.kz/4681007-proshedshijj-god-dlja-kazakhstanskojj.html
[50]https://www.rogtecmagazine.com/%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8C-%D0%B8-%D0%B3%D0%B0%D0%B7-%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0-%D1%80%D0%B5%D0 %B7%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8B-2014-%D0%B3%D0%BE/?lang=ru

Көлік жұмысшылары үлесінің 6%-ға дейін ұлғаюы жалпы мұнай тасымалдау көлемінің ұлғаюымен (оны өндірудің өсуіне байланысты), сондай-ақ жаңа түрдің пайда болуымен байланысты екенін атап өту маңызды. көлік – теңіз мұнай танкерлері. Айдау процестеріне қарағанда, тиеу-түсіру процесі барлық шығарындылардың төмендеуі аясында салыстырмалы шығарындыларды береді, 3.5.9-сурет.

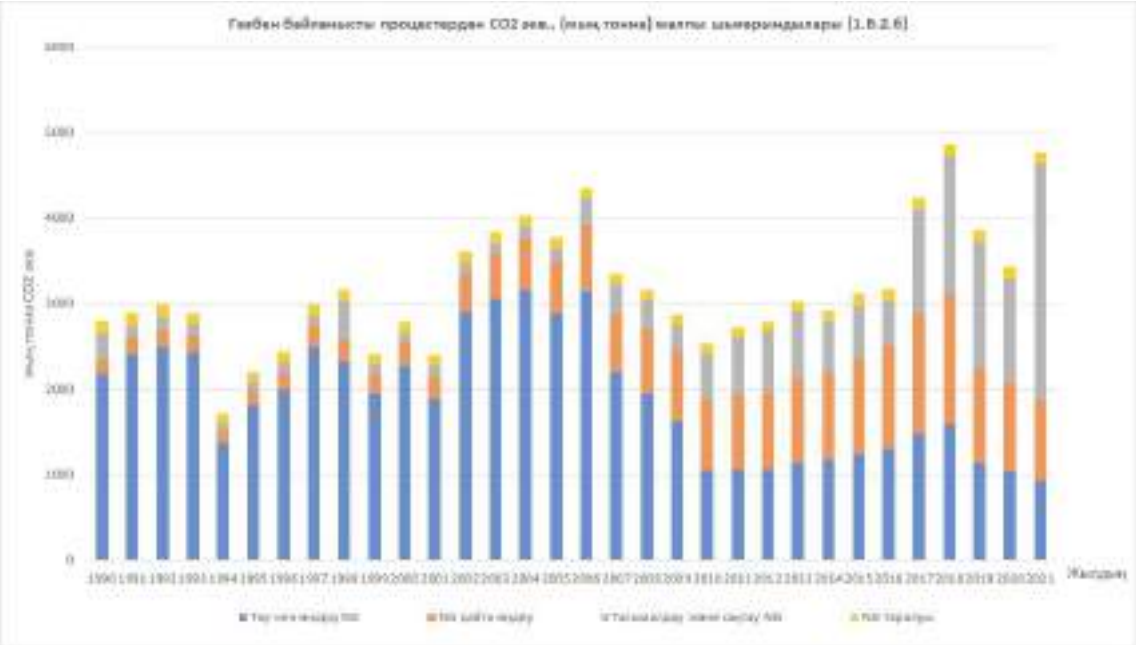
Осылайша, парниктік газдардың максималды шығарындылары мұнайдың жалпы көлемінің ұлғаюы және салыстырмалы түрде ескірген технологияларды қолдану аясында 1997 - 1998 жылдары байқалды. Кейіннен бүкіл саланы жаңғырту және мемлекеттік бақылауды күшейту, көміртегі нарығындағы квоталардың ішкі саудасын ұйымдастыру арқылы мұнай өндірудің 3,5 есеге жуық артуы, шығарындылардың азаюы аясында жағдай өзгере бастады. екі есеге жуық.

Жалпы шығарындылар 1990 жылы 27099,28 мың тонна $CO_2$ эквивалентінен 2021 жылы 14067,5 мың тонна $CO_{2\ эквивалентіне}$ дейін төмендеді , төмендеу 48,1% құрады.

**<u>Газ (1.V.2. b ).</u>** Газды игеруге байланысты процестер үшін шығарындыларды бағалау келесі категориялар бойынша жүргізілді: өндіру, өңдеу, тасымалдау және тарату, 3.5.10 -сурет . Мұнай және газ кен орындарын барлаумен байланысты шығарындылар мұнай 1.B.2.a санатында көрсетілгенін ескеріңіз, өйткені бұл процестерді бөлу бір мағыналы қиын.

Соңғы бес жылда газға байланысты процестерден жүзеге асырылатын шығарындылар көлемі базалық жылдан бір жарым есеге жуық асып түсті.

Сипаттама бөлімнің басында айтылғандай, бұл газ өндірудің айтарлықтай 4 есеге жуық өсуіне байланысты. 3.5.10 диаграммада динамика жақсы суреттелген, ал базалық жылы негізгі шығарындылар газ өндіруге тиесілі – барлық шығарындылардың 78%, сақтау, өңдеу және бөлу сәйкесінше 11%, 6% және 5% құрады.



3.5.10-сурет Газбен байланысты процестерден парниктік газдар шығарындыларының таралуы (1.B.2. b )

Бүгінгі күні сала технологиялық жағынан айтарлықтай өзгерді және ішкі категориялардың үлесі де айтарлықтай өзгерді, шығарындылардың негізгі көзі газ тасымалдау санатына айналды 58%. Газды өңдеу барлық шығарындылардың 20%-ын, газ өндірудің 19%-ын, соңғы тұтынушыларға газ таратудың 3%-ын ғана құрайды.

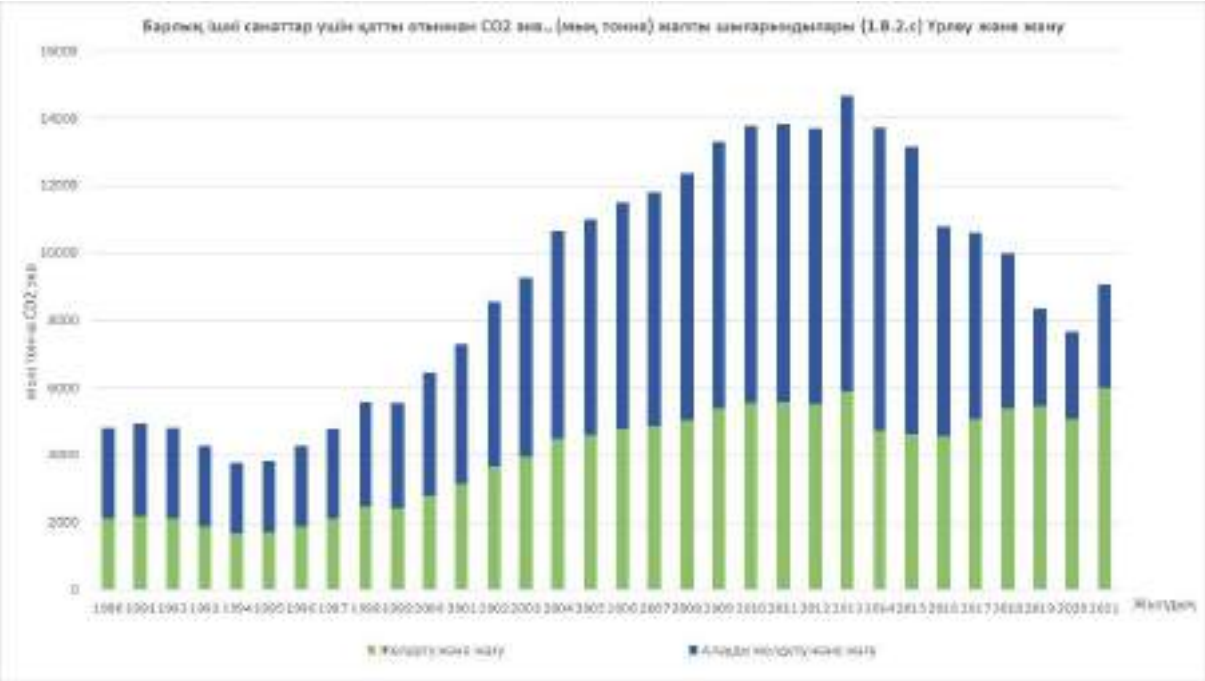
Ұсынылған өзгерістер бірнеше себептерге байланысты, біріншіден, ел ішінде өңделген газдың үлесі артты, екіншіден, газ тасымалдаудың негізгі құрамдас бөлігі болып табылатын құбырлардың ұзындығы мен өткізу қабілеті айтарлықтай артты. Сонымен қатар, жүйелердің бір бөлігі Қазақстан Республикасының аумағы арқылы Өзбекстан мен Ресейден газ транзиті үшін пайдаланылады. Болашақта Ресейден Иранға және керісінше газды тасымалдауға, сондай-ақ оңтүстікке өз газымызды тасымалдауға мүмкіндік беру үшін бұл көлік инфрақұрылымын одан әрі кеңейту жоспарлануда. Сондықтан жақын болашақта газды тасымалдаудан шығарылатын шығарындылар үлесінің бұдан да жоғары өсуін күтуге болады. Ал ауытқулардың соңғы маңызды факторы – газ бағасы, бұл компаниялардың отын өндіру бойынша қызметті жүзеге асыруға қызығушылығына айтарлықтай әсер етеді. Бұл 2017 және 2019 жылдардағы ауытқуларды ішінара түсіндіреді [51].

Потенциалды түрде тарату желісінің шығарындыларының үлесі де өседі, өйткені қазіргі уақытта қоршаған ортаны жақсарту, сондай-ақ азаматтардың өмір сүру деңгейін жақсарту мақсатында ірі қалалардағы жеке секторды газбен жабдықтауға жоспарлы түрде қосу жүргізілуде.

Осылайша, газ жұмыстарынан шығарындылардың жалпы саны 1990 жылғы 2 793 мың тонна CO2 эквивалентінен 2021 жылы 4 774 мың тонна CO2 эквивалентіне дейін өсті . Шығарындылардың өсуі 41,5%-ды құрады.

**<u>Тазарту және жағу (1.B.2.c).</u>** Бұл категория Қазақстандағы мұнай-газ саласының жағдайының көрсеткіші болып табылады және жалпы салада болып жатқан процестер мен тенденцияларды көрсетеді. Өсіп келе жатқан мұнай мен газ өндірісі аясында осы кіші санаттағы шығарындылардың ұлғаюы табиғи процесс болып табылады. Сондай-ақ, ең көп шығарындылар 2013 жылы орын алғанын және 14 657 мың тонна CO2 эквивалентін құрағанын атап өтеміз, бұл базалық жылдан 3,5 есе асып түседі. Дегенмен, қазіргі уақытта Қазақстан Республикасы Үкіметінің және мамандандырылған компаниялардың бірлескен күш-жігерінің арқасында шығарындылар көлемі базалық деңгейден небәрі екі есе асып түседі.%), Күріш. 3.5.11.

[51]https://ru.sputnik.kz/20191112/eksport-kazakhstan-gaz-12010760.html



3.5.11-сурет Үрлеу және жағу процестерінен парниктік газдар шығарындыларының таралуы (1.B.2.c)

3.5.11 диаграммасы 1990 жылы негізгі шығарындылар газды жағудан болғанын жақсы көрсетеді, олардың осы санаттағы үлесі 69%, үрлеудің 31% құрады. Базалық жылы алауда жағудан болатын шығарындылар негізгі болды, бірақ қазір жағдай өзгерді. Үрлеу процестерінің үлесі алауда жағу 34%-ға қарсы 66%-ға өсті.

Бір процестің екіншісіне қатысу үлесінің өзгеруі 2000 жылдардың басында болды, өйткені мұнай мен газ өндіру үлесі өсті және компаниялар жаңа техника мен технологияларды қолдана бастады. Естеріңізге сала кетейік, бұл кіші санаттың жасырын шығарындылардағы жалпы үлесі барлық бос шығарындылардың 31% құрайды, яғни бұл айтарлықтай маңызды. Сонымен қатар, болашақта шығарындыларды азайту үшін әлі де айтарлықтай мүмкіндіктер бар.

### *3.5.3.2 Әдістемелік тәсілдер*

жағу және кездейсоқ шығарындылар жатады, бірақ олармен шектелмейді . Тағы да айта кетейік, қазіргі уақытта Қазақстанда $CO_2$ секвестрлеу жобалары жоқ , сондықтан CRF кестелеріндегі барлық тиісті орындар NO пернелерімен белгіленген .

Айта кету керек, қазіргі уақытта Қазақстанда кәсіпорындарды жаңғырту үдерісі жалғасуда, ол Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулыларында, заңнамалық құжаттар мен бұйрықтарда көрсетілген. Олардың көпшілігін https://snipkz.online/oil-gas/doc/mun19-10.pdf табуға болады , сонымен қатар [52]:

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2022 жылғы 18 шілдедегі No 488 Қаулысы.

№ 20-V Заң (2012 ж., 22 маусым) Магистральдық құбыр туралы: өзгерту енгізілді. 02.04.2019 ж

Рұқсаттар және хабарламалар туралы № 202-V Заңы (2014 ж., 16 мамыр) 03.07.2019 ж

[52]«Атмосфералық ауаның алауларда ілеспе мұнай газын жағу өнімдерімен ластануын азайтуды ынталандыру жөніндегі шаралар туралы» Жарлық http://neftegaz.ru/news/view/101273/

№ 532-IV Заңы (2012 ж., 9 қаңтар) Газ және газбен жабдықтау туралы: өзгертілді. 02.04.2019 ж

№ 541-IV Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы Заңы № 210-VI Заңы (2018 ж., 28 12 (2012 ж., 13 қаңтар) : өзгертулер мен толықтырулар енгізілді 28.12.2018 ж.

No 125-VI Кодексі (2017 ж., 27 желтоқсан) Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы: жаңа редакцияда. 02.04.2019 ж

Мұнай және газ жөніндегі консультативтік комитет туралы ереже

Магистральдық газ құбырының ұлттық операторы туралы ереже

Кен орындарын барлау және игеру жөніндегі орталық комиссия туралы ереже бекітілді: № 214 бұйрығы (2018 ж., 28 мамыр) / Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі 15 Көмірсутектер Қазақстан Республикасының инфрақұрылымын дамыту

Жер қойнауын пайдаланушылардың және олардың мердігерлерінің көмірсутектерді барлау немесе өндіру және уран өндіру кезінде пайдаланылатын тауарларды, жұмыстарды және көрсетілетін қызметтерді сатып алу қағидалары Бекітілді: No 196 бұйрығы (2018 ж., 18 мамыр) / Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі.

Көмірсутектерді барлау және өндіру, мұнайды және (немесе) шикі газды, уранды, көмірді өндіру мен айналымы саласындағы операцияларды жүргізу, тәжірибелік өндіру және уран өндіру саласындағы операцияларды жүргізу кезінде есептерді ұсыну қағидалары Бекітілді: № 203 бұйрық (2018 ж., мамыр). 23)/Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі

Шикі газды жағуға рұқсат беру: өзгертулер мен толықтырулар енгізілді. 02.01.2019 ж

No 537 бұйрығы (2018 ж., 27 желтоқсан) / Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі.

Мұнай және газ саласындағы тау-кен (барлау, тау-кен өндіру), мұнай-химия өнеркәсібі объектілерін жобалауға (технологиялық) және (немесе) пайдалануға, магистральдық газ құбырларын, мұнай құбырларын, мұнай өнімдері құбырларын пайдалануға лицензия беру: өзгертулер мен толықтырулармен. 2018-02-13 No 48 бұйрығы (2018 ж., 13 ақпан) / Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі.

Кең таралған пайдалы қазбаларды барлауға, өндіруге жер қойнауын пайдалану құқығын кепілге беру туралы шартты тіркеу туралы № 552 бұйрығы (2019 ж., 25 шілде)

Қазақстан Республикасы Үкіметінің тапсырмасын іске асыру шеңберінде кәсіпорындар пайда есебінен инвестиция көлемін ұлғайтты және оларды жабдықтау және технологиялық қамтамасыз ету үшін қарыз қаражаттар алды. Мұндай көрсеткіштерді бағалау өте қиын, өйткені кәсіпорындар өз есептерін жеке ұсынады, дегенмен ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросы енгізген жаңа көрсеткіштердің арқасында нысаналы индикаторлар арқылы жаңғыртуға жалпы инвестицияны бағалауға болады. . Бұл деректер жыл сайын жарияланады Бюллетеньдер мен статистикалық жинақтар [53]:

Қазақстанның ғылыми-инновациялық қызметі;

Қазақстанның негізгі қорлары;

Қазақстан Республикасындағы инвестициялық және құрылыс қызметі;

Қазақстан сандар бойынша;

[53]https://stat.gov.kz/edition/publication/collection

Қазақстан бүгін;

Қазақстанның аймақтары;

Экономикадағы қиындықтарға және COVID 19 және басқалары сияқты басқа факторларға қарамастан, кәсіпорындар жаңару процесін жалғастырып жатқанын көруге болады.

Ұсынылған құжаттар Ұлттық сарапшыларға отыз жыл ішінде көптеген өндірістер, әзірлемелер мен шикізат пен дайын өнімді тұтынушыға тасымалдау шарттары айтарлықтай өзгергенін айтуға мүмкіндік береді. Бұл қолданылатын коэффициенттерді сапалы өзгертуге негіз береді. Атап айтқанда, базалық жыл болып табылатын 1990 жылға дамушы елдер үшін коэффициенттер қолданылды, Қазақстан өзін мемлекет ретінде осылай көрсетті. Дегенмен, бүгінгі күні жағдай, сондай-ақ қолданылатын технологиялар мен мүмкіндіктер айтарлықтай өзгерді. Сондықтан 1998 жылдан бастап Энергетика секторындағы жаңа жабдықтардың салмағы өзгеруде және 12 жыл ішінде мұнай-газ өнеркәсібі үшін эмиссия коэффициентін қолдану дамушы елдерден дамыған елдерге өзгерді. Осылайша, 2011 жылдан бастап барлық қолданылатын коэффициенттер дамыған елдерге қатысты. Бұл IPCC Нұсқауларының тұжырымдамасына енгізілген бағалау бірлігіне қатысты сериялардың біртектілігін немесе тәсілдерін біршама өзгертпейді. Бұл салалардағы жаңарудың және сапалық өзгерістердің қалыпты процесі, ол қолданылатын коэффициенттердің өзгеруі арқылы көрінуі керек. Следующим, ожидаемым шагом, который должен произойти в ближайшее время, это применение национальных коэффициентов, которые получат Компании, в результате внедрения новых стандартов оценки деятельности и условий мониторинга предприятий согласно Экологическому Кодексу РК, пункт 3 статьи 294, а также статей 284, 286,289,290, 293 және басқалар.

Ұлттық баяндаманы жетілдіру барысында бірқатар халықаралық сарапшылармен алдын ала консультациялар жүргізіліп, қазақстандық тараптың дәлелдерімен танысқан сарапшылар мұндай сапалы ауысуды отыз жылдан астам уақыт бойы жүзеге асыруға болады деген ортақ пікірге келді. тәуелсіздік жағдайында жабдықтың сапалық құрамы физикалық тозуға байланысты өзгеруі керек.Еңбек қауіпсіздігін ескеру. Тәуелсіздік алғаннан кейін жаңа кен орындарының игерілуінің басталуымен Қазақстанға мұнай мен газ өндіруге арналған жабдықтардың үлесі шетелден, дәлірек айтсақ, дамыған елдер қатарында тұрған елдерден жеткізілгенін атап өткен жөн. Ал жергілікті заңнама мен мемлекеттік бақылау қызметтері оның жұмыс істеу жағдайларын тиісті деңгейде бақылайды. Осылайша, коэффициенттерді өзгерту орынды қадам болып табылады.

Тағы бір айта кететін маңызды жайт, республикада кәсіпорындардан $CO_2$ секвестрлеу бойынша бірде-бір жобаның жоқтығы болып табылады (осы себепті, алынған сома барлық санаттар бойынша ЖОҚ деп көрсетілген ). Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Кемелұлы Тоқаевтың Қазақстан Республикасының көміртегі бейтараптығына қол жеткізу жөніндегі міндеттері аясында мұндай жобаларды көмірқышқыл газын сақтау технологиялары әлемдік тәжірибеде қазірдің өзінде енгізілетін 2030 жылдан кейін жүзеге асыру күтілуде. әзірленген және бір тоннаға есептегенде баға барабар және қол жетімді болады. Қазіргі уақытта Ұлттық компаниялар халықаралық сарапшылармен осындай жобаларды болашақта жүзеге асыру мүмкіндігі туралы алдын ала консультациялар мен бағалаулар жүргізуде. Айта кету керек, мұндай жобаларға техникалық және логистикалық тұрғыдан қолайлы негізгі көздер қазірдің өзінде анықталған.

Шығарындылар 2006 жылғы Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығының 4.2.1-кестесіне сәйкес көздер бойынша бағаланды. Есептеулер IPCC нұсқаулығының 4.2.1 және 4.2.2 теңдеулері арқылы 1-деңгейде жасалды.

$$\mathbf{E}_{\text{газ өнеркәсібі сегменті}} = \mathbf{Салалық}_{\text{сегмент}} \times \mathbf{EF}_{\text{газ өнеркәсібі сегменті}}$$

$$\mathbf{E}_{\text{газ}} = \sum \mathbf{F}\text{газ, сегмент отрасли}$$

Қайда:

Е газы, өнеркәсіп сегменті = жылдық шығарындылар (Gg)

EF газы, өнеркәсіп сегменті = эмиссия коэффициенті (Gg/белсенділік)

Сала сегменті = белсенділік мәні (әрекет бірліктері),

1-деңгейге арналған әдепкі эмиссия коэффициенттері 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен пайдаланылды. Сонымен қатар, 1998 жылға дейін дамушы елдер үшін коэффициент қолданылды, содан кейін 1998 жылдан 2012 жылға дейінгі кезеңде саладағы құрал-жабдықтардың өндірістік паркін жаңарту үлесін, орташа есеппен шаққанда 8%-ды есепке алатын өтпелі коэффициент қолданылды. жыл. 2012 жылдан кейін дамыған елдер үшін коэффициент қолданылды. Жоғарыда айтылғандай, бұл тәсіл жабдықты жаңарту, жаңа технологияларды енгізу, жаңа материалдарды пайдалану, сондай-ақ елімізде енгізу жоспарланып отырған экологиялық стандарттар мен талаптарды күшейту тұрғысынан негізделген.

Ұсынылған тәсіл шығарындылардың барлық көздеріне ерекшеліксіз қолданылды, осылайша тәсілдер бірлігі қағидаты сақталады.

Бастапқы ақпарат ретінде пайдаланылған кіріс деректерінің толықтығы мен дұрыстығы күмән тудырмайды, өйткені Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансында көрсетілген ресми деректер пайдаланылды.

**Мұнай.**

Барлау қызметі. Мұнайдың шығарындыларын бағалау кезінде кейбір көлемдер басқа ішкі санаттарда көрсетілуі мүмкін екендігі ескерілді. Атап айтқанда, мұнай мен газды барлау кезіндегі шығарындылар тек 1.B.2.a (мұнай) санаты бойынша ескерілді, өйткені қолданыстағы спецификациямен газ кен орындарын барлаудан шығарындылардың үлесін әлі бөліп көрсету мүмкін емес. бастапқы деректерден. Бұл бөлімде барлық газдар бағаланды.

Тау-кен. Мұнай өндіру бойынша есептеулер қосалқы категорияның (Жер) коэффициенттерін ескере отырып жасалады, өйткені барлық өндірістің басым бөлігі республиканың континенттік бөлігінде, ал теңізде өндіру жасанды аралдарда жүзеге асырылады деп есептеледі, өйткені теңіздегі бұрғылау аймағы, тереңдігі салыстырмалы түрде шағын.3,5-5 метрге дейін үлкен. Жағалаудан қысқа қашықтықта арал инфрақұрылымын құру таза формадағы нақты теңіз платформаларынан айырмашылығы техникалық қызмет көрсету және қамтамасыз ету тұрғысынан экономикалық тиімдірек. Бұл кіші категорияда тек метан мен көмірқышқыл газы бағаланды.

"Жою" - 1.B.2.ai және "Жалау" - 1.B.2.a.ii процестерінен тау-кен шығарындылары бағаланады және 1.B.2.c.1.i кестеде бөлек көрсетілген. 1.B.2.c санатында .

Мұнай тасымалдау . Қазіргі уақытта мұнай көліктің барлық түрлерімен тасымалданады – мұнай автомобиль, темір жол, құбыр және теңіз көлігімен , 3.5.12 -сурет .

сурет . Автомобиль, теміржол, құбыр және теңіз көлігімен мұнайды тасымалдаудың жалпы шығарындыларына үлесі.

1990 жылғы кезеңде тасымалданатын мұнайдың негізгі бөлігі, жалпы тасымалданатын көлемнің шамамен 59%-ы темір жол және автомобиль көлігімен жүзеге асырылды, мұнайдың тек 41%-ы ғана құбырмен айдалды. Каспий теңізіндегі көрші мемлекеттердің теңіз инфрақұрылымы мұнай баржаларын қабылдауға дайын болмағандықтан, ол кезде теңіз тасымалы жүзеге асырылмады. Сонымен қатар республикада теңіз көлігінің тиісті флоты мен инфрақұрылымы болмады.

Айта кету керек, 2017 жылы аналитика бойынша [54]мұнай жөнелтілімдерінің айтарлықтай төмендеуі Ақтау портынан Махачкалаға бағытты қадағалайтын «Транснефть» Қоғамдық акционерлік қоғамының стандарттарды қатайтуымен байланысты болды. 2018 жылы стандарттар біршама жеңілдетілді, бірақ бұл бірден жасалған жоқ. Осыған байланысты қазақстандық жеткізушілер 2 миллион тоннаға жуық ауыр сортты жөнелтуге келісті. Танкерлердің бағытын өзгертуге байланысты Жерорта теңізі мен Махачкала-Баку бағытында шамалы өсу байқалды. Қара теңіз суының азаюы «ҚазМұнайГаз» ҰК АҚ ресурстарынан Петромидиядағы мұнай өңдеу зауыттарына мұнай жеткізу көлемінің төмендеуімен байланысты.

Қажетті инфрақұрылым мен флотты құру 1998 жылы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1998 жылғы 4 желтоқсандағы N 1239 қаулысымен «Қазтеңізкөлікфлоты» Ұлттық теңіз кеме қатынасы компаниясы (ҰТҚК) акционерлік қоғамы нысанында басталады. Бірақ ол шынымен 2006 жылы жұмысқа кірісті. Одан әрі Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысымен «ҰТКК «Қазтеңізкөлікфлоты» ЖШС-не 2011 жылы

[54]http://neft-gas.kz/f/zhd_osmanov.pdf

Ұлттық теңіз тасымалдаушысы мәртебесі берілді. «ҰТКК «Қазтеңізкөлікфлоты» ЖШС жалғыз құрылтайшысы «ҚазМұнайГаз» Ұлттық компаниясы» АҚ болып табылады.

«НМСК «Қазтеңізкөлікфлоты» ЖШС-нің негізгі мақсаты Қазақстан Республикасының ұлттық теңіз сауда флотын дамыту және отандық жүктерді халықаралық теңіз арқылы тасымалдауды өз бетімен ұйымдастыру болып табылады.

Осылайша, Қазақстандағы ресми сауда флоты 1998 жылы ғана құрылды. Осы уақытқа дейін басқа елдердің кемелері операциялық қызметпен айналысқан жоқ. Қазақстан Республикасының сауда флотының жедел қызметіндегі екінші маңызды сәт – тек 2005 жылы ғана алғашқы меншікті мұнай танкерінің пайда болуы. Бүгінгі таңда барлығы 9 мұнай танкері пайдалануда.

Осылайша, теңіз көлігінің шығарындылары 2005 жылға дейін жүргізілмейді, қоса алғанда. 2006 жылдан бастап мұндай шығарындылар есепке алынды және коэффициенттер 4.2.4-кестенің « сағ » тармағының қосымшасына сәйкес қолданылады.

Тиісінше, 2021 жылға «тасымалдау» санатынан парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай қайта бөлінуі жүзеге асырылды, сондықтан өнімнің негізгі бөлігі құбырлармен айдалады - 79%, теміржол цистерналары мен көлік құралдары мұнайдың 12%, ал қалған 9%. % теңіз арқылы тасымалданады. Сәйкесінше, шығарындылар мұнай тасымалдау түрлерінен түсетін үлестің үлесіне сәйкес жүзеге асырылады.

Бұл кіші категорияда тек метан мен көмірқышқыл газы бағаланды.

Қайта өңдеу. Мұнай өңдеу парниктік газдар шығарындылары түзілетін негізгі процестердің бірі болып табылады. Бұл дереккөзді бағалау үшін 1.B.2.a.iii.4 мұнай өңдеу кіші категориясы үшін КПСС Әдістемелік нұсқауларының 4.2.4-кестесінде келтірілген коэффициенттер жергілікті мұнайға сәйкес келетін шикі мұнай үшін қолданылады. мұнай сапасы. Бұл ішкі санат $CO_2$ және $N_2O$ үшін шығарындыларды есепке алмаған , сәйкесінше CRF кестелеріндегі бұл газдар NO пернелерімен белгіленеді , өйткені олар үшін коэффициенттер жоқ.

Тарату және басқа процестер . Қазіргі уақытта IPCC нұсқаулығында екі процесс үшін де коэффициенттер жоқ. Қазақстан Республикасында да мұндай коэффициенттер жоқ. Осы себепті барлық позициялардағы екі категория да NO пернесі арқылы көрсетіледі .

**Газ.**

Барлау қызметі. Мұнай мен газды барлау кезіндегі шығарындыларды бөлу қазіргі уақытта өте қиын болғандықтан, мұнда пайда болатын барлық шығарындылар – Мұнай санатында көрсетіледі. Бұл шығарындыларды төмен бағалауға әсер етпейді, бірақ бағалаудың жалпы белгісіздігін азайтады және тәсілдердің бірлігін сақтайды. Сәйкесінше, мұнайды барлауға арналған CRF кестелеріндегі барлық жазбалар ықтимал шығарылымдардың 1.B.2.a.1 санатында көрсетілгеніне сілтеме жасай отырып, IE кілтімен белгіленеді .

Тау-кен. Газ өндірісінің шығарындыларын бағалау Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша жүргізілді. Коэффиценттер 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен пайдаланылды. Бағалау барлық газдар үшін жүргізілді.

Қайта өңдеу. Газды өңдеу кезіндегі шығарындыларды бағалау ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша жүргізілді. Коэффиценттер 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен пайдаланылды. Бағалау барлық газдар үшін жүргізілді.

Тасымалдау. Газды тасымалдау кезіндегі шығарындыларды бағалау ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша жүргізілді. Коэффиценттер 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен пайдаланылды. Бағалау барлық газдар үшін жүргізілді.

Тарату. Газ таратудан шығарындыларды бағалау ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша жүргізілді. Коэффиценттер 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен пайдаланылды. Бағалау барлық газдар үшін жүргізілді.

басқа процестер. Басқа процестер үшін шығарындыларды бағалау белсенділік деректерінің болмауына байланысты жасалмады. Сәйкесінше, CRF кестелерінде NO пернелері пайдаланылған .

Барлық CRF кестелері үшін газбен байланысты процестер үшін « Сома басып алынды » пернесі NO пайдаланылды .

**Желдету және жағу.**

Шығарындылар мұнай өндіруден алынатын ілеспе газдың көлемі туралы деректер негізінде, сондай-ақ алауда жағылған газдың есептелген мөлшері негізінде бағаланды. Екі жағдайда да 4.2.4-кестедегі коэффициенттер қолданылды.

Осы санат үшін барлық шығарындылар CRF 1.B.2.c.1.i және 1.B.2.c.2.i кестелерінде берілген.

### *3.5.3.3 Тұрақты уақыт қатарын құру. Белгісіздікті бағалау*

Жоғарыда айтылғандай, бос шығарындылар санатындағы шығарындыларды бағалау үшін ресми көздерден алынған бастапқы деректердің біртекті және дәйекті жиынтығы пайдаланылды. Осылайша, қатарлардың біртектілігіне қойылатын талаптар орындалады.

Осы тарауда ұлттық өлшем деректері пайдаланылмағандықтан, белгісіздікті бағалау тек IPCC 2006 нұсқаулығында келтірілген коэффициенттермен анықталады, олар өз кезегінде әрбір коэффициент үшін берілген 4.2.4 және 4.2.5 кестелеріне сәйкес дәлдікті анықтайды. Көздерден шығарындыларды бағалау үшін ұсынылған коэффициенттерді пайдалану айтарлықтай белгісіздікке ие, бірақ қазіргі уақытта басқа тәсілдер жоқ.

Белсенділік деректерінің белгісіздігін бағалау Басшылықтың сарапшы пікіріне негізделген және негізгі бағалаудың 95% сенімділік аралығына жуықтайды. Газ композициялары үшін жеке компоненттердің дәлдігі әдетте ±5 пайызды құрайды.

### *3.5.3.4 QA/QC процедурасы*

Талдау үшін мемлекеттік жалпылама деректер негізге алынғанына қарамастан, салаға жалпы саланың позициясын айқындайтын «Қазақ мұнайы» және «ҚазТрансГаз» сияқты ірі кәсіпорындар тартылғанын атап өтеміз. Осы себепті бастапқы деректер компаниялардың деректерінен көп айырмашылығы жоқ. Осылайша, жоқ немесе есепке алынбаған дереккөздер жоқ деп есептеледі.

Қазіргі уақытта елге тән эмиссия факторларын анықтау үшін тікелей өлшеулер әлі қолданылмайды.

Сарапшылар ұқсас өндірістік сипаттамалары бар басқа елдерде есептелген факторлармен IPCC әдепкі факторларының қолданылуын мұқият қадағалайды. Дегенмен,

қазіргі уақытта олар 2006 жылғы IPCC нұсқаулығында белгіленген тәсілдер мен ұсыныстарды ұстанады.

Негізгі шығарындылар драйверлеріндегі үрдістер және белсенділік деректері санат шығарындыларын талдау және бағалау кезінде мұқият зерттелді және қателер үшін аномалиялар тексерілді. Айта кету керек, барлық күрт өзгерістер әдетте шығарындылардың күрт өсуіне немесе төмендеуіне әкелетін техникалық себептерге байланысты. Атап айтқанда, бұл жаңа құбырды, зауытты немесе жаңа өндіріс орындарын пайдалануға беру болуы мүмкін.Кейбір жағдайларда қысқартулар авариялар немесе шикізатты тасымалдау немесе өңдеу бойынша қолданыстағы қондырғылардың істен шығуынан болды.

Осы бөлімді дайындау шеңберінде кейбір санаттар бойынша басқа сарапшылардың нәтижелерімен салыстыру жүргізілді. Жалпы алғанда, бағалаулар сәйкес келеді, бұл алынған нәтижелердің сенімділігін арттырады.

***3.5.3.5 Қайта есептеулер***

Мұнай мен газ бойынша 1990 жылдан 2021 жылға дейінгі барлық кезеңге қайта есептеулер жүргізілді. Бұл Сараптамалық топтың 2019 жылғы соңғы шолуынан бері «Жоқ шығарындылар» санатына көптеген пікірлердің болуына байланысты болды. Жаңа тарауды дайындау аясында басқа елдердің сарапшыларымен тренингтер өткізілді. GHGMI- мен консультациялар жүргізілді , бұл кейбір кіші санаттар бойынша бағалауды қайта қарауға мүмкіндік берді. Атап айтқанда, өндірістен шығарылатын шығарындылардың бөлігін алауда жағуға жатқызыңыз, теңіз көлігін қайта есептеңіз және мұнай мен газды өңдеуді қосыңыз. 1.B.2.c санатындағы ілеспе газды жағу есебі.

Барлық санаттар үшін бастапқы деректердегі өлшем бірліктері CRF кестелерінде тексеріледі.

***3.5.3.6 Жоспарланған жақсартулар***

Қазіргі уақытта жақсартулар жоспарланбайды. Алайда, квоталық мұнай-газ кәсіпорындары үшін есеп берудің жаңа талаптарының енгізілуіне байланысты сарапшылар қызметтен нақтырақ және нақты шығарындылар факторларын ала алады, олар Әдістемелік нұсқауларда көрсетілгеннен айтарлықтай ерекшеленуі мүмкін, бұл жағдайда сериялар қайта қаралады. тиісті ақпаратты ескереді

Сонымен қатар, қазіргі уақытта әдістемелік жоспарға да, неғұрлым қолайлы коэффициенттерді іздеуге де жақсартулар енгізу мақсатында басқа елдердің есептері бағалануда. Айта кету керек, бүгінде Қазақстанда алдыңғы қатарлы технологиялар енгізілді, бұл елді Орталық Азия аймағындағы саясат пен шараларды айқындайтын елдердің қатарына қосады және лайықты жақсартуларды табу оңай емес.

# 4 ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСТЕР ЖӘНЕ ӨНІМДІ ҚОЛДАНУ. 2 СЕКТОР CRF

## 4.1 Салаға шолу

2021 жылы Қазақстан Республикасы индустриялық дамудың экономикалық көрсеткіштері бойынша пандемияға дейінгі деңгейге оралды. 2021 жылдың бірінші жартыжылдығында COVID-19 індетіне байланысты шектеу шараларын күшейткеннің өзінде екінші жартыжылдықта ЖІӨ көрсеткіштері өсіп, жыл ішінде 4%-ға өсуді қамтамасыз етті. 2021 жылы Қазақстанда жалпы өндіріс өсімі 3,8%-ды құрады [55].

«Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторындағы парниктік газдар шығарындыларын түгендеу (IPPU) жеті кіші сектордың шығарындыларын бағалауды қамтиды: минералды материалдар өндірісі (2.A), химия өнеркәсібі (2.B) , металлургия өнеркәсібі (2.C), отынның еріткіштері мен энергетикалық емес өнімдерін пайдалану (2. D ), электроника өнеркәсібі (2.E), фторланған ODS алмастырғыштарын пайдалану (2. F ) және басқа өнімдерді өндіру және пайдалану (2. G ). Қазақстандық парниктік газдар тізімі жоғарыда аталған тізімнен алты санатты қамтиды, олар: минералды материалдар өндірісінің шығарындылары (2.A), химия өнеркәсібі (2.B), металлургия өнеркәсібі (2.C), еріткіштерді пайдалану және отынның энергетикалық емес өнімдері (2. D ), ОБС үшін фторлы алмастырғыштарды қолдану (2. F ) және күкірт гексафторидін (2. G .1) пайдалану . Бұл тарауда Қазақстандағы парниктік газдар шығарындыларының барлық өнеркәсіптік көздері ($CO_2$ , $CH_4$ және $N_2O$ ) берілген.

Айта кету керек, Қазақстан Республикасында 2006 ж. ЖТҚК әдіснамасы бойынша шығарындылардың маңызды көздері болып табылатын кейбір өндірістік процестер жоқ. Бұл адипин қышқылын, қаңылтыр шыны өндірісі, көміртекті қара өндіру, магнезияның металлургиялық емес өндірісі, капролактам, глиоксал және глиоксил қышқылы, титан диоксиді өндірісі. Қазақстан Республикасында целлюлоза өндірісі жоқ, бірақ шикізатты қайта өңдеу бойынша жұмыс істейтін целлюлоза-қағаз өнеркәсібі бар. Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша, Қазақстанда целлюлоза-қағаз және картон шығаратын 160-қа жуық кәсіпорын жұмыс істейді. Қазақстанда целлюлоза-қағаз өнеркәсібінің (ППИ) негізгі шикізатының 90%-ын макулатура құрайды [56]. Біздің елде табиғи себептерге байланысты ағаш массасының өндірісі жоқ, өйткені ормандар жоқ. ҚР Экология және табиғи ресурстар министрлігінің мәліметі бойынша, орманды жерлер 13 миллион гектарды алып жатыр. 2021 жылы еліміздің ормандылығы 4,8%-ды құрады [57].

Ал целлюлоза қағаз бен картон өндірісінің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Целлюлоза-қағаз өнімдерінің 60%-дан астамын орау материалдары құрайды. Орам материалдарының негізгі бөлігі, шамамен 70% тамақ өнеркәсібіне кетеді [58].

---

[55]Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мәліметтері, 2022 ж.

[56]https://ru.sputnik.kz/economy/20171214/4036484/cellyulozno-bumazhnoj-promyshlennosti-kazahstana-grozit-unichtozhenie.html

[57]https://strategy2050.kz/ru/news/vosstanovlenie-lesov-v-rk-obemy-porody-derevev-i-interaktivnaya-karta-po-kontrolyu-za-sazhentsami/

[58]//atameken.kz/ru/news/32230-uvelichenie-eksporta-i-vozdelyvanie-konopli-chto-zhdet-cellyulozno-bumazhnuyu-otrasl-kazahstana

$_6$ өндірісі жоқ . IPPU бөлімі осы заттарды тоңазытқышта, ауаны кондиционерлеуде, көбік пен басқа да материалдарда пайдаланудан болатын PFC, HFC және SF $_6$ шығарындыларын бағалауды қамтиды . Республика аумағында қолданылатын бұл заттар негізінен еуропалық және қытайлық өндірушілерден әкелінеді.

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін пайдаланылатын негізгі құжат IPCC Guidelines, 2006 (IPCC SPM, 2006) болып табылады [59].

ППУ секторындағы парниктік газдарды түгендеу нәтижелеріне сәйкес, алдыңғы жылдардағыдай парниктік газдар шығарындыларының негізгі көздері: цемент өндірісі (2A.1), әктас пен доломитті пайдалану (2A.4 д ), темір және болат өндірісі (2C.1), оның ішінде агломерациялық өндіріс (2C.1d ) және түйіршіктер өндірісі (2C.1e); ферроқорытпаларды одан әрі өндіру (2C.2), алюминий өндірісі (2C.3), тоңазытқыш және ауаны баптау (2.Ф.1).

Қазақстандағы жанама парниктік газдар шығарындыларының негізгі көздері 2.G санаты «Басқа өнімдерді өндіру және пайдалану» болып табылады, ол SNAP 0601 (бояуларды пайдалану), SNAP 0602 (майсыздандыру және химиялық тазалау), SNAP келесі ішкі санаттарымен ұсынылған. 0604 (еріткіштерді басқа пайдалану және олармен байланысты әрекеттер). Бұл кіші санаттарда парниктік газ болып табылмайтындықтан, жалпы ұлттық парниктік газдар шығарындыларына кірмейтін метан емес ұшпа органикалық қосылыстар (NMVOC) шығарындылары ғана бағаланды.

*IPPU секторындағы Ұлттық баяндаманың сапасын арттыруға бағытталған іс-шаралар:*

Жалпы, осы Ұлттық есепті құрастыру кезінде секторында «МПУ» жүргізілді жақсартулар:

1) Қазақстан Республикасындағы целлюлоза-қағаз өнеркәсібі туралы толықтырылған ақпарат;

2) салалық тараулардың құрылымына өзгерістер енгізілді, атап айтқанда «Электрондық өнеркәсібі» 2.E санатының сипаттамасы енгізілді;

ОБЗ және электр жабдықтарын алмастырғыштар ретінде 2. F санатындағы өнімдерді пайдалану сипаттамасы 2. G .1 және 2. G .3 - $N_2O$ өнімдерді пайдаланудан шығарындылар шығарындылар бөлімінен ауыстырылды. металлургиялық процестерді бөлек секцияларға.

4) Сондай-ақ, жалпы алғанда, ҒЗТКЖ-ға келесі өзгерістер енгізілді:

- CRF 2 ( I ) кестесінде қызмет туралы деректер туралы ақпарат бар;

B .2 «Азот қышқылын өндіру» санаттары бойынша ; 2C.1 б «Темір өндірісі»; 2C.1e «Түйіршіктер өндірісі»; 2C.1 f «Агломераттар өндірісі»; 2.C.2 «Ферроқорытпалар өндірісі»; 2.C.3 «Алюминий өндірісі» бойынша қайта есептеулер бүкіл уақыттық қатарға жүргізілді;

- 2.D.3 санатындағы CRF кестелерінде. «Басқалар» IPCC RP, 2006 жылғы сәйкес «Мочевина түрлендіргіштерін пайдалану» ішкі категориясы енгізілген. Осы ішкі санаттағы шығарындылар IPPU секторында есепке алынады, бірақ бұл ішкі санаттың сипаттамасы 1.C санатындағы көлік бөлімінде қамтылған. «Энергетика» секторы;

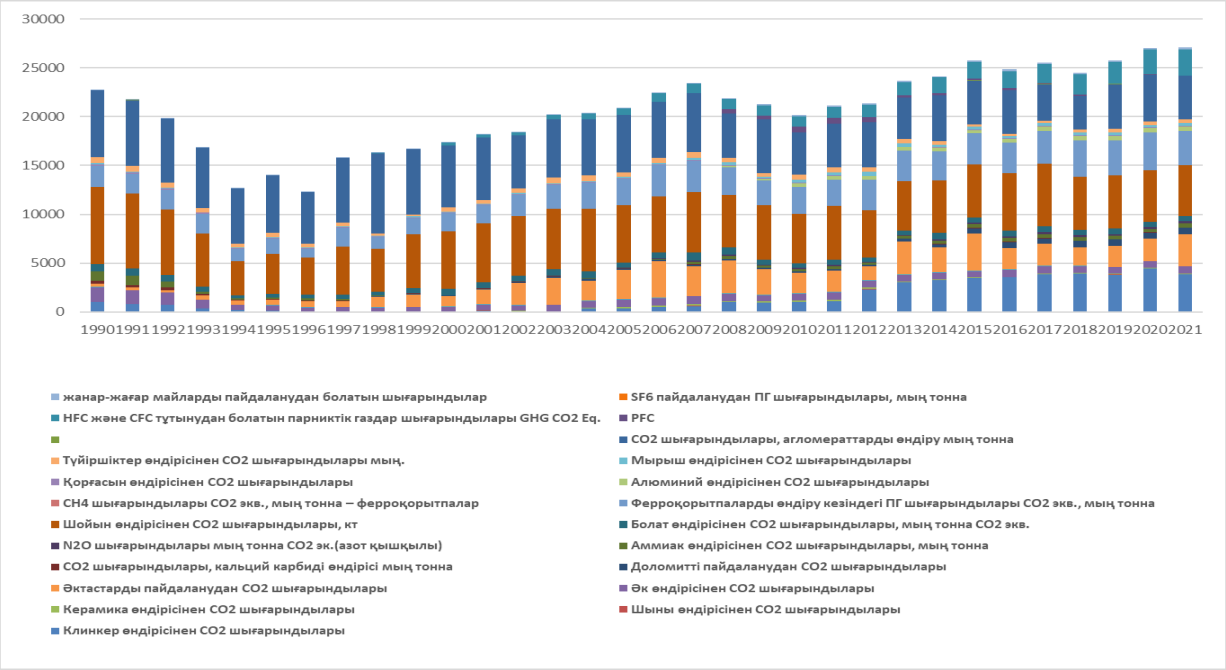
- Ұлттық баяндаманың тиісті бөлімдерінде қайта есептеулердің себептері мен нәтижелерінің егжей-тегжейлі сипаттамасы, сондай-ақ 2020 және 2021 жылдарға арналған

[59] 2006 жылы Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулары

парниктік газдар қорларындағы нәтижесіндегі өзгерістердің салыстырмалы кестелері берілген.

*Өнеркәсіптік процестер мен өнімді пайдалану секторынан парниктік газдар шығарындыларының тенденциялары*

2021 жылы ИПУ секторындағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары **27 144,677 тонна CO 2 -экв.** Бұл 2020 жылғы шығарындылардан небәрі 0,42%-ға және тұтастай алғанда АЖБ секторы бойынша 1990 жылғы парниктік газдар шығарындыларынан 19,4%-ға жоғары (4.1-сурет және 4.1-кесте).




4.1-сурет - 1990-2021 жылдарға арналып «Өндірістік өңдеуші және өнімді паялану» секторынан жылыжай газдары шығарылымдарының динамикасы

4.1-кесте – 1990-2021 жж. кезеңдегі ЖПҚ секторынан парниктік газдар шығарындыларының мәндері, мың тонна CO 2 экв.

| жылдар | ИПУ секторындағы парниктік газдар шығарындылары, мың тонна CO2 экв. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **IPPU секторы бойынша жалпы шығарындылар** | Минералды материалдарды өндіру (2A) | Химия өнеркәсібі (2B) | Металдарды өндіру (2C) | ODS тұтынуы (2F) | SF6 (2G.1) пайдалану | Энергетикалық емес отын өнімдері және еріткіштерді пайдалану (2D) |
| 1990 жыл | 22737.402 | 2901.759 | 1270.418 | 18562.866 | 0 | 0 | 2.361 |
| 1991 жыл | 21713.797 | 2525.169 | 1203.377 | 17983.009 | 0 | 0 | 2.242 |
| 1992 | 19795.848 | 2246.26 | 845.901 | 16701.561 | 0 | 0 | 2.125 |
| 1993 жыл | 16820.647 | 1677.112 | 379.113 | 14762.042 | 0,372 | 0 | 2.007 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1994 | 12685.166 | 1194.904 | 171.004 | 11316.121 | 1.248 | 0 | 1,888 |
| 1995 жыл | 13990.088 | 1228.076 | 228.279 | 12527.569 | 4.452 | 0 | 1.711 |
| 1996 жыл | 12257.188 | 1084.965 | 274.901 | 10890.041 | 5.688 | 0 | 1,593 |
| 1997 жыл | 15771.28 | 1117.233 | 176.902 | 14466.359 | 9.312 | 0 | 1,475 |
| 1998 жыл | 16338.772 | 1628.561 | 28.655 | 14580.728 | 99.471 | 0 | 1.357 |
| 1999 | 16797.105 | 1863.478 | 33.322 | 14768.429 | 130.636 | 0 | 1.239 |
| 2000 | 17341.32 | 1689.17 | 27.558 | 15350.463 | 273.008 | 0 | 1.121 |
| 2001 | 18159.778 | 2387.277 | 51.461 | 15424.861 | 295.706 | 0 | 0,472 |
| 2002 | 18413.385 | 3057.763 | 55,938 | 14961.359 | 337,735 | 0 | 0,59 |
| 2003 | 20194.539 | 3622.944 | 114.651 | 15993.944 | 462.588 | 0 | 0,413 |
| 2004 | 20326.221 | 3387.695 | 117.172 | 16232.993 | 587.999 | 0,007 | 0,354 |
| 2005 | 20853.668 | 4458.852 | 54,948 | 15694.279 | 643,64 | 1,653 | 0,295 |
| 2006 | 22447.704 | 5342.589 | 123.47 | 16087.191 | 889.531 | 1,687 | 0,236 |
| 2007 | 23434.429 | 4853.595 | 416.4101 | 17168.484 | 946.838 | 1,695 | 47.406 |
| 2008 | 21829.098 | 5406.298 | 423.361 | 14962.642 | 1019.574 | 1,715 | 15.507 |
| 2009 | 21339.742 | 4506.297 | 315.286 | 15289.485 | 1068.897 | 1,735 | 158.041 |
| 2010 | 20224.289 | 4135.187 | 358.839 | 14497.696 | 1072.993 | 1,735 | 157.839 |
| 2011 | 21323.773 | 4345.026 | 442.805 | 15064.649 | 1144.648 | 1,749 | 324.893 |
| 2012 | 21530.106 | 4789.132 | 333.482 | 14814.886 | 1259.572 | 1,827 | 331.207 |
| 2013 | 23716.069 | 7517.013 | 361.497 | 14305.885 | 1328.219 | 1,925 | 201.529 |
| 2014 | 24141.789 | 6926.702 | 510.258 | 14978.253 | 1619.868 | 2.009 | 154.698 |
| 2015 | 25801.093 | 8579.29 | 572.565 | 14771.577 | 1698.535 | 2.013 | 177.112 |
| 2016 | 24870.976 | 7142.046 | 602.443 | 15167.891 | 1740.315 | 2.062 | 216.22 |
| 2017 | 25563.975 | 7522.897 | 628.417 | 15283.214 | 1968.387 | 2.097 | 158.963 |
| 2018 | 24535.745 | 7254.743 | 613.843 | 14383.748 | 2119.498 | 2.152 | 161.759 |
| 2019 | 25792.759 | 7419.648 | 569.239 | 15375.982 | 2258.361 | 2.319 | 167.211 |
| 2020 | 27031.372 | 8118.531 | 586.141 | 15623.479 | 2529,75 | 2.304 | 171.166 |
| 2021 | 27144.677 | 8626.526 | 680.221 | 14889.484 | 2706.491 | 2.370 | 239.585 |

4.1-суреттегі деректер IPPU секторында 1990 жылдардың бірінші жартысында парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай қысқаруы орын алғанын көрсетеді. Орташа алғанда, 1994 жылдан 1998 жылға дейінгі кезеңде парниктік газдардың деңгейі базалық жылдың шығарындыларынан шамамен 60%-ға төмен болды. Сонымен қатар, 1996 жылы бұл сектордағы шығарындылар 1990 жылғы деңгейден айтарлықтай төмендеді, бұл

осы кезеңдегі өнеркәсіп өндірісінің тоқырауына байланысты. Өнеркәсіптік шығарындылардың өсуі 1997 жылы басталып, базалық жыл деңгейінен асып, 2017 жылы шарықтау шегіне жетті.

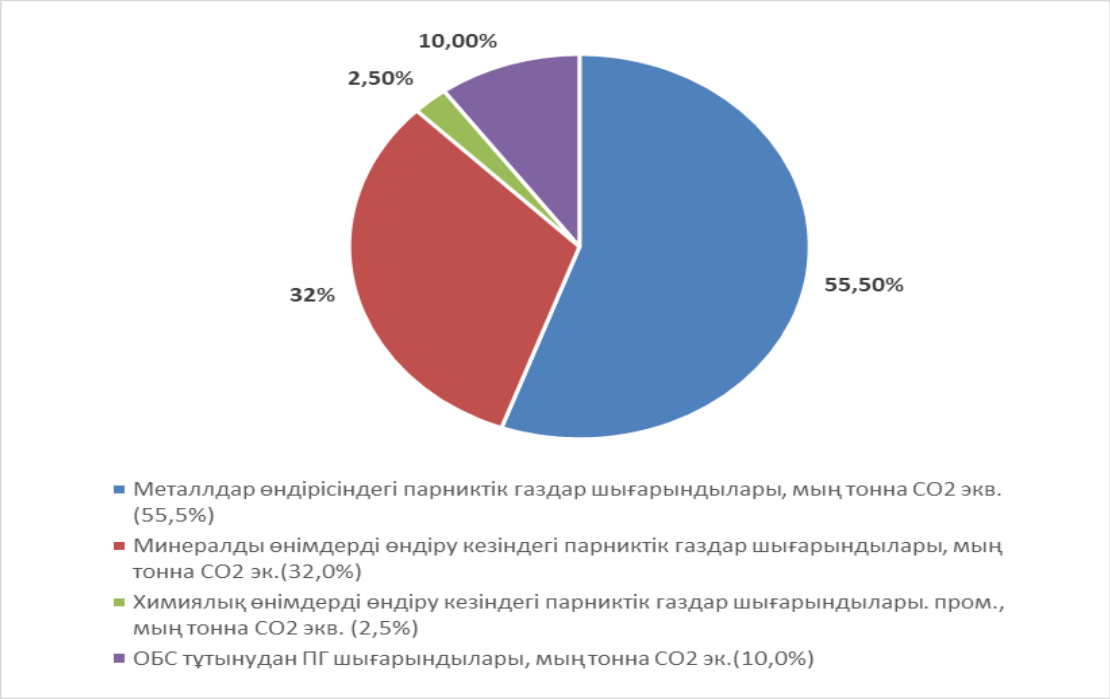
Қазақстанда өнеркәсіптік процестер $CO_2$ және $CH_4$ сияқты газдардың шығарындыларының көздері , сонымен қатар ПФҚ, ХФҚ және $SF_6$ шығарындыларының жалғыз көзі болып табылады . Сондай-ақ осы Ұлттық есепте әлсіз азот қышқылын өндіруден болатын $N_2O$ шығарындылары (46%) есептелген. Фтор газдары алюминий өндірісінен ($CF_4$ және $C_2F_6$), хладагенттерді пайдаланудан (HFCs, PFCs) және жоғары вольтты электротехникада оқшаулаудан ($SF_6$) бөлінеді.

4.2.-суретке сәйкес есепті жылы өнеркәсіптік секторда парниктік газдар шығарындыларының ең маңызды көзі өткен жылдардағыдай металлургия болып табылады. 2021 жылғы парниктік газдарды түгендеу нәтижелері бойынша оның Өндірістік процестер және өнімді пайдалану секторының парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлеміндегі үлесі 2021 жылы ӨҚҚ тұтынуды есептемегенде 55,5%-ды құрады.

Парниктік газдар шығарындыларының келесі ең үлкен көзі «Минералды материалдарды өндіруден болатын шығарындылар» санаты болып табылады, осы санат бойынша шығарындылардың мәндері ИПУ секторынан парниктік газдар шығарындыларының 32,0% құрады.

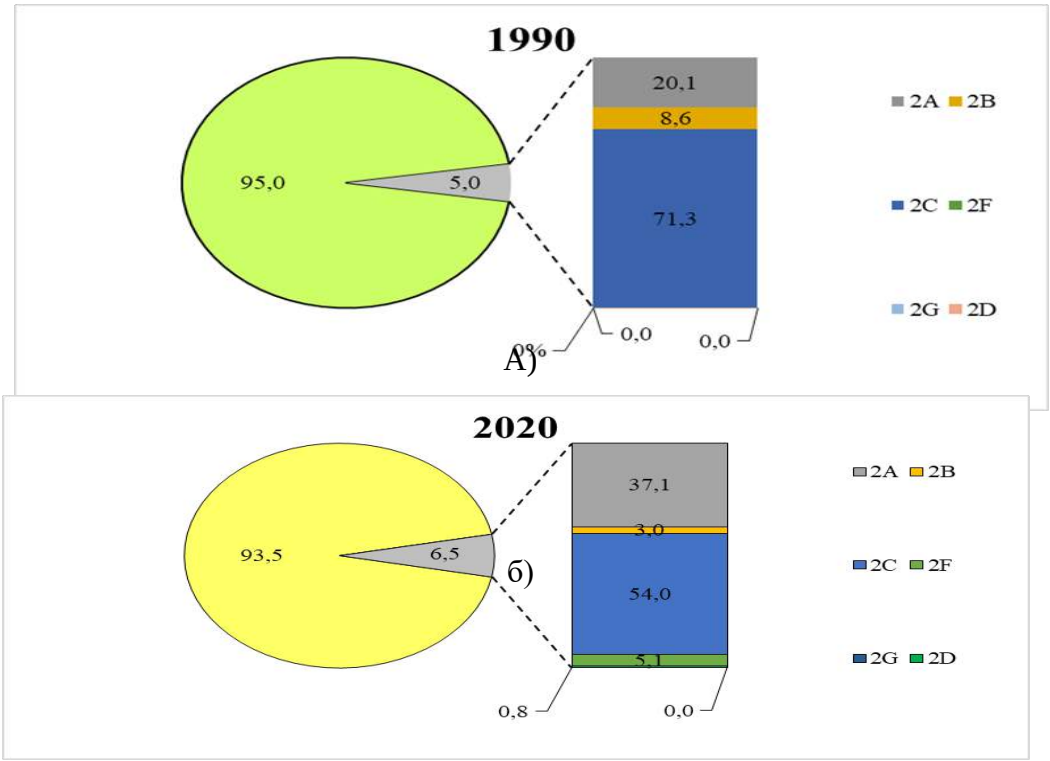
Химия өнеркәсібінің шығарындылары 2021 жылы өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану секторынан парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлемінің 2,5%-ын құрады.

2021 жылы ОБС пайдалану кезіндегі парниктік газдар шығарындыларының үлесі өсті және тұтастай алғанда ИПУ секторы шығарындыларының 10,0%-ын (2020 жылы – 5,3%) құрады.




4.2-сүрет - «Өндірістік өңдеуші және өнімді паялану» секторынан парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлеміндегі жеке санаттардың үлесі 2021 г.

1990 және 2021 жылдардағы парниктік газдардың жалпы ұлттық шығарындыларына жалпы IPPU секторының үлесі (CFO секторын қоспағанда %) 4.3 (a; b) суретте көрсетілген.




4.3-сурет - 1990 (a) және 2021 (b) жылдардағы парниктік газдардың жалпы ұлттық шығарындыларына ЖҚБ секторының үлесі, % (ЖТҚЖ секторын қоспағанда)

\

Жалпы ұлттық шығарындылар көлеміндегі ЖПҚБ секторынан парниктік газдар шығарындыларының үлесі 2021 жылы 6,5%-ды құраса, 1990 жылы сектор шығарындыларының үлесі 5,0%-ды құрады. Осыған байланысты, негізінен Цемент өндіру, әктас пен доломитті пайдалану және ферроқорытпалар өндірісі сияқты санаттар бойынша шығарындылар есебінен АЖПС секторынан парниктік газдар шығарындыларының 1,5%-ға артуы байқалады .

**4.1.2 Дереккөз категориялары**

2006 жылғы IPCC SPM ең егжей-тегжейлі деректер мен ұлттық факторларды, ең алдымен негізгі шығарындылар көздері үшін пайдалануды ұсынады. Шойын, болат, агломераттар, түйіршіктер, ферроқорытпалар, алюминий өндірісінен және Waelz торттарынан мырыш өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының көздері үшін есептеулер осы кәсіпорындарды пайдалана отырып, Әдістемелік нұсқаулар (IPCC 2006) негізінде жүргізілді. Бұл бастапқы санаттар үшін есептеулер негізінен 2-деңгей үшін жүргізілді.

Негізгі көздер санаттарынан парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін шығарындылар коэффициенттері өндірістік кәсіпорындар ұсынған ақпарат негізінде анықталды. Басқа көздер үшін 2006 жылғы IPCC нұсқаулығынан әдепкі коэффициент мәндері алынды.Фторкөміртекті және $SF_6$ тұтынудан шығарындыларды есептеу кезінде

бастапқы деректер KEGOC деректеріне негізделген осы заттардың нақты және болжамды ағуы болды. Жол полициясы және Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы.

## 4.2 МИНЕРАЛДЫҚ МАТЕРИАЛДАР ӨНДІРІСІНЕН ШЫҒЫНДЫРЫЛУ (2А САНАТЫ CRF)

Бұл кіші сектор цемент өндірісінен (2.A.1), құрылыс және технологиялық әк өндірісінен (2.A.2), шыны өндірісінен (2.A.3), керамикалық бұйымдар өндірісінен (2.A.4) $CO_2$ шығарындыларын бағалайды. а ), сондай-ақ карбонаттарды пайдалану процестері (2.A.4) сода күлін пайдалану (2.A.4.б) және карбонаттарды (әсіресе әктас пен доломит) басқа пайдалану болып табылады (2.A). .4.d).

Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларының негізгі көзі цемент өндірісі болып табылады (2.A.1), мұнда шығарындылар клинкер өндірісінің деректері негізінде есептеледі, осы санаттағы шығарындылар 2021 жылы минералды материалдар өндірісінің жалпы шығарындыларының 44,5%-ын құрады. санаты (2.A.1).

Әктас өндірісінен кейінгі $CO_2$ шығарындылары (2.A.2) 8,29% құрайды; шыны өндірісінен (2.A.3) – 0,24%; карбонаттарды басқа пайдаланудан, атап айтқанда әктасты пайдаланудан - 37,6% және доломиттен - 7,8% (2.A.4. d ); керамикалық бұйымдарды өндіру (2.A.4.a) - 0,74%; сондай-ақ сода күлін пайдалану (2.A.4. б ) - 0,75%. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасында шыны талшық пен шыны жүн өндірісі жоқ екенін атап өтеміз.

### *4.2.1 Цемент өндірісі (CRF 2.A.1 санаты)*

#### ***4.2.1.1 Санат сипаттамасы***

өндірісте карбонатты шикізатты пайдаланудан және әртүрлі минералды материалдарды пайдаланудан көмірқышқыл газының ($CO_2$) шығарындыларын бағалау әдістері талқыланады.

$CO_2$ шығарындыларының болжалды бағасы 2.2 формуласы бойынша орындалды (IPCC, 2006). Эмиссиялық коэффициент IPCC әдістемесіне сәйкес клинкердегі CaO құрамын ескере отырып есептелді (IPCC, 2006). Ұлттық клинкердің CaO мазмұны және 1,02 әдепкі CKD түзету коэффициенті (IPCC, 2000) пайдаланылды.

2021 жылы клинкер өндіру көлемі Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша ол 7295,7 мың тоннаны құрады, бұл 2020 жылғы өндіріс көлемінен 13,7%-ға аз, республикада клинкер өндірісінің төмендеуі байқалады. . Ұлттық статистика, сондай-ақ Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің Мемлекеттік кірістер комитеті 1990-2021 жылдар аралығындағы клинкер экспорты мен импортының үлесі туралы мәліметтерді ұсынбайды, өйткені ақпарат құпия болып табылады [60].

$CO_2$ шығарындыларының есептеулері тұтынылатын шикізаттың немесе өндірілген өнімнің бағасына, сондай-ақ шикізаттың масса бірлігіне шығарылатын $CO_2$ мөлшерін көрсететін эмиссиялық факторларға негізделген. 1990-2021 жылдардағы «Цемент өндірісі» санаты бойынша парниктік газдар шығарындылары, сондай-ақ 1990-2021 жылдардағы парниктік газдар

[60]Хат № KGD-04-2-15 / 40691-KGD, сұрауға жауап Жазба № 13036 11.07.2022 ж.

шығарындыларының динамикасы Қазақстан Республикасындағы клинкер өндірісінен 4.2-кестеде көрсетілген.

4.2-кесте – 1990-2021 жылдар кезеңіндегі клинкер өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы

| жылдар | Цемент өндіру, мың тонна | Клинкер өндіру, мың тонна | $_2$ шығарындылары , мың тонна |
|---|---|---|---|
| 1990 жыл | 8300.7 | 1929.0 | 1015.078 |
| 1991 жыл | 7575,0 | 1528.0 | 804.064 |
| 1992 | 6436.3 | 1328.7 | 699.189 |
| 1993 жыл | 3963.3 | 670.6 | 352.883 |
| 1994 | 2033.4 | 320.6 | 168.706 |
| 1995 жыл | 1772.0 | 186.1 | 97,929 |
| 1996 жыл | 1114.9 | 30.1 | 15.839 |
| 1997 жыл | 656.5 | 89.2 | 46,939 |
| 1998 жыл | 622.4 | 19.5 | 10.261 |
| 1999 | 837.8 | 14.2 | 7.472 |
| 2000 | 1175,0 | 3.8 | 1,999 |
| 2001 | 2029.2 | 300.6 | 158.182 |
| 2002 | 2128.5 | 51.2 | 26.942 |
| 2003 | 2581.1 | 1.0 | 0,52 |
| 2004 | 3662.0 | 657.4 | 345.937 |
| 2005 | 4181.0 | 675,0 | 355.199 |
| 2006 | 4880.2 | 903.8 | 475.598 |
| 2007 | 5723.2 | 1134.3 | 596.891 |
| 2008 | 5837.3 | 1870.3 | 984.189 |
| 2009 | 5694.1 | 1772.4 | 932.672 |
| 2010 | 6682.6 | 1948.3 | 1025.234 |
| 2011 | 7645.4 | 2026.4 | 1066.332 |
| 2012 | 10823.1 | 4411.3 | 2321.314 |
| 2013 | 12832.8 | 5759.1 | 3030.554 |
| 2014 | 14292.9 | 6153.2 | 3237.937 |
| 2015 | 15298.1 | 6569.1 | 3456.792 |
| 2016 | 15901.5 | 6697.9 | 3524.569 |
| 2017 | 16654.2 | 7254.1 | 3819,0 |
| 2018 | 17257.5 | 7393.8 | 3892.542 |
| 2019 | 17489.2 | 7221.6 | 3801.885 |
| 2020 | 19416.6 | 8453.0 | 4450.168 |
| 2021 | 19609.4 | 7295.7 | 3840.896 |

4.2-кестеде осы санаттан 2021 жылы парниктік газдар шығарындылары 3840,896 мың тонна $CO_{2.}$ экв. . Қазақстан Республикасы тәуелсіздік алғаннан бері өнеркәсіп өндірісінің, оның ішінде клинкер өндірісінің жалпы көлемінің ұлғаюы байқалды, ол 1990 жылмен салыстырғанда 3,8 есеге өсті, бұл осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларымен көрінеді. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы ұсынған цемент өнеркәсібіндегі қызмет бойынша бастапқы деректерге сәйкес 2021 жылы осы санаттағы парниктік газдар шығарындылары парниктік газдар шығарындыларының төмендегенін көрсетті, бұл 2020 жылы парниктік газдар шығарындыларымен салыстырғанда 13,7%-ды құрады.

***4.2.1.2 Әдістемелік тәсілдер***

$_2$ шығарындылары цемент өндірісінің аралық құрамдас бөлігі болып табылатын клинкерді өндіру кезінде пайда болады. Клинкер өндірісінде негізінен кальций карбонатынан ($CaCO_3$) тұратын әктас қыздырылады (күйдіріледі), жанама өнім ретінде әк CaO және $CO_2$ түзіледі. Содан кейін CaO негізгі клинкер минералдарын түзу үшін жем құрамындағы кремний, алюминий және темір оксидтерімен әрекеттеседі, бірақ бұл реакциялар қосымша $CO_2$ бөлмейді . Металлургиялық шлактар (домна шлактары) және гипс цементті ұнтақтауда қоспа ретінде пайдаланылады, ол клинкермен күйдіруден кейін орын алады және $CO_2$ шығарындыларына әсер етпейді .

шығарындыларын шығаратын цемент өндірісінің аралық өнімі болып табылатын клинкер өндірісі туралы деректерді пайдалана отырып, 2-ші деңгей әдісімен (IPCC SPM, 2006) бағаланды . $CO_2$ шығарындыларының болжалды бағасы 2.2 формуласы бойынша орындалды (IPCC, 2006). Шығару коэффициенті 2006 ж. IPCC әдістемесіне сәйкес клинкердегі CaO құрамын ескере отырып есептелді. Клинкердегі CaO мөлшерінің масса бойынша ұлттық мәні 65,72% құрады және 1,02 түзету коэффициенті қолданылды. .

*Жақсартулар*

Алдыңғы Ұлттық баяндамаларда белгілі болғандай, 2017 жылғы шолу нәтижелері бойынша Қазақстанда өндірілген клинкердегі CaO мөлшерінің ұлттық маңыздылығын анықтау бойынша жұмыс жүргізілді. Клинкердегі CaO мөлшері жұмыс істеп тұрған 12 цемент зауытының 9-нан алынған клинкердегі CaO мөлшері туралы мәліметтер негізінде анықталды. Клинкердегі CaO мөлшерінің орташа мәні зауыттардағы клинкер өндірісінің көлемін ескере отырып, орташа өлшенген ретінде есептелді және 65,72% құрады.

2022 жылы 2022 жылдың 13-16 қыркүйегі аралығында өткен көшпелі оқу семинарының қорытындысы бойынша ИГКЕ атындағы. Ю.А.Израиль Қазақстандағы БҰҰ Даму бағдарламасымен ұйымдастырылған UNFCCC шеңберінде парниктік газдарды реттеу жүйесі бойынша бұл параметр Қазақстан Республикасының цемент өнеркәсібінде өткен жылдың ішінде болған өзгерістерді ескере отырып жаңартылды. соңғы 5 жыл, 2017-2021 жж.

1990–2009 жылдары Қазақстанда жаңа өндірістік желілер мен заманауи жоғары технологиялық желілерді пайдаланатын зауыттар салынбады. Сол кездегі цемент өндірудің ылғалды әдісі бойынша жекелеген кәсіпорындарда жаңа шағын қуаттар енгізілді. 2010-2017 жж Елдегі экономикалық белсенділіктің артуы аясында қуаттылығы жылына 1,0 – 1,5 млн тонна цементті құрайтын 6 жаңа жоғары тиімді құрғақ технологиялық өндіріс желісі іске қосылды.

Өнеркәсіптегі және оның шикізат базасындағы бұл елеулі өзгерістер Қазақстанда өндірілетін клинкердегі CaO ұлттық құрамының мәнін қайта қарауды туғызды. Клинкердегі CaO мөлшері жұмыс істеп тұрған 12 толық циклді цемент зауытының 9-нан алынған клинкердегі CaO орташа мөлшері туралы мәліметтер негізінде анықталды. Клинкердегі CaO мөлшерінің орташа мәні зауыттардағы цемент өндірісінің көлемін ескере отырып, орташа өлшенген мән ретінде есептелді және 2021 жылы құрады. 65,75%-ды құрады, бұл 2017 жылғы алынған мәннен 0,04%-ға жоғары.

2021 жылғы Ұлттық есепті қарау нәтижелері бойынша ERT түсініктемелеріне сәйкес ( I .50,2019) ( I .6,2017) ( I .13,2016) Мен клинкер туралы толығырақ ақпаратты түсіндіремін. жекелеген цемент компанияларының өндірісі, CaO және CP мәндерін (2016 жылғы NIR-да

2014 жылы ұсынылғанға ұқсас) қазақстандық тарап бере алмайды, өйткені сұранысқа сәйкес цемент компанияларынан алынған қызмет туралы деректер алынған [61]. «Құпия» белгісімен.

### *4.2.1.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау*

Қызмет туралы мәліметтерді Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық бюросы және тікелей цемент өндіруші кәсіпорындар беретіндіктен, оларды жеткілікті сенімді деп санауға болады. Цемент өндірісіндегі негізгі белгісіздік факторлары:

• эмиссия коэффициентінің белгісіздігіне әсер ететін клинкер құрамын химиялық талдау нәтижелерінің дәлдігі;

• клинкер өндіру көлемдерін анықтаудың дәлдігі;

• жыл ішінде клинкер құрамын химиялық талдау нәтижелерінің дисперсиясы (клинкердегі CaO және MgO мөлшері).

2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес алғашқы екі фактордың әрқайсысы ±1…2% деңгейінде белгісіздікті тудырады. Клинкер өндірісіндегі $CO_2$ эмиссиялық факторының жалпы белгісіздігі 1...2% құрайды. Цемент шаңын түзету коэффициентінің белгісіздігін елемеуге болады (өйткені ол бірліктен шағын айнымалымен ерекшеленеді). 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес клинкер өндірісінің көлемдері туралы деректердің белгісіздігін 2% деңгейінде болжасақ, Қазақстан Республикасындағы цемент өндірісінің $CO_2$ шығарындыларын бағалаудағы жалпы белгісіздік деңгейінде бағалауға болады. 2,2%.

### *4.2.1.4 QA/QC процедуралары*

2.A санаты үшін пайдалы қазбаларды өндіру сапасын бақылау процедуралары қолданылды: белсенділік деректері мен эмиссиялық факторларды таңдау туралы ақпарат құжатталды; 2.A.1 «Цемент өндірісі» кіші санаты үшін барлық уақыт қатары үшін пайдаланылған формулалар мен өлшем бірліктерінің дұрыстығы тексерілді; енгізілген деректер мен қолданылатын әдістердің біртектілігі барлық уақыт қатары үшін тексерілді. Парниктік газдар шығарындыларын есептеген кезде клинкердегі CaO құрамының масса бойынша соңғы бес жыл ішінде жаңартылған және қайта есептелген мәні пайдаланылды, ол цемент өндіруші зауыттардан тікелей алынған және есептелген деректерден алынған және есептелген 65,75% тең, сондай-ақ 1, 02-ге тең түзету коэффициенті.

2021 жылғы бүкіл Ұлттық есепке қолданылатын жалпы QA/QC процедуралары 1.2.3 бөлімінде сипатталған.

### *4.2.1.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*

Клинкердегі CaO мөлшерінің орташа мәні 2021 жылы болғанына қарамастан. Бұл санат бойынша 65,75% (бұрын 65,72%), қайта есептеулер жүргізілген жоқ, өйткені CaO мазмұны мәндеріндегі айырмашылық 2017 жылы алынған мәннен 0,04% ғана жоғары болып шықты. SER ұсынысы негізінде сарапшылар, осы МДТ-ның 4.2.1.2 «Әдістемелік тәсілдер» бөлімінде клинкер мен цемент шаңындағы CaO құрамының ұлттық мәнін алудың әдістемелік тәсілінің сипаттамасы кеңейтілді.

[61]Сұраныс хат № 13-1-13 / 2380-I 26.07.2022 ж.

***4.2.1.6 Жоспарланған жақсартулар***

$_2$ шығарындыларын есептеу әдістемесін есептеудің жоғары деңгейіне көшіру үшін жақсартулар жоспарлануда. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің 2023 жылғы 17 қаңтардағы No 9 бұйрығына сәйкес [62]және Қазақстан Республикасы Экологиялық кодексінің 294-бабының 3-тармағына [63], сондай-ақ тармақшасына сәйкес 2) «Мемлекеттік статистика туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 16-бабы 3-тармағының жаңадан 2 және 3-деңгейлерге көшуімен өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеу әдістемелері бекітілді. Осының негізінде еліміздің парниктік газдар шығарындыларын түгендеу жөніндегі Ұлттық есепті жетілдіру көзделуде.

*4.2.2 Әк өндірісі (2.A.2 CRF)*

***4.2.2.1 Санат сипаттамасы***

$_2$ шығарындылары жоғары температурада кальций мен магний карбонаттарының күйдірілуі нәтижесінде пайда болады. Қазақстан Республикасының парниктік газдарының ұлттық кадастрындағы бұл санат негізгі санат емес. Ресми статистиканың бизнес-тізілімдеріне сәйкес, Қазақстан Республикасында сөндірілмеген әктің ірі өндірушілері тіркелген: «ТЕМК» АҚ, «САС-ТөбеТехнологиялар» ЖШС, «Майқайың әк зауыты» ЖШС, «NEOCHIM» ЖШС, сондай-ақ гидратталған әк сегментінде «KAZHIMTEHSNAB» ЖШС мен ЖШС жұмыс істейді. SH жұмысы. Әк өндірісіне химия, металлургиялық зауыттар (ферроқорытпалар, шойын және болат), минералды материалдар өндіретін зауыттар, сонымен қатар қант өндіретін бір зауыт кіреді.

Қазақстан нарығы негізінен ауа әкінің екі түрімен ұсынылған: сөндірілмеген әк және тез ылғалдандырылған (өшірілген әк). Әк өндіру көлемі туралы мәліметтер саланың 2021 жылға арналған қорытындылары бойынша Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының статистикалық есептерінің жылдық жинағынан алынды. «Өнеркәсіп өнімдерін физикалық түрде өндіру».[64]

«Кәсіпорынның өнімді (тауарларды, қызметтерді) өндіру және жөнелту туралы есебі» жалпымемлекеттік статистикалық мониторингтің статистикалық нысанын толтыру жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес (коды 151101128, индексі 1-П, кезеңділігі айлық) Бұйрықтың 6- [65]қосымшасы Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитеті Төрағасының 2018 жылғы 13 желтоқсандағы No 5. 4) тармақшада: «... *нақты түрдегі өнеркәсіп өндірісі – жекелеген түрлер бойынша жалпы өнім. осы кәсіпорындағы өнеркәсіптік өндірістің қажеттіліктеріне жұмсалған және өңдеуші шикізаттан өндірілген өнімдерді қоса алғанда, физикалық мәндегі өнім көлемі* ». Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы ұсынған мәліметтерге сәйкес, әк өндіру қызметі бойынша бастапқы деректерге барлық жинақталған деректер (соның ішінде нарықтық емес әк, яғни әк) кіретінін атап өткен жөн. кәсіпорындардың өз тұтынуы үшін пайдаланатын) елдің, Қазақстандағы әк өндірісі туралы барлық қолда бар ақпаратты толық және көрсетеді.

Әдепкі эмиссия факторлары 2006 жылғы IPCC SPM-ден бүкіл уақыт сериясы үшін қолданылған. 2021 жылы әк өндірісі санатынан шығарындылар 715,62 мың $CO_2$ құрады ,

[62]https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300031735/history
[63]https://kodeksy-kz.com/ka/ekologicheskij_kodeks/294.htm
[64]https://www.stat.gov.kz/
[65]https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34734851

бұл 1990 жылғы шығарындылардан 51,9%-ға аз. Бұл ретте 2020 жылы парниктік газдар шығарындыларымен салыстырғанда 12,4%-ды құрайтын шығарындылардың өсуі байқалады. . Шығарындылардың бұл өсуі 2021 жылы әк өндірісінің ұлғаюымен байланысты.

1990 – 2021 жылдар аралығындағы $_{әк}$ өндіру деректері мен CO2 шығарындыларының тенденциялары көрсетілген .

4.3-кесте – Қазақстан Республикасындағы әк өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы (мың тонна)

| Санат | жылдар | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 2A2 Әк өндірісі | 1943.0 | 721,0 | 622.9 | 993,5 | 886.6 | 959,8 | 908.2 | 869.2 |
| Әк өндірісінен $CO_2$ шығарындылары | 1489.3 | 552.6 | 477.4 | 761.5 | 679,5 | 735.6 | 696.1 | 666.2 |

4.3-кесте жалғасы

| Санат | жылдар | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 2A2 Әк өндірісі | 923.3 | 870.6 | 927,9 | 1048.2 | 886 , 63 | 874,5 | 830.9 | 933,62 |
| Әк өндірісінен $CO_2$ шығарындылары | 707.7 | 667.3 | 711.2 | 803.5 | 679.1 | 670.3 | 636.8 | 715,62 |

### *4.2.2.2 Әдістемелік тәсілдер*

Қазақстандағы әк өндірісі бойынша бастапқы деректер ретінде Қазақстан Республикасы Ұлттық статистикалық бюросының ASPIR мәліметтері пайдаланылды. Статистикалық жинақтардағы мәліметтер сөндірілген әк, сөндірілмеген әк және гидравликалық әк өндірудің мыңдаған тоннадағы жалпы көрсеткішін көрсетеді. Қазақстан Республикасының ұлттық статистикасында майлы және доломитті әк өндірісі туралы толық деректер жоқ. Әк өндірісінен парниктік газдар шығарындылары IPCC әдістемесі бойынша есептеледі: жалпы өндіріс көрсеткіші 85/15 қатынасында майлы және доломитті әктерге бөлінеді. Қазақстан Республикасындағы әк өндірісінен $CO_2$ шығарындылары IPCC Tier 1 әдістемесі бойынша бағаланды (IPCC, 2006). Майлы әк үшін өндірілген 0,75 т $CO_2$ /т әкті құрайтын әдепкі $CO_2$ эмиссия коэффициенті (IPCC, 2006) пайдаланылды. Доломиттік әк үшін 0,86 $tCO_2$ /т әк өндірілген $CO_2$ эмиссиялық коэффициенті қолданылды (IPCC, 2006).

### *4.2.2.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау*

Қызмет туралы мәліметтерді ҚР АППР Ұлттық статистика бюросы ұсынғандықтан, оларды жеткілікті сенімді деп санауға болады. Барлық қолда бар ақпаратты талдау, бұл статистикалық есеп беру екенін ескере отырып, 5 ... 10% шегінде қызмет туралы бастапқы деректердің белгісіздігін бағалауға мүмкіндік береді.

#### *4.2.2.4 QA/QC процедуралары*

1-деңгейдегі сапаны бақылау процедуралары 2.A санатындағы Минералды материалдар өндірісіне қолданылды: белсенділік деректері мен эмиссиялық факторларды таңдау туралы ақпарат құжатталған; «Әк өндірісі» санаты бойынша барлық уақыт қатары бойынша қолданылған формулалар мен өлшем бірліктерінің дұрыстығы тексерілді; енгізілген деректер мен қолданылатын әдістердің біртектілігі барлық уақыт қатары үшін тексерілді.

2021 жылғы бүкіл Ұлттық есепке қолданылатын жалпы QA/QC процедуралары 1.2.3 бөлімінде сипатталған.

#### *4.2.2.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*

GER сарапшыларының ұсынымдарына сәйкес, біз Ұлттық баяндаманың келесі бөліміне хабарлама қоса береміз: «Статистикалық мақсатта жарияланған ресми статистикалық ақпаратты қайта қарау туралы ақпараттық ескерту»:

«Мемлекеттік статистика туралы» Қазақстан Республикасының 2010 жылғы 19 наурыздағы № 257-IV Заңының 12-бабының 18-1) тармағына және жарияланған ресми статистикалық ақпаратты статистикалық мақсатта қайта қарау ережесіне сәйкес Қазақстан Республикасы Статистика комитетінің 2018 жылғы 28 желтоқсандағы № 20 бұйрығымен бекітілген нақтыланған, құжатталған ақпарат негізінде статистикалық әдістемені өзгерту туралы [66]... респонденттің тиісті есепті жылдағы «Жеке кәсіпкердің өнеркәсіп өнімдерін (тауарларын, қызметтерін) өндіруі туралы есеп» 01-IP (пром) нысаны бойынша бастапқы статистикалық деректерге түзетулер енгізуіне байланысты қызметі.

ERT сарапшыларының сұрақтары бойынша (I.14 2.A.2 Әк өндірісі - CO2 (I.14, 2019) (I.31, 2017) осы NIR-де 4.2.2.1 бөлімінде елдегі өндірістердің тізімі берілген. әк және олар Қазақстан Республикасындағы әк өндірісі бойынша жиынтық деректерге кіреді.

Осыған байланысты, 2018 жылғы белсенділік деректері түзетілді және 886,63 мың тоннаны құрады (бұрын 885,99 мың тонна), өзгерістер 0,07% құрады және төмендегі 4.4-кестеде көрсетілген.

4.4-кесте – «Әктас өндіру» санаты бойынша 2018-2021 жылдарға арналған түгендеу нәтижелері бойынша қызмет бойынша салыстырмалы деректер

| жылдар | Әк өндіру, мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | NDK 20 20г. | NDK 2021 | |
| 1990 жыл | 1943.0 | 1943.0 | - |
| 2018 | 885,9 | 886,63 | 0,07% |
| 2019 | 874,5 | 874,5 | - |
| 2020 | 830.9 | 830.9 | - |
| 2021 | - | 933,62 | - |

#### *4.2.2.6 Жоспарланған жақсартулар*

2 шығарындыларын есептеу әдістемесін есептеудің жоғары деңгейіне көшіру үшін жақсартулар жоспарлануда. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің 2023 жылғы 17 қаңтардағы No 9 бұйрығына сәйкес [67]және Қазақстан

[66]https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800018136
[67]https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300031735/history

Республикасы Экологиялық кодексінің 294-бабының 3-тармағына, сондай-ақ тармақшасына сәйкес 2) «Мемлекеттік статистика туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 16-бабының 3-тармағында 2 және 3-деңгейлерге көшетін өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеудің жаңа әдістемелері бекітілді. Осы негізде күтілуде. еліміздегі парниктік газдар шығарындыларын түгендеу туралы Ұлттық есепті жетілдіру.

*4.2.3 Шыны өндірісі (CRF 2A.3)*

***4.2.3.1 Санат сипаттамасы***

Қазір Қазақстанда жалпақ шыны шығаратын бірде-бір зауыт жұмыс істеп тұрған жоқ, барлық өнім Ресейден немесе Қырғызстаннан жеткізіледі. Соңғы жеті жылда Қазақстанда қаңылтыр шыны зауытының құрылысын Ақтөбе, Қызылорда және Павлодар қалаларында іске қосу жоспарланған болатын.

2015 жылдың көктемінде Қазақстанда жылына 197,1 мың тонна (немесе тәулігіне 600 тонна) қаңылтыр шыны шығаратын бірінші OrdaGlass шыны зауытының құрылысы басталды, оны 2017 жылы пайдалануға беру жоспарлануда. Қызылорда облысының аумағы . [68]Алайда жұмыс тоқтатылды. Өткен жылдардағыдай 2021 жылы да бірқатар жағдайларға байланысты жұмыстар аяқталмай қалды.

Украинадағы маркетингтік зерттеулер саласындағы жетекші консалтингтік компаниялардың бірі болып табылатын Maxrise Consulting зерттеулеріне сәйкес, шыңдалған шыны табақтардың әлемдік нарығы 2024 жылға қарай 40 миллиард доллардан асады. Бұл өсімнің негізгі драйвері коммерциялық және тұрғын үйлердің құрылысын арттыру болады.

***4.2.3.2 Әдістемелік тәсілдер***

Бұл санат Қазақстан Республикасының парниктік газдарын түгендеуде негізгі категория болып табылмайды. Қазақстандағы шыны ыдыстарды өндіру бойынша бастапқы деректер ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтеріне негізделген. Біздің елімізде 1998 жылы сәуірде негізі қаланған «Glass Company SAF» шыны ыдыстар шығаратын зауыт жұмыс істейді, сондықтан еліміздегі шыны ыдыстар өндірісі туралы мәліметтерді ҚР ASPIR Ұлттық статистикалық бюросы ұсынған. олардың статистикалық жинақтары 1998-2021 жылдарға арналған. Ұлттық статистика шыны ыдыстардың (бөтелкелер мен банкалар) түрлерін егжей-тегжейлі бөлуді қамтамасыз етпейді, тек мыңдаған данадағы өндірілген өнімнің көлемі, 4.5-кесте.

4.5-кесте – 1990 жылдан 2021 жылға дейін Қазақстан Республикасындағы шыны ыдыстар өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы (мың тонна).

| жылдар | Өндіріс, мың дана | Салмағы, мың тонна | CO2 шығарындылары, мың тонна |
|---|---|---|---|
| 1990 жыл | 0 | 0 | 0 |
| 1995 жыл | 0 | 0 | 0 |
| 1998 жыл | 10415.5 | 5.333 | 0,533 |
| 1999 | 8339.4 | 4.269 | 0,427 |
| 2000 | 26263.8 | 13.447 | 1.345 |

[68]Сердюк, Елена (2015). Қызылордада шыны зауытының құрылысы басталды. *Okna - tm платформасы ,* 26 мамыр. https://okna-tm.kz/news/20150526/startovalo-stroitelstvo-stekolnogo сайтында қолжетімді

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2001 | 129016.9 | 66.057 | 6.606 |
| 2002 | 162034.8 | 82.962 | 8.296 |
| 2003 | 201817.3 | 103.331 | 10.333 |
| 2004 | 197349,9 | 101.043 | 10.104 |
| 2005 | 221772.9 | 113.548 | 11.355 |
| 2006 | 246196.0 | 126.052 | 12.605 |
| 2007 | 238158.0 | 121.937 | 12.194 |
| 2008 | 186826.0 | 95.655 | 9.565 |
| 2009 | 137591.6 | 70.447 | 7.045 |
| 2010 | 148270.5 | 75.915 | 7.591 |
| 2011 | 218338.5 | 111.789 | 11.179 |
| 2012 | 220153.8 | 112.719 | 11.272 |
| 2013 | 200846.0 | 102.833 | 10.283 |
| 2014 | 187842.0 | 96.175 | 9,618 |
| 2015 | 151358.0 | 77.495 | 7,749 |
| 2016 | 209860.0 | 137.434 | 13.743 |
| 2017 | 395613.0 | 202.554 | 20.255 |
| 2018 | 418827.8 | 214.439 | 21.444 |
| 2019 | 382594.1 | 195.888 | 19.588 |
| 2020 | 228507.0 | 116.996 | 11.699 |
| 2021 | 403134.2 | 206.405 | 20.641 |

Қазақстандағы шыны өндірісінің $CO_2$ шығарындылары 0,1 т $CO_2$ /т шыны әдепкі эмиссия коэффициентін пайдалана отырып, IPCC Tier 1 әдістемесі (IPCC, 2006) арқылы бағаланды.

$_{2\ экв}$ . құрады , бұл 2020 жылғы шығарындылардан 76,4%-ға артық. $CO_2$ шығарындыларының мұндай айтарлықтай өсуі 2020 жылмен салыстырғанда 2021 жылы шыны ыдыстар өндірісінің ұлғаюы.

***4.2.3.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі және реттілігі***

Шыны өндірісінің шығарындылары 1-деңгейдің әдепкі эмиссия коэффициентін қолданатын шыны мөлшері бойынша бағаланады.Сондықтан бұл жағдайда эмиссия факторының белгісіздігі өте жоғары және ±60% деңгейінде бағаланады.

***4.2.3.4 QA/QC процедуралары***

Шыны өндірісінен парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін 1.2.3-бөлімге сәйкес жалпы QA/QC процедуралары қолданылды. NDK 2021.

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының деректерінен Қазақстандағы шыны ыдыстардың өндірісі туралы деректер пайдаланылды.

***4.2.3.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер***

Бұл санатта қайта есептеулер болған жоқ. ERT сарапшыларының ұсынысы бойынша жетілдірулер жүргізілді, атап айтқанда, осы НИР-нің 4.2.3.1 «Санат сипаттамасы» бөлімінде Қазақстан Республикасында шыны талшық және шыны жүн өндірісі жоқ екендігі туралы хабарлама енгізілген.

***4.2.3.6 Жоспарланған жақсартулар***

Бұл санатта елімізде шыны табақ шығаратын зауыттың іске қосылуымен байланысты жақсартулар жоспарлануда.

### *4.2.4 Карбонаттар пайдаланатын басқа процестер (2.A4 CRF)*

### *4.2.4.1 Керамика өндірісі (2. A.4a CRF)*

#### 4.2.4.1.1 Санат сипаттамасы

Керамикалық өндіріс процесінде шығарындылар саз карбонаттарын, сондай-ақ қоспаларды күйдіру нәтижесінде пайда болады. Цемент пен әк өндіру процесіндегі сияқты, карбонаттар оксидтер мен $CO_2$ түзетін пеште жоғары температураға дейін қызады . Керамикалық бұйымдардың көпшілігі саздың бір немесе бірнеше түрінен (мысалы, шиста, отқа төзімді саз және шарикті саз) жасалады. Шикізат ұнтақтау операцияларында біріктіріліп, ұсақталады. Ұсақталған бөлшектерді пеште жағып, ұнтақ алынады. Содан кейін қоспалар қосылады, керамикалық бұйым қалыптасады немесе құйылады, өткір жиектерді тегістеу және керамиканың қажетті қасиеттерін алу үшін өңделеді.

2010-2014 жылдары қазақстандық керамикалық плиталар мен тұрмыстық бұйымдарды өндірушілерге Қытай, Ресей, сондай-ақ Кедендік одақ елдері сияқты шетелдік өндірушілермен қатаң бәсекелестікке төтеп беру қиын болды.

Көптеген кәсіпорындар банкротқа ұшырап, тоқтап қалды. Дегенмен, «Бәйтерек» ҰБХ» АҚ компаниялар тобына кіретін «Қазақстанның инвестициялық қоры» АҚ тікелей қолдауының, «ДАМУ» Қорын қолдау бағдарламасының арқасында 2015 жылдан бастап керамикалық плиткалар мен фарфор плиткаларын шығаратын бірқатар өндіріс орындары ашылды. іске қосылды, бұл Қазақстан Республикасында керамикалық плиталар өндірісі бойынша өндіріс қарқынын арттыруға мүмкіндік берді.

керамикалық кірпіш, қасбеттік керамикалық плитка және керамикалық тұрмыстық бұйымдар өндірісінен $CO_2$ шығарындыларының бағалауын қамтиды. Бұл санат негізгі санат емес, парниктік газдар шығарындылары IPCC әдепкі эмиссия коэффициенті (IPCC, 2006) арқылы 1-деңгей әдістемесі арқылы бағаланды. Балшықтың карбонат құрамы 10% деп есептелді, керамика өндіру үшін қолданылатын саздың мөлшері өнімнің салмағын әдепкі жоғалту коэффициенті 1,1 (IPCC, 2006) көбейту арқылы есептелді.

#### *4.2.4.1.2 Әдістемелік мәселелер*

Есептеулер барысында керамикалық кірпіш, қаптау тақтайшалары, керамикалық тұрмыстық бұйымдар өндірісінің көлемі туралы ҚР Ұлттық статистикалық ASPIR бюросының деректері пайдаланылды. Есептеу келесі реттілікпен жүргізілді:

1) өндірілген кірпіш саны (мың $м^3$) кірпіштің тығыздығына ($т/м^3$) көбейтілді;

2) EFs эмиссия коэффициенті керамика жасау үшін пайдаланылған саздағы карбонаттардың массасына көбейтілді.

Карбонаттардың массасы 2006 жылғы IPCC SPM сәйкес келесі схема бойынша есептелді:

**Керамикалық бұйымдардың массасы * 1,1 (саз үшін түзету коэффициенті) * 0,1 (саздағы карбонаттардың үлесі).**

Кесте ***4.6-кестеде*** 1990-2021 жылдар аралығындағы барлық уақыттық қатардағы «Керамика өндірісі» санатынан $CO_2$ шығарындылары бойынша есептеу деректері көрсетілген. 2021 жылы республикада керамикалық өнімдер өндірісінің төмендеуі байқалады, сондықтан есептеулер бойынша парниктік газдар шығарындылары 2021 жылы 63,76 мың тонна $CO_{2\ экв}$ . құрады, бұл 2020 жылғы шығарындылардан 2,3%-ға аз, ал 1990 жылға қатысты парниктік газдар шығарындылары 12 есеге жуық өсті. Мұндай нәтижелер

Қазақстандағы керамиканың өнеркәсіптік өндірісі көлемінің жалпы ұлғаюымен байланысты, бұл өнімдерге бүкіл уақыттық қатарда сұраныстың артуына байланысты.

4.6-кесте – 1990-2021 жылдарға арналған Қазақстан Республикасындағы керамика өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы

| жылдар | Керамика өндірісі, мың тонна | $_2$ шығарындылары , мың тонна |
|---|---|---|
| 1990 жыл | 47,667 | 5.24 |
| 1991 жыл | 26.574 | 2.92 |
| 1992 | 26.429 | 2.91 |
| 1993 жыл | 33.314 | 3.66 |
| 1994 | 12.124 | 1.33 |
| 1995 жыл | 10.632 | 1.17 |
| 1996 жыл | 7.044 | 0,77 |
| 1997 жыл | 7,571 | 0,83 |
| 1998 жыл | 7,588 | 0,83 |
| 1999 | 372.155 | 40,94 |
| 2000 | 453.696 | 49,91 |
| 2001 | 341.149 | 37.52 |
| 2002 | 650.258 | 71,52 |
| 2003 | 657.452 | 72.32 |
| 2004 | 806.240 | 88,68 |
| 2005 | 1167.374 | 128.41 |
| 2006 | 1233.777 | 135,71 |
| 2007 | 1699.392 | 186,93 |
| 2008 | 1190.303 | 130,93 |
| 2009 | 1148.569 | 126.34 |
| 2010 | 1106.302 | 121,69 |
| 2011 | 1449.537 | 159,44 |
| 2012 | 1544.576 | 169,90 |
| 2013 | 343.402 | 37,77 |
| 2014 | 554.824 | 61.03 |
| 2015 | 485.499 | 53.41 |
| 2016 | 473.366 | 52.07 |
| 2017 | 513.844 | 56,52 |
| 2018 | 587.201 | 64,59 |
| 2019 | 649.969 | 71,49 |
| 2020 | 593.467 | 65.28 |
| 2021 | 579.621 | 63,76 |

#### *4.2.4.1.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі және реттілігі*

Керамикалық өндіріс деректерінің белгісіздігі 10%-ға бағаланады. Әдепкі $CO_2$ эмиссия коэффициентінің белгісіздігі 5% деңгейінде бағаланады.

#### *4.2.4.1.4 QA/QC процедуралары*

1.2.3-бөлімге сәйкес жалпы QA/QC процедуралары керамика өндірісінің парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін қолданылды. NDK 2021.

Есептеулер барысында керамикалық кірпіш, қаптау тақтайшалары, керамикалық тұрмыстық бұйымдар өндірісінің көлемі туралы ҚР Ұлттық статистикалық ASPIR бюросының деректері пайдаланылды. Қызмет деректерін бақылауды және әртүрлі

жылдардағы шығарындыларды бағалауды салыстыруды қоса, QA/QC бағалау үшін стандартты процедуралар қолданылды.

#### *4.2.4.1.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*

Осы санатта ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының 2018 және 2019 жылдардағы қызметі деректерін түзетуге байланысты қайта есептеулер жүргізілді. Өзгерістер 2018 жылы 0,4%-ға төмендеді; және 2019 жылы 0,7%-ға өсті.

ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының деректерін түзету «Жарияланған ресми статистикалық ақпаратты статистикалық мақсаттар үшін қайта қарау туралы ақпараттық ескертуге» сәйкес жүзеге асырылды: Статистикалық мақсаттар үшін жарияланған ресми статистикалық ақпаратты қайта қарау [69]ережелері статистикалық әдістеме өзгерген жағдайда және Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің 2018 жылғы 28 желтоқсандағы No 20 бұйрығымен бекітілген жаңартылған, құжатталған ақпарат негізінде ресми статистикалық ақпарат респонденттің 01-IP (пром) нысаны бойынша бастапқы статистикалық деректерге түзетулер енгізуіне байланысты өнеркәсіптік қызмет көрсеткіштерінің өзгеруі негізінде қайта қаралуы мүмкін.

#### *4.2.4.1.6 Жоспарланған жақсартулар*

Бұл санат үшін жақсартулар жоспарланбайды.

### 4.2.4.2 Кальцийленген сода күлінің басқа қолданылуы (2-ші санат. A4b CRF)

Кальцийленген сода (натрий карбонаты $Na_2CO_3$) өнеркәсіптің көптеген салаларында шикізат ретінде кеңінен қолданылады: шыны өндірісінде, химия өнеркәсібінде, жуғыш заттар өндірісінде, целлюлоза-қағаз өндірісінде, металл және мұнай өңдеуде және басқа да процестерде. Кальцийленген сода өндіруге арналған шикізат тұз қабаттары мен тақтың карбонатты шөгінділері болып табылады. Кальцийленген сода пайдаланған кезде көмірқышқыл газы ($CO_2$) бөлінеді. Бұл шығарындылар ол қолданылатын салада көз ретінде есепке алынады. Кальцийленген сода өндіру кезінде де көмірқышқыл газы $CO_2$ бөлінеді. $CO_2$ мөлшері өндірістік процестің түріне байланысты. Кальцийленген сода өндірісінен $CO_2$ шығарындылары өндіріс процесіне байланысты айтарлықтай өзгереді.

#### *4.2.4.2.1. Санат сипаттамасы*

$_2CO_3$ натрий карбонаты) өндіру және тұтыну $CO_2$ шығарындыларына әкеледі . Қазақстанда кальцийлендірілген сода өндірудің өзіндік өндірісі жоқ, бұл тізімде кальцийлендірілген сода пайдаланудан болатын $CO_2$ шығарындылары ескерілген . Кальцийленген сода өндірісінің шығарындылары Химия өнеркәсібінде, ал оны пайдаланудан болатын шығарындылар түпкілікті пайдалану салаларында есепке алынады.

Кальцийленген соданың ең көп тұтынушылары шыны, химия, металлургия және басқа да салалар болып табылады. Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасының кальцийлендірілген содаға қажеттілігі республикада өз өндірісінің болмауына байланысты Ресей Федерациясынан келетін импорт есебінен толығымен жабылады.

Өкінішке орай, ұлттық статистика және Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Кеден комитеті республикаға әкелінетін кальцийлендірілген сода көлемі,

[69]https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z100000257

сондай-ақ оны экономика салалары бойынша пайдалану көлемі туралы мәліметтерді ұсынбайды. Сондықтан бұл тізімдемеде глинозем өндірісі процесінде кальцийленген сода пайдаланудан болатын шығарындылар «Қазақстан алюминийі» АҚ ұсынған мәліметтер бойынша есептелді.

2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес (2.5.1-бөлім, 3 том, 2.37 бет) осы санатқа арналған шығарындылар CRF 2A.4 b Кальциленген сода күлінің басқа қолданылуы бойынша есепке алынады.

2021 жылы кальцийленген сода пайдаланудан болатын парниктік газдар шығарындылары 64,4 мың тонна $CO_{2\ экв.}$ құрады , бұл 2020 жылға қатысты $CO_2$ шығарындыларының 5,05%-ға артқанын көрсетеді. 2021 жылы $CO_2$ шығарындылары 1990 жылмен салыстырғанда 32,24%-ға жоғары болды. Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларының уақытша қатары 1990-2021 жылдар аралығындағы барлық уақыт кезеңінде шығарындылардың тұрақты өсуін көрсетеді, бұл алюминий тотығын өндіруде кальцийленген сода пайдаланудың артуына байланысты.

Кальцийленген сода пайдаланудан болатын шығарындылар IPCC Tier 1 әдістемесіне сәйкес бағаланды (IPCC, 2006). Пайдаланылған сода күлі 0,415т $CO_{2\ /t}$ әдепкі эмиссия коэффициенті қолданылды. 1990 жылдан 2021 жылға дейін кальцийленген сода пайдаланудан парниктік газдар шығарындыларының динамикасы 4.7 кестеде көрсетілген.

4.7-кесте – Кальцийленген сода пайдаланудан парниктік газдар шығарындыларының динамикасы, мың тонна

| Индекс | жылдар | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| 2.A.4.b Кальцийленген сода қолдану | 117.4 | 100.9 | 137.4 | 148.9 | 180.1 | 218,0 | 222.6 | 196.1 | 143.6 |
| Кальцийленген сода қолданудан $CO_2$ шығарындылары , мың тонна | 48.7 | 41.8 | 57,0 | 61.8 | 74.7 | 90.4 | 92.4 | 81.3 | 59.5 |

4.7 кестенің жалғасы

| Индекс | жылдар | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 2.A.4.b Кальцийленген сода қолдану | 156.2 | 163.3 | 160.4 | 162.3 | 153.4 | 147.7 | 155.2 |
| Кальцийленген сода қолданудан $CO_2$ шығарындылары , мың тонна CO2 экв | 64.8 | 67.7 | 66.5 | 67.4 | 63.6 | 61.3 | 64.4 |

#### *4.2.4.2.2 Әдістемелік мәселелер*

Категорияларды сипаттау бөлімінде атап өтілгендей, Қазақстан Республикасында кальцийленген сода өндірудің өзіндік өндірісі жоқ. Қолданылатын газдалған судың барлығы шетелден келеді. Бұл санат негізгі санат болып табылмайды, парниктік газдар шығарындыларын есептеулер сода пайдаланатын технологиялар мен өнеркәсіптік

процестерді есепке алмай, 1-деңгейді пайдалана отырып, сода пайдаланудан ғана жүргізілді.

$CO_2$ шығарындыларын бағалау 2006 жылғы IPCC ұлттық парниктік газ түгендеу нұсқаулығына сәйкес 0,415 т$CO_2$/т сода күлінің әдепкі $CO_2$ эмиссия коэффициентін пайдалана отырып, 1-деңгей әдісін қолдана отырып жүргізілді. Кальцийленген сода қолдану көлемі туралы мәліметтерді ҚР «Қазақстан алюминийі» АҚ кәсіпорны келтірді.

***4.2.4.2.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі және реттілігі***

Сода тұтыну деректерінің белгісіздігі 10% деңгейінде бағаланады. Әдепкі $CO_2$ эмиссия коэффициентінің белгісіздігі 5% деңгейінде бағаланады.

***4.2.4.2.4 QA/QC процедуралары***

1.2.3 Нұсқаулығына сәйкес жалпы QA/QC процедуралары сода тұтыну үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеуге қолданылды. НДК 2021, оның ішінде Қазақстан Республикасының «Қазақстан алюминийі» АҚ кәсіпорнының деректерін салыстыру.

***4.2.4.2.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер***

Кальцийленген сода пайдаланудан болатын парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін жалпы QA/QC процедуралары қолданылды. Бастапқы деректер Қазақстан Республикасының «Қазақстан алюминийі» АҚ кәсіпорнынан алынған , глинозем өндірісінде кальцийленген соданың қолданылуы туралы мәліметтер.

***4.2.4.2.6 Жоспарланған жақсартулар***

Бұл санатта парниктік газдар шығарындыларын есептеуді жетілдіру жоспарлануда, өйткені Қазақстан экономикасының салалары бойынша кальцийлендірілген сода пайдалану көлемдері туралы бастапқы деректер бойынша неғұрлым толық ақпарат алынған.

**4.2.4.3 Әктас пен доломитті пайдалану (2. A.4d CRF ішкі санаты)**

***4.2.4.3.1 Санат сипаттамасы***

Әктас ($CaCO_3$), доломит ($CaCO_3$ * $MgCO_3$) және басқа карбонаттар әртүрлі салаларда коммерциялық қолданылатын негізгі материалдар болып табылады. 2006 жылғы IPCC RP сәйкес карбонатты тұтынудан болатын шығарындыларды сипаттау осы карбонаттар тұтынылған және $CO_2$ парниктік газы шығарылған көздер санатында жүзеге асырылуы тиіс . ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросында 1990-2021 жылдарға арналған Қазақстан экономикасының салаларында әктас пен доломитті пайдалану балансы туралы мәліметтер жоқ. ҚР BNS ASPIR қызметі қызмет түрлері бойынша (мысалы, құрылыс, тамақ өнеркәсібі, ауыл шаруашылығы және т.

Бұрын парниктік газдарды түгендеу кезінде осы санаттағы шығарындыларды есептеу Қазақстан Республикасының BNS ASPIR ұсынған деректер бойынша қанша өндірілгені, қаншасы сатылғандығы, т.б. Қазақстанда қолданылады. Бірақ 2020 жылдан бастап біз әктас пен доломитті пайдаланудың осы санатынан парниктік газдар шығарындыларын есептеу әдістемесіне өзгерістер енгіздік. Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу әдістемесінің толығырақ сипаттамасы төменде келтірілген.

*4.2.4.3.2 Әдістемелік мәселелер*

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін әдепкі әдіс пайдаланылды. Әктас пен доломитті күйдіруге арналған эмиссия факторлары 2006 жылғы IPCC нұсқаулығынан алынды, 2.1-кесте, 2.7 бет 2.1-бөлім 2-тарау 3-том;

- 0,44т $CO_2$/т - әктастарды пайдалану үшін;
- 0,477 т $CO_2$/т - доломитті пайдалану үшін.

Алдыңғы 4.2.4.3.1 бөлімінде атап өтілгендей, бұл NIR әктас пен доломитті пайдалану санатындағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін кіріс деректерді қолдану тәсілін өзгертті.

1990-2021 жылдарға арналған парниктік газдар шығарындыларының түгендеуін есептеу үшін ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросынан 1990-2021 жылдарға арналған іс-шаралар туралы мәліметтерді алу [70]және пайдалану балансы туралы мәліметтер бойынша қосымша ақпаратты ұсыну туралы өтініш жасалды. әктас пен доломиттің 1990 жылдан бастап Қазақстан экономикасының салаларында 2021. Алайда Ұлттық статистика бюросында бұл ақпарат жоқ сияқты. Бұл ретте ҚР BNS ASPIR қызметі түрлері бойынша (мысалы, құрылыс, тамақ өнеркәсібі, ауыл шаруашылығы және т.б.) бөлінбестен ішкі нарықта сатылған өнім көлемі туралы ғана көрсетілген кезеңдегі мәліметтерді ұсынды.

Бұрын парниктік газдарды түгендеу кезінде осы санаттағы шығарындыларды есептеу Қазақстан Республикасы АСПИР Ұлттық статистика бюросы қанша өндірілгені, қаншасы негізіндегі қызмет деректері бойынша жүргізілетін. сатылды, яғни. Қазақстанда қолданылады. Осылайша, осы санат бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеуді бастау үшін металлургиялық зауыттардан, клинкер зауыттарынан әктас пайдалану көлемі туралы деректер, сондай-ақ кальций карбидін өндіру үшін әктасты пайдалану туралы деректер сұралды. «Ауыл шаруашылығы» секторының НИР бөлімдеріне сәйкес, Қазақстанда топырақты әктеу жұмыстары жүргізілмейтіні белгілі болды, сондықтан ауыл шаруашылығында әктастарды пайдалану алынып тасталды. Дәл осындай процедура доломитті қолдануда да жүргізілді.

*Жақсартулар:*

Осы санаттағы шығарындыларды қосарлы санауды болдырмау мақсатында, сондай-ақ 2022 жылдың 13-16 қыркүйегінде өткен көшпелі оқу семинарының қорытындысы бойынша атындағы ИГКЕ. Ю.А.Израиль Қазақстандағы БҰҰ Даму бағдарламасымен ұйымдастырылған UNFCCC шеңберінде парниктік газдарды реттеу жүйесі бойынша біз осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу әдістемесіне көзқарастың жүйелілігі мен дұрыстығын тағы бір рет қайта қарадық. Бастапқы қызмет деректері бойынша алынған барлық ақпаратты неғұрлым мұқият талдау цемент өнеркәсібінде әктастарды пайдалануды есепке алудағы кейбір олқылықтарды анықтады. Жоғарыда айтылғандардың негізінде 1990-2021 жылдар аралығындағы барлық уақыттық қатар үшін эмиссия мәндері қайта есептелді. Металлургиялық кәсіпорындардың сұранысы бойынша доломитті пайдалану көлемі туралы ақпарат алынды. Цемент өнеркәсібінде доломит цемент өндіру процесінде клинкерді ұнтақтау шламы ретінде пайдаланылады, яғни. осы салада пайдаланудан болатын шығарындылар да алынып тасталады. Осылайша, әктас пен доломитті пайдалану көлемдері туралы барлық ақпаратты жинап, әктас пен доломитті пайдалану мөлшері (металлургия, оның ішінде кальций карбидін өндіру, сонымен қатар

[70]Сұраныс хат № 13-1-13 / 2380-I 26.07.2022 ж.

клинкер өндіру) мен әктастың жалпы мөлшері арасындағы айырмашылық анықталды. және елде бөлек сатылатын доломит алынды. Қазақстандағы өнеркәсіп бойынша әктас пен доломитті пайдалану көлемдерін анықтауға арналған есептеу деректері төмендегі 4.8-кестеде келтірілген.

4.8-кесте – Қазақстан Республикасының өнеркәсібі бойынша әктас пен доломитті пайдалану көлемі туралы мәліметтер (мың тонна)

| Аты | жылдар | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Ішкі нарықта, әктас (I) | 2682.0 | 1925.7 | 3480.3 | 8966.6 | 9097.9 | 10533.0 | 10088.5 | 15084.4 | 14324.8 |
| Металлургия мен клинкер өндірісінде пайдаланылған мөлшер (II) | 1905.96 | 712.3 | 1138.15 | 2188.39 | 4380,95 | 5665.09 | 7026.9 | 7344.42 | 8485.13 |
| Өнеркәсіпте пайдалану мен елдегі сату арасындағы айырмашылық (I-II), әктас | 776.11 | 1213.4 | 2342.1 | 6778.2 | 4716.9 | 4867,91 | 3061,59 | 7739,98 | 5839.6 |
| Ішкі нарыққа енгізілген доломит (III) | 693,0 | 278.7 | 308.8 | 1016.6 | 723.4 | 774,8 | 885,7 | 1082 | 1193.7 |
| Металлургия мен өндірісте қолдану мөлшері клинкер (IV) | 693,0 | 278.7 | 457.3 | 331.5 | 316.3 | 481.2 | 569.1 | 484.1 | 603.8 |
| Қолдану арасындағы айырмашылық өнеркәсіпте және елдегі сатуда (III - IV), доломит | 0 | 0 | 148.5 | 685.1 | 407.1 | 293.5 | 316.5 | 597,8 | 589,8 |

4.8 кестенің жалғасы

| Аты | жылдар | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Ішкі нарықта, әктас (I) | 15182.3 | 15086.0 | 15970.7 | 15931.9 | 15667.5 | 16678 | 17165.8 |
| Металлургия мен клинкер өндірісінде пайдаланылған мөлшер (II) | 6651.4 | 10086.3 | 10956.8 | 11590.4 | 10789.9 | 11549.8 | 9791.3 |
| Қолдану арасындағы айырмашылық өнеркәсіпте және елдегі сатуда (I-II), әктас | 8530.8 | 4999,7 | 5013.89 | 4341.47 | 4877.5 | 5128.1 | 7374.4 |
| Ішкі нарыққа енгізілген доломит (III) | 1690.1 | 1642.8 | 1669.4 | 1755.4 | 1891.9 | 1895.1 | 1927.4 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Металлургияда және клинкер өндірісінде қолдану мөлшері (IV) | 483.4 | 442.1 | 514.4 | 457.8 | 536.4 | 560.1 | 509.2 |
| Айырмашылық m/y isp. өнеркәсіпте және елдегі сатуда (III - IV), доломит | 1206.6 | 1200.7 | 1154.9 | 1297,53 | 1355.4 | 1334.9 | 1418.2 |

Әктас пен доломитті бөлек пайдалану көлемі бойынша теңдеулердің нәтижесінде алынған айырмашылық әктас пен доломитті пайдалану санатынан ПГ шығарындыларын есептеудің бастапқы көрсеткіші болды, 4.9-кесте.

4.9-кесте – Әктас пен доломитті пайдалану кезіндегі парниктік газдар шығарындыларының динамикасы (мың тонна)

| Индекс | жылдар | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 2A 4.d Қолдану. әктас | 776.1 | 1213.3 | 2342.1 | 5461.4 | 4716.9 | 4867.9 | 3061.6 | 7739,98 | 5839.6 | 8530.8 |
| $^{2}$ шығарындылары isp. әктас | 341.5 | 533.8 | 1030.5 | 2403.0 | 2075.4 | 2141.9 | 1347.1 | 3405.5 | 2569.4 | 3753.5 |
| 2A 4.d Қолдану. доломит | 0 | 0 | 148.5 | 331.4 | 316.3 | 293.5 | 316.5 | 597,8 | 589,8 | 1206.6 |
| $^{2}$ шығарындылары isp. доломит | 0 | 0 | 70.8 | 158.1 | 150.8 | 140,0 | 151,0 | 285.1 | 281.3 | 575.5 |
| Испанияның жалпы $CO_2$ шығарындылары әктас және доломит | **341.5** | **533.8** | **1101.4** | **3140.5** | **2226.3** | **2281.9** | **1498.1** | **3690.7** | **2850.7** | **4329.1** |

4.9 кестенің жалғасы

| Индекс | жылдар | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 2 A 4.d Пайдалану. әктас | 4999,7 | 5013.8 | 4341.4 | 4877.5 | 5128.1 | 7374.4 |
| $^{2}$ шығарындылары isp. әктас | 2199,8 | 2206.1 | 1910.2 | 2146.1 | 2256.3 | 3244.7 |
| 2A 4.d Қолдану. доломит | 1200.7 | 1154.9 | 1297.5 | 1355.4 | 1334.9 | 1418.1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $_2$ шығарындылары isp. доломит | 572.7 | 550,9 | 618.9 | 646.5 | 636.8 | 676.4 |
| Испанияның жалпы $CO_2$ шығарындылары әктас және доломит | **2772.6** | **2757,0** | **2529.1** | **2792.6** | **2893.1** | **3921.2** |

Есептеулер нәтижелері бойынша келесі көрсеткіштер алынды: әктас пен доломитті пайдаланудан парниктік газдардың жалпы шығарындылары 2021 жылы 3921,2 құрады. мың тонна $CO_2$ экв., оның ішінде әктасты пайдаланудан 3244,7 мың тонна $CO_2$ экв., доломитті пайдаланудан 676,4 мың тонна $CO_2$ экв. тиісінше.

Осылайша, 2021 жылы парниктік газдар шығарындыларын түгендеу нәтижелері бойынша 2020 жылмен салыстырғанда айтарлықтай өсім байқалады, ол 35,5%-ды құрады. 1990 жылға қатысты осы санаттағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары 2021 жылы 1990 парниктік газдар шығарындыларынан он еседен астамға асып түсті. 1990 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындыларының мұндай артуы бүкіл 1990-2021 жылдар қатарында елдегі әктас пен доломиттің өнеркәсіптік өндірісінің ұлғаюымен байланысты. 4.9-кестеде 1990-2021 жылдар аралығындағы барлық уақыт сериясы үшін әктас пен доломитті пайдалану санатынан $CO_2$ шығарындылары берілген . (2 санаты. A4d. CRF).

#### *4.2.4.3.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі және реттілігі*

Әктас пен доломитті пайдалану кезінде $CO_2$ шығарындыларын есептеудегі белгісіздікке әсер ететін негізгі факторлар :

- әктас пен доломитті өндіру және пайдалану көлемдерін бағалаудың дәлдігі;
- әктас фракциясының жалпы шикізаттың тоннасына $CaCO_3$ және доломит фракциясының жалпы шикізаттың тоннасына $CaCO_3$ *$MgCO_3$ тазалығын анықтау бойынша зерттеулердің болмауы.

Әктас пен доломитті пайдалану кезіндегі белсенділік деректерінің белгісіздігі металлургиялық кешен кәсіпорындары ұсынған мәліметтер бойынша 10% деңгейінде, ал CO 2 эмиссиялық коэффициентінің белгісіздігі 5% деңгейінде қабылданады . Осылайша, әктас пен доломитті пайдалану кезінде $CO_2$ шығарындыларының белгісіздігінің жалпы бағасы 12,1% құрады.

#### *4.2.4.3.4 QA/QC процедуралары*

Жалпы QA/QC процедуралары 2021 NIR 1.2 .3 Res. сәйкес әктас пен доломитті пайдаланудан парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін қолданылды.

$_2$ шығарындылары туралы деректердің уақыттық қатарын талдау (жылдық өзгерістерді бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау); ұлттық жағдайлар үшін ХҚҚК дефолт коэффициенттерінің қолданылуын бағалау, Қазақстан Республикасы АСПИР Ұлттық статистика бюросынан және Қазақстан Республикасының металлургиялық кешені кәсіпорындарынан алынған доломит пен әктасты өндіру және пайдалану туралы мәліметтерді салыстыру; Қазақстан.

#### *4.2.4.3.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*

Осы санат үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеу әдістемесіне көзқарастың реттілігі мен дұрыстығын қайта қарауға, сондай-ақ пайдалануды есепке алудағы олқылықтарды жою мақсатында қызметтің бастапқы деректері бойынша алынған барлық ақпаратты мұқият талдауға байланысты цемент өнеркәсібіндегі әктастың барлық уақыт қатары үшін эмиссия мәндері қайта есептелді. Қайта есептеулер әктастарды пайдаланудан шығарындылар мәндерінде елеулі өзгерістерге әкелді: 1990 жылы 74,1%, 2020 жылы 5,14% төмендеді. Екі жылдағы түгендеу нәтижелері бойынша алынған өзгерістердің салыстырмалы деректері 4.10-кестеде келтірілген.

2020 жылғы түгендеу нәтижелері бойынша әктастарды пайдаланудан $CO_2$ шығарындылары бойынша салыстырмалы деректер және 2021 ж

| жылдар | Әктастарды пайдаланудан $CO_2$ шығарындылары , мың тонна | | Айырмашылық |
|---|---|---|---|
| | NDK 2020 | NDK 2021 | |
| 1990 жыл | 1318.2 | 341.5 | 74,1% төмендету |
| 2020 | 2413.1 | 2256.3 | Төмендеу 5,14% |
| 2021 | - | 3244.7 | - |

#### *4.2.4.3.6 Жоспарланған жақсартулар*

Осы санатта CO2 шығарындыларын есептеу әдістемесін есептеудің жоғары деңгейіне көшіру үшін жетілдірулер жоспарлануда. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің 2023 жылғы 17 қаңтардағы No 9 бұйрығына сәйкес және Қазақстан Республикасы Экологиялық кодексінің 294-бабының 3-тармағына, сондай-ақ тармақшасына сәйкес 2) «Мемлекеттік статистика туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 16-бабының 3-тармағында 2 және 3-деңгейлерге көшетін өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеудің жаңа әдістемелері бекітілді. Осы негізде күтілуде. еліміздегі парниктік газдар шығарындыларын түгендеу туралы Ұлттық есепті жетілдіру.

## 4.3 ХИМИЯ ӨНЕРКӘСІПТІГІНЕН ШЫҒАРУЛАР (СРФ 2В САНАТЫ)

$CO_2$ шығарындыларын бағалау жүргізілді; сонымен қатар осы тізімдемеде $N_2O$ шығарындылары әлсіз (46%) азот қышқылдарының өндірісінен (2.Б.2). Қазақстан Республикасында кейбір өндірістік процестер жетіспейді, олар әдіснамаға сәйкес шығарындылардың маңызды көздері болып табылады. Қазақстанда химиялық өндірістің мынадай түрлері жоқ: адипин қышқылы, қара көміртек, магнезияның металлургиялық емес өндірісі, капролактам, глиоксал және глиоксил қышқылы, титан диоксиді, сода күлі.

Химия өнеркәсібінің шығарындылары санатындағы шығарындылардың үлесі 2021 жылы ХПУ секторының барлық шығарындыларының 2,5%-ын (2020 жылы – 3,0%) құрады. Бұл ретте аммиак өндіру (2В.1) 62,7% құрады; кальций карбиді (2.В.5.а) 3,6%; $N_2O$ әлсіз (46%) азот қышқылын (2.В.2) өндіруден шығарындылар «Химия өнеркәсібінің шығарындылары» санатындағы үлестің 33,7%-ын құрады.

*4.3.1 Аммиак өндірісі (CRF 2B.1 қосалқы санаты)*

***4.3.1.1 Санат сипаттамасы***

Қазақстан Республикасының химия өнеркәсібіндегі парниктік газдардың негізгі көзі аммиак өндірісінен шығатын $CO_2$ және әлсіз (46%) азот қышқылы өндірісінің $N_2O$ шығарындылары болып табылады.

Іс-шаралар туралы бастапқы мәліметтерді ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросы ұсынды. Қазақстан Республикасында аммиак 2005 жылы Каспий тау-кен металлургиялық комбинатының (ПГМК) химиялық кешенінің негізінде құрылған «ҚазАзот» АҚ-ның жалғыз химиялық зауытында өндіріледі, оның құрамына үш зауыт кіреді: Азот-Фуковы ( АТЗ), химиялық-гидрометаллургиялық (ХГМЗ) және күкірт қышқылы (СКЗ). 2006 жылдың шілдесінде Химиялық-Гидрометаллургиялық және күкірт қышқылы зауыттарының объектілерін пайдаланудан шығару және мотболизациялау туралы шешім қабылданды. Күкірт қышқылы зауытының жабдықтары бөлшектелді.

Жоғарыда айтылғандардың негізінде 1990-2005 жылдардағы өндірістік көрсеткіштер туралы мәліметтер. «ҚазАзот» АҚ зауытында жоқ, бірақ ұлттық статистикада 1990 жылғы тарихи деректер бар. Осыған байланысты, 1990-2021 жж. барлық уақыттық қатарға арналған бастапқы қызмет деректері. Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін «Аммиак өндірісі» категориясы бойынша ҚР Ұлттық статистикалық бюросының ASPIR деректері пайдаланылды.

«ҚазАзот» АҚ зауытының өндірістік алаңы 152,36 гектар аумақты алып жатыр және Маңғыстау облысының облыс орталығы Ақтау қаласынан 9 шақырым жерде орналасқан. Өндіріс орнында 73 ғимарат, 22 құрылыс, дамыған инженерлік коммуникациялар желісі, облыстың негізгі көлік коммуникациялары мен Ақтау теңіз сауда портына шығатын кірме теміржол және автомобиль жолдары бар. «ҚазАзот» АҚ алаңында аммиак, әлсіз азот қышқылы және күрделі минералды тыңайтқыштар өндіретін өндіріс орындары жұмыс істейді. Қазіргі уақытта «ҚазАзот» АҚ-ның соңғы тауарлық өнімі түйіршіктелген аммиак селитрасы, сұйық аммиак және тауарлық газ болып табылады. Газ тәріздес аммиак пен әлсіз азот қышқылы жартылай фабрикаттар болып табылады және аммиак селитрасын алуда реагенттер ретінде технологиялық процестерде қолданылады.

2.B.1 санаты «Аммиак өндірісі» Қазақстанның парниктік газдарының ұлттық кадастрындағы негізгі санат емес. «ҚазАзот» АҚ қызметінің базалық деректерін сұрау бойынша [71]біз 2006 жылдан 2021 жылға дейін аммиак өндіруге табиғи газды тұтыну деректерін алдық.

Аммиак өндірісінен $CO_2$ шығарындыларының динамикасы (мың тонна)

| Санат | жылдар | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| 2 IN 1. Аммиак өндірісі | 455,9 | 59.2 | 8.7 | 5.07 | 91.8 | 128.1 | 101.5 | 116,0 |
| Аммиак өндіруге табиғи газ шығыны, мың $м^3$ | 542521 | 70448 | 10367.28 | 6035.68 | 126715 | 153899 | 114718 | 131147 |
| Аммиак өндірісінен $CO_2$ шығарындылары | 989.1 | 129.2 | 19.02 | 11.07 | 232.5 | 282.4 | 210.5 | 240.6 |

[71]Сұраныс хат № 13-1-13 / 2380-I 26.07.2022 ж.

4.11 кестенің жалғасы

| Санат | жылдар | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 2 IN 1. Аммиак өндірісі | 169.1 | 185,0 | 209.8 | 217.9 | 210.4 | 217.4 | 217.9 | 260.102 |
| Аммиак өндіруге табиғи газ шығыны, мың м $^3$ | 176464 | 197715 | 205303 | 217163 | 212759 | 188596 | 199106 | 232560 |
| Аммиак өндірісінен $CO_2$ шығарындылары | 323.7 | 362.7 | 376,7 | 398.4 | 390,38 | 346.05 | 365.3 | 426.7 |

Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын есептеудің неғұрлым жоғары деңгейіне көшу туралы ұлттық түгендеу есептеріне алдыңғы шолулардың ЭРТ ұсынымдары негізінде 1990-2005 жылдардағы табиғи газды тұтыну деректері есептеу әдісімен алынған. IPCC RP, 2006 ж. Жоғарыда айтылғандай, 2020-2021 жылдардағы қиын экономикалық жылдарға қарамастан, аммиак өндірісі 2021 жылы 19,3%-ға өсті. Аммиак зауытынан тікелей алынған жаңартылған қызмет деректері бойынша 2021 жылы аммиак өндірісінен $CO_2$ шығарындылары 426,7 мың тонна CO2 эквивалентті 4.11-кесте, 2020 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындылары 16,8%-ға өсті, бұл өсіммен байланысты. аммиак өндірісінде. Бұл ретте 1990 жылғы шығарындылармен салыстырғанда шығарындылар 42,8% құрады. Бұл 1990–2021 жылдар аралығындағы аммиак өндірісінің жалпы төмендеуіне де байланысты.

### *4.3.1.2 Әдістемелік тәсілдер*

Бұл санат Қазақстан Республикасының парниктік газдар шығарындыларының ұлттық түгендеуінде негізгі санат болып табылмайды. Шығарындыларды есептеу үшін аммиак өндіруші «ҚазАзот» АҚ зауытынан алынған мәліметтерді, сондай-ақ ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының деректерін («Қазақстан Республикасы өнеркәсібінің негізгі көрсеткіштері» жыл сайынғы статистикалық жинақ) пайдаландық. ") [72]. Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу әдістемесін қайта қарауға байланысты 2-деңгейлік тәсіл қолданылды.Парниктік газдар шығарындыларын есептеу аммиак өндіру үшін табиғи газды тұтыну арқылы, мың конверсиялық коэффициентті пайдалана отырып жүзеге асырылды. м 3 қашырға, содан кейін ТДЖ-ға, табиғи газдағы көміртегінің құрамын ескере отырып 14,8 тонна/ТДж · «ҚазАзот» АҚ зауыты 2005 жылы құрылғандықтан аммиак өндіруге 1990-2005 жылдардағы табиғи газды тұтыну көлемі туралы мәліметтерді бере алмайды. 1990-2005 жылдардағы табиғи газды тұтыну деректері IPCC RP сәйкес есептеу әдісімен алынған. , 2006.

Сондай-ақ, «Аммиак өндірісі» санатында жалпы деректер форматында (CFR 2B.1 кестелері) $NO_x$ , $SO_2$ және CO жанама газдардың шығарындыларының мәндері берілгенін атап өткім келеді .

[72]https://www.stat.gov.kz/

***4.3.1.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау***

Аммиак өндірісінің көлемдері туралы мәліметтерді ҚР AASPIR Ұлттық статистикалық бюросы және тікелей өндіруші бергендіктен, оларды жеткілікті сенімді деп санауға болады. Барлық қолда бар ақпаратты талдау, бұл статистикалық есеп беру екенін ескере отырып, белгісіздікті ± 5% шегінде бағалауға мүмкіндік береді.

***4.3.1.4 QA/QC процедуралары***

«Химиялық заттар өндірісі» 2.B санаты үшін 1.2.3-бөлімге сәйкес сапаны бақылау процедуралары қолданылды. NDK 2021.

Белсенділік деректерін және эмиссиялық факторларды таңдау туралы ақпарат құжатталады; барлық уақыттық қатарлар үшін қолданылған формулалар мен өлшем бірліктерінің дұрыстығы тексерілді; енгізілген деректер мен қолданылатын әдістердің біртектілігі барлық уақыт қатары үшін тексерілді.

***4.3.1.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер***

Осы санат бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеудің басқа деңгейіне көшуге байланысты барлық уақыттық қатарға қайта есептеулер жүргізілді. Қайта есептеулер нәтижесінде өзгерістер алынды – мысалы, 1990 жылы шығарындылар 3,1%-ға өсті, ал 2020 жылы парниктік газдар шығарындылары 20,3%-ға төмендеді, олар 4.12-кестеде көрсетілген.

4.12-кесте – «Аммиак өндіру» санаты бойынша 2020-2021 жылдарға арналған түгендеу нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындыларын қайта есептеу нәтижелері бойынша салыстырмалы деректер

| жылдар | Аммиак өндірісінен CO2 шығарындылары, мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | NDK 20 20г. | NDK 2021 | |
| 1990 жыл | 959,21 | 989.1 | 3,1% өсім |
| 2020 | 458,57 | 365.3 | 20,3%-ға төмендеді |
| 2021 | - | 426.7 | - |

***4.3.1.6 Жоспарланған жақсартулар***

Парниктік газдар шығарындыларын есептеуді 1-деңгей әдісінен 2-деңгей әдісіне ауыстыру үшін жақсартулар жасалды.

*4.3.2. Азот қышқылын өндіру (CRF 2B.2 қосалқы санаты)*

***4.3.2.1 Санат сипаттамасы***

Шикізат ретінде азот қышқылы негізінен азот тыңайтқыштарын өндіруде қолданылады. Азот қышқылын ($HNO_3$) өндіруде азот оксиді ($N_2O$) аммиактың ($NH_3$) жоғары температурадағы каталитикалық тотығуының қажетсіз қосымша өнімі ретінде өндіріледі .

Қазақстанда азот қышқылын өндіру «ҚазАзот» ЖШС зауытында жүзеге асырылады. Қазіргі уақытта «ҚазАзот» АҚ-ның соңғы тауарлық өнімі түйіршіктелген аммиак селитрасы, сұйық аммиак және тауарлық газ болып табылады. Газ тәріздес аммиак пен әлсіз азот қышқылы жартылай фабрикаттар болып табылады және аммиак селитрасын алуда реагенттер ретінде технологиялық процестерде қолданылады. Табиғи газ аммиак өндірудің шикізаты болып табылады. Потенциалды түрде, сұраныс пен тасымалдау жағдайларын қамтамасыз ету жағдайында әлсіз азот қышқылы соңғы коммерциялық өнімге айналуы

мүмкін. Компанияның дайын өнімдері (аммиак селитрасы және аммиак) Қазақстан Республикасының аумағында және одан тыс жерлерде сатылады. Сатып алушының мекенжайына түйіршіктелген аммиак селитрасын және сұйық аммиакты жөнелту теміржол және теңіз арқылы жүзеге асырылады. 2021 жылы да өткен жылдардағыдай өнім Украина, Ресей, Қырғызстан, Өзбекстан, Әзірбайжан, Грузия, Түркіменстанға экспортталды. Тауарлық газды «ҚазТрансГаз» АҚ сатады. «ҚазТрансГаз» АҚ ішкі және сыртқы газ нарығында мемлекеттің мүддесін білдіретін Қазақстан Республикасының негізгі газ энергетикасы және газ тасымалдау компаниясы болып табылады.

***4.3.2.2 Әдістемелік мәселелер***

$N_2O$ азот қышқылы өндірісінің шығарындылары IPCC SPM Tier 1 әдістемесі арқылы бағаланды (IPCC, 2006). Негізгі белсенділік деректері және $N_2O$ шығарындылары 4.13-кестеде келтірілген.

4.13-кесте – Азот қышқылы өндірісінің $N_2O$ шығарындыларының динамикасы (мың тонна).

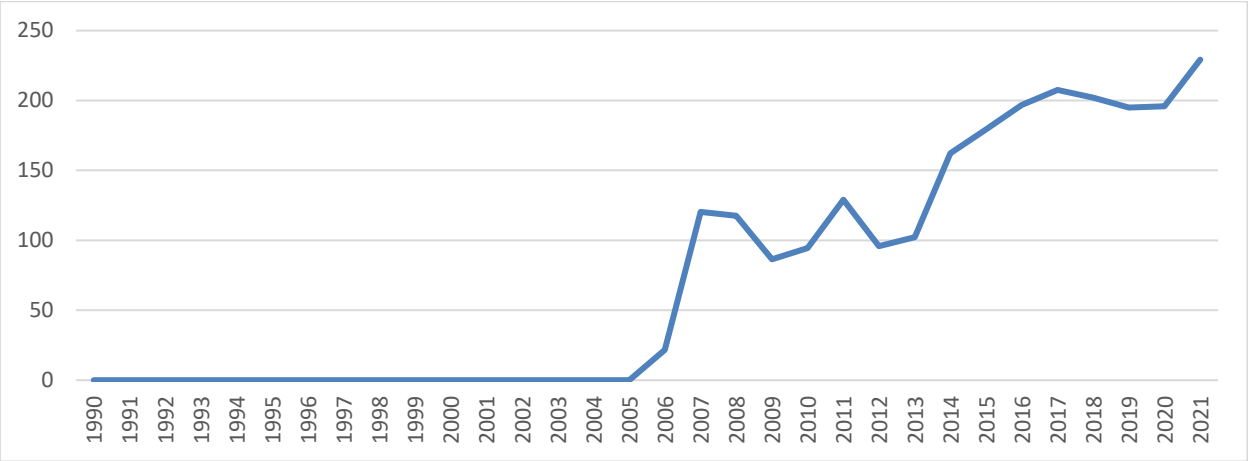
| жылдар | Азот қышқылын өндіру | Аммоний нитраты өндірісі[73] | Азот қышқылы өндірісіндегі $N_2O$ шығарындылары , мың тонна | Азот қышқылы өндірісіндегі $N_2O$ шығарындылары , мың тонна $CO_2$ экв. |
|---|---|---|---|---|
| 1990 жыл | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1995 жыл | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2005 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2006 | 31.494 | 37.497 | 0,072 | 21.585 |
| 2007 | 175.582 | 206.113 | 0,404 | 120.343 |
| 2008 | 171.724 | 189.911 | 0,395 | 117.699 |
| 2009 | 125.998 | 176.751 | 0,289 | 86.359 |
| 2010 | 137.887 | 147.752 | 0,317 | 94.507 |
| 2011 | 188.204 | 206.491 | 0,433 | 128.994 |
| 2012 | 139.733 | 148.322 | 0,321 | 95,773 |
| 2013 | 149.134 | 170.828 | 0,343 | 102.216 |
| 2014 | 236.546 | 264.272 | 0,544 | 162.128 |
| 2015 | 261.679 | 285.882 | 0,602 | 179.355 |
| 2016 | 287.222 | 321.805 | 0,661 | 196.862 |
| 2017 | 302.872 | 337.442 | 0,697 | 207.588 |
| 2018 | 294.955 | 330.874 | 0,678 | 202.162 |
| 2019 | 284.303 | 330.078 | 0,654 | 194.861 |
| 2020 | 285.780 | 329.015 | 0,657 | 195.874 |
| 2021 | 334.434 | 380.709 | 0,769 | 229.221 |
| *Ескертпе* Аммоний нитратының өндірісі туралы мәліметтерді ҚР БНС ұсынады* | | | | |

Азот қышқылын өндіру аммиак селитрасын өндіруге арналған аралық өнім болып табылады. Есептеу 3.3-кестеде келтірілген факторлардың ішінен таңдалған әдепкі эмиссия коэффициентін пайдалана отырып, 3.5 теңдеуіне сәйкес (3.22-тарау 3.3.2.1 IPCC 2006 RP 3 том) сәйкес жүргізілді. 3.25 б.3.3.2.2 3-том IPCC 2006 RP Қазақстанда азот қышқылын өндіру атмосфералық (төмен) қысымда (3,5 атм) жүреді, сондықтан есептеулер үшін 5 кг $N_2O$/тонна азот қышқылына тең $N_2O$ эмиссиялық коэффициенті таңдалды . 46% азот қышқылына

[73]ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері

айналуын ескере отырып, $N_2O$ эмиссиялық коэффициенті 2,3 кг болды. $N_2O$/тонна азот қышқылы.

4.13-кестедегі деректер 2021 жылы азот қышқылын өндіруден $CO_2$ шығарындылары 2020 жылмен салыстырғанда 17,02%-ға айтарлықтай өскенін көрсетеді, бұл азот қышқылы өндірісінің ұлғаюымен байланысты.




4.4-сурет. – Қазақстан Республикасындағы 1990-2021 жылдардағы азот қышқылын өндіру кезіндегі парниктік газдар шығарындыларының динамикасы.

Азот қышқылын өндіру бойынша «ҚазАзот» АҚ қызметі туралы деректер 2006 жылдан бері ұсынылып келеді. Азот қышқылының өндірісі аммиактан азотты тыңайтқыштар алудың аралық өнімі болып табылады. Қазақстан Республикасы Ұлттық статистикалық бюросының мәліметтері бойынша Қазақстан Республикасында 1990-2005 жылдар аралығында тиісінше азот тыңайтқыштарын өндіру және осы негізде азот қышқылын өндіру, сондай-ақ NDK-2023 осы тізімдемесіндегі көптеген әдеби көздерге сәйкес, азот қышқылы өндірісі санаты үшін алдыңғы NIR-2022 нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындыларының есептеулерін қайта қарау туралы шешім қабылданды. Белгілі болғандай, GER ұсынысы бойынша өткен жылғы NIR 2022 есебінде бүкіл серияны қалпына келтіру үшін біз елдегі аммиак өндірісіне қатысты 1990-2005 жылдардағы парниктік газдар шығарындыларын есептеуде сплайсинг әдісін қолдандық. Алайда, жоғарыда сипатталғандай, қолда бар барлық деректерді талдап, Қазақстан Республикасының Республикалық ғылыми-техникалық кітапханасының (РҒТК) [74]әдебиет көздеріне үлкен аналитикалық шолу жүргізгеннен кейін [75], біз есептеулер жүргіземіз деген қорытындыға келдік. осы санат бойынша парниктік газдар шығарындылары «ҚазАзот» АҚ 2006-2021 жылдардағы қызметі туралы бастапқы деректерге негізделген. Мәселен, шығарындыларды есептеу нәтижелері бойынша 2021 жылы осы санаттағы $N_2O$ шығарындылары 2021 жылға тең $CO_2$ 229,221 мың тоннаны құрады , 4.4-сурет.

[74]Ильин А.П. Азот қышқылының өндірісі: ЖОО-ға арналған оқу құралы / А.П.Ильин, А.В.Кунин.- Санкт-Петербург: Лан, 2013. -247б.
[75]Минералды тыңайтқыштардың қасиеттері, өндірісі және қолданылуы: ЖОО-ға арналған оқулық / Б.А.

#### *4.3.2.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі және реттілігі*

Қызмет туралы мәліметтерді Қазақстан Республикасындағы жалғыз азот қышқылы зауыты «ҚазАзот» АҚ ұсынды. Белгісіздік мәні әдепкі бойынша ± 2% тең қабылданады.

#### *4.3.2.4 QA/QC процедуралары*

Сапаны бағалау және сапаны бақылау үшін стандартты процедуралар орындалды, оның ішінде 1.2.3-бөлімге сәйкес белсенділік деректерін бақылау және эмиссиялық факторды таңдау. НДК.

#### *4.3.2.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*

Осы санат бойынша қайта есептеулер жүргізілді. ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша Қазақстан Республикасында 1990 жылдан 2005 жылға дейін сәйкесінше азот тыңайтқыштарын өндіру және осы негізде азот қышқылын өндіру, сондай-ақ NDK-2023 осы тізімдемесіндегі көптеген әдеби көздерге сәйкес, алдыңғы NIR-2022 нәтижелеріне негізделген парниктік газдар шығарындыларының есептерін қайта қарау туралы шешім қабылданды. Қайта есептеу нәтижелері бойынша 1990-2005 жылдар аралығында бұл санатта парниктік газдар шығарындылары болмаған, ал 2006-2020 жылдар аралығында парниктік газдар шығарындыларының мәндерінде өзгерістер болған жоқ.

#### *4.3.2.6 Жоспарланған жақсартулар.*

Осы санат үшін бұл түгендеуде жақсартулар жасалды. 4.13-кестеде 1990-2021 жылдардағы Қазақстандағы аммиак селитрасының өндірісі бойынша деректер келтірілген.

### *4.3.3 Кальций карбиді өндірісі (2.B.5 CRF ішкі санаты)*

#### *4.3.3.1 Санат сипаттамасы*

Кальций карбиді $CaC_2$ кальций карбонатын (әктас) қыздырып, содан кейін CaO-ны көміртегімен (мысалы, мұнай кокс көміртегі) қалпына келтіру арқылы өндіріледі. Әктастан $CO_2$ шығарындылары $CaC_2$ өндіру кезінде , сонымен қатар әкті қалпына келтіру және кальций карбидін пайдалану кезінде пайда болады.

Қазақстан Республикасында кальций карбидін өндіру «Теміртау электрометаллургиялық зауыты» АҚ-да жүзеге асырылады. Теміртау қаласында ацетилен газы, кальций цианамиді алынатын, сондай-ақ шойынның күкіртсізденуіне қолданылатын зат – кальций карбидін өндіретін Қазақстан Республикасы аумағында жалғыз зауыт бар. Өндірілген кальций карбидінің негізгі бөлігі шетелге кетеді. Олар оны Ресейге, Румынияға, Грузияға, Украинаға және Орталық Азия елдеріне көбірек сатады. Жалпы, экспорт бойынша жұмыстар ТМД аумағында, сондай-ақ Қиыр шетелдің кейбір елдерінде жүргізіледі. Қазақстан Республикасында кальций карбиді негізінен темірді күкіртсіздендіру үшін қолданылады , ол $CO_2$ шығармайды .

#### *4.3.3.2 Әдістемелік мәселелер*

Бұл санат негізгі санат емес. Негізгі қызмет туралы мәліметтерді Қазақстан Республикасындағы кальций карбидінің жалғыз өндірушісі болып табылатын «Теміртау электрометаллургиялық зауыты» АҚ ұсынды. Кальций карбиді өндірісінен $CO_2$ шығарындыларын есептеу 2-деңгейді пайдалану арқылы пайдаланылған тотықсыздандырғыш мөлшері арқылы және 1,7 (тонна $CO_2$ /тонна шикізат) қалпына келтіру құралын

пайдаланудан (кокс) әдепкі $CO_2$ эмиссия коэффициентін қолдану арқылы жасалды. 1990 жылдан 2021 жылға дейін кальций карбиді өндірісіндегі және алынған $CO_2$ парниктік газдар шығарындыларының жалпы өзгерісі 4.14 кестеде келтірілген.

4.14-кесте – Кальций карбидін өндіру кезіндегі парниктік газдар шығарындыларының динамикасы (мың тонна)

| Санат | жылдар | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| 2.B.5 Кальций карбидінің өндірісі | 306.7 | 111,0 | 9.9 | 48.1 | 35.6 | 28.8 | 27.0 | 18.1 | 23.0 |
| Кальций карбиді өндірісінен $CO_2$ шығарындылары мың тонна $CO_2$ экв | 274.9 | 99,0 | 8.5 | 43.8 | 26.0 | 27.8 | 25.4 | 17.6 | 17.4 |

4.14-кесте жалғасы

| Санат | жылдар | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 2.B.5 Кальций карбиді өндірісі кт | 27.0 | 27.3 | 22.9 | 22.3 | 28.3 | 26.1 | 29.8 |
| Кальций карбиді өндірісінен $CO_2$ шығарындылары , мың тонна $CO_2$ экв | 23.0 | 23.6 | 22.3 | 21.2 | 28.4 | 24.9 | 24.28 |

4.14-кестеден көрініп тұрғандай, 2021 жылы кальций карбиді өндірісінен парниктік газдар шығарындылары 24,28 мың тонна $CO_2$ экв. Олардың 2021 жылы Химия өнеркәсібінің шығарындылары кіші секторының жалпы шығарындыларына қосқан үлесі небәрі 3,6% құрайды. 2020 жылмен салыстырғанда осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларының 2,48%-ға аздап төмендеуі байқалады, бұл 2021 жылы республикада кальций карбиді өндірісінің жалпы төмендеуімен байланысты.

### *4.3.3.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі және реттілігі*

$_2$ шығарындыларын есептеу кезінде «Теміртау электрометаллургиялық зауыты» АҚ кальций карбиді өндірісі туралы мәліметтер пайдаланылды. Кальций карбиді өндірісіндегі $CO_2$ шығарындыларының белгісіздігі әдепкі бойынша ±5% деп қабылданады.

### *4.3.3.4 QA/QC процедуралары*

Кальций карбиді өндірісінен парниктік газдар шығарындыларын есептеуге 1.2.3-бөлімге сәйкес сапаны бақылаудың жалпы процедуралары қолданылды.. Белсенділік деректері мен эмиссиялық факторларды таңдау туралы ақпарат құжатталған; барлық уақыттық қатарлар үшін қолданылған формулалар мен өлшем бірліктерінің дұрыстығы тексерілді; енгізілген деректер мен қолданылатын әдістердің біртектілігі барлық уақыт қатары үшін тексерілді.

### *4.3.3.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*

Бұл санат бойынша қайта есептеулер жүргізілген жоқ. Дәнекерлеу ацетиленін өндіру үшін кальций карбидін одан әрі пайдалану елімізде мұндай қызметтің болмауына байланысты жүзеге асырылмайды.

*4.3.3.6 Жоспарланған жақсартулар*

Бұл санат үшін жақсартулар жоспарланбайды.

## 4.4 МЕТАЛЛУРГИЯ ӨНДІРІСІНЕН ШЫҒАРУЛАР (CRF 2.C. САНАТЫ)

Тау-кен металлургия кешені (ТМК) Қазақстан Республикасы экономикасының мұнай өнеркәсібінен кейінгі маңызды саласы болып табылады. Оның елдің ЖІӨ-дегі үлесі 2021 жылдың қорытындысы бойынша 9,3%-ды (2020 жылы – 8,1%) құрады [76].

«Металлургия өнеркәсібінің парниктік газдар шығарындылары» (2.C.) санаты бойынша Қазақстан Республикасының ұлттық кадастрында келесі газдар бағаланды: шойын, болат, темір рудасының түйіршіктері, агломерат, ферроқорытпалар өндірісіндегі $CO_2$., бастапқы алюминий, ұшқыш заттардың жануынан және алюминий, қорғасын және мырыш өндірісінде пештің қоректік материалының (кокс) жануынан $CO_2$; $CH_4$ ферроқорытпалар (ферросилиций) өндірісінен және агломерат өндірісінен; перфторкөміртектер, $CF_4$ және $C_2F_6$ бастапқы алюминий өндірісінен.

Елде магний өндірісінен $CO_2$ шығарындылары жоқ, оны өндіру үшін шикізат ретінде карналлит қолданылады. Сондай-ақ магний құймаларынан $SF_6$ және HFC шығарындылары жоқ. Қазақстан Республикасында тікелей тотықсыздандырылған темір [77]( DRI ) өндірісі жоқ (2019 KAZQA 115, I .44, 2017 ж.), сондықтан CRF ( CRF 2.C.1.c) – санатындағы кестелер « 2.C.1.c" белгілеу кілті " ЖОҚ " болып табылады , яғни елде мұндай әрекет жоқ.

Тікелей тотықсыздандырылған темір (DRI) металдандырылған түйіршіктер (DRI) немесе ыстық брикеттелген темір (HBI) болып табылады. Негізінен металдандырылған түйіршіктер (DRI) немесе ыстық брикеттелген шойын (HBI) түріндегі тікелей тотықсыздандырылған темірді (DRI) өндіру технологияларын пайдалану, бірнеше ондаған жылдар бұрын болғандай, металлургия әдебиетінде әлі де қарастырылады. әлемдік металлургияны тиімді дамытудың ең перспективалы бағыттарының бірі. Теориялық тұрғыдан алғанда, темір өндіру мүмкін, бірақ коксқа қол жеткізу қажет, бұл Қазақстанда жоқ [78].

1991-1998 жылдар аралығындағы өнеркәсіп өндірісін талдау. металлургия өнеркәсібінде өндірістің төмендеуіне және жалпы Қазақстан Республикасындағы экономикалық дағдарысқа байланысты парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай төмендеуі байқалады. Бұл тәуелсіздікке қол жеткізген, жас егеменді мемлекеттің дамуы, мемлекеттердің, оның ішінде Қазақстанның алған тәуелсіздігі аясында бұрынғы одақтас республикалардың барлығы өз өндірісін қайта құру кезеңі.

2021 жылдың қорытындысы бойынша өңдеу өнеркәсібіндегі металлургияның салмағы 45,7%-ды, өнеркәсіп өндірісінің жалпы көлемінде – 20,7%-ды құрады. Қазақстан Республикасының тау-кен металлургия кешені елдегі жалпы өнеркәсіп өнімінің 30%-ға жуығын немесе құндық мәнде 11 триллион теңгені берді [79].

---

[76]https://kz.kursiv.media/2022-09-08/kazahstanskij-gmk-v-2021-godu-pokazal-rost-po-vsem-pokazatelyam/

[77] https://www.urm-company.ru/production/dri/

[78]https://metallplace.ru/about/stati-o-chernoy-metalurgii/zhelezo-pryamogo-vosstanovleniya/

[79] https://forbes.kz/news/2022/02/21/newsid_270026

Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібіндегі парниктік газдардың негізгі көзі, өткен жылдардағыдай, 2021 жылы шығарындылары жалпы жылыжай көлемінің 38,5%-ын құрайтын шойын және болат балқытудың кешенді өндірісі (2.C.1) болып табылады. «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатындағы газ шығарындылары. Өнеркәсіптегі парниктік газдардың келесі ірі көздері: агломерат өндірісі (2.C.1. d ) 29,9%; ферроқорытпа өндірісі (2.C.2) 2021 жылы 23,7% құрады; алюминий өндірісі мен ПФҚ $CO_2$ шығарындыларының қосындысы Металлургия өнеркәсібі шығарындылары санатындағы парниктік газдардың жалпы шығарындыларының 2,89%-ын (2.C.3) құрайды. Одан кейін түйіршіктер өндірісінен парниктік газ шығарындылары 2,5% (2.C.1.e). 2021 жылы ОБС тұтынудан болатын шығарындылар IPPU секторының шығарындыларының 10,0%-ын құрады. Қорғасын және мырыш өндірісінің парниктік газдар шығарындылары Металлургия өнеркәсібі шығарындылары санатындағы парниктік газдардың жалпы шығарындыларының сәйкесінше 0,39% (2.C.5) және 2.0% (2.C.6) құрады.

2020 жылғы шығарындылармен салыстырғанда 4,7%-ға төмендеу үрдісін көрсетті .

*4.4.1 Шойын және болат өндірісі (2.C.1 CRF санаты)*

***4.4.1.1 Санат сипаттамасы***

) 2006 әдістемесіне сәйкес жүргізілді. Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін , IPCC Tier 2 әдісі ( IPCC , 2006) қолданылды, ол домна пеші шойын өндірісі мен болат балқыту үшін $CO_2$ шығарындыларын бөлек бағалауды қарастырады.

Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде кәсіпорындардың деректері пайдаланылады, атап айтқанда, темір және болат өндіру бойынша «Арселор Миттал Стил» АҚ болат зауыты, оның құрамына келесі құрамдас бөліктер кіреді - бұл өндірісте қолданылатын редукцияның мөлшері. ерекше металл, сондай-ақ шойын мен болат өндірісіндегі көміртегі құрамының балансы . Осы NIR дайындау кезінде Қазақстан Республикасының металлургиялық кәсіпорындарының, атап айтқанда, «Арселор Миттал Стил» АҚ Болат зауытының электр болат өндірісі туралы деректер және Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық бюросының ASPIR деректері пайдаланылды.

«Арселор Миттал Стил» АҚ кокс өндірісі, оның сипаттамалары және өндіріс процесінде тікелей пайдаланылған мөлшері туралы мәліметтерді ұсынды.

***4.4.1.2 Әдістемелік тәсілдер***

Шойын өндірісі негізінен домна пештерінде темір рудасының азаюымен байланысты. Кокс құрамындағы көміртек отын ретінде де, тотықсыздандырғыш ретінде де қолданылады. Осы NIR-де темір өндірісінде коксты пайдаланудан болатын барлық $CO_2$ шығарындылары өнеркәсіптік CO2 шығарындыларына жатады.

$CO_2$ шығарындыларын бағалау IPCC әдістемесіне сәйкес жүргізілді ( IPCC , 2006). Есептеу үшін домна пеші шойын өндірісі және болат балқыту (2.C.1. a , 2.C.1. б категориялары) үшін $CO_2$ шығарындыларын бөлек бағалауды қарастыратын IPCC Tier 2 әдісі қолданылды. ), сондай-ақ агломерациялық өндірістен (2 .C.1. д ) және түйіршіктерден ( 2.C.1. д категориясы ) өндіріске тұтынылатын отынды (табиғи газ) шығарындылар.

4 ) шығарындыларын есептеу үшін Шойын және болат өндірісі санатындағы IPCC 1 деңгейлі әдісі ( IPCC , 2006) арқылы парниктік газдар шығарындыларын есептеу пайдаланылды . агломерат өндірісінен (2.C.1.d ) .

#### *4.4.1.2.1 Шойын өндірісі (CRF 2.C.1.b кіші санаты)*

$CO_2$ шығарындылары Қазақстандағы парниктік газ көздерінің негізгі санаттары болып табылады. Қазақстан Республикасындағы шойынның негізгі және жалғыз өндірушісі «Арселор Миттал Теміртау» АҚ зауыты болып табылады, ол шойын, болат, сондай-ақ кокс пен агломерат өндірісін қамтитын кешенді өндіріс болып табылады.

Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде 2-деңгей әдісі қолданылды, бұл іс жүзінде 3-деңгейге тең, өйткені Қазақстандағы жалғыз темір өндіруші «Арселор Миттал Теміртау» АҚ-ның барлық деректері қолданылды. Қазақстанда темір өндіруде тотықсыздандырғыш ретінде көмір коксы пайдаланылады, ол жоғарыда атап өткендей, темір, болат және басқа да металл өнімдері өндірілетін кәсіпорында тікелей өндіріледі. 1990-2021 жылдарға арналған қызмет, сондай-ақ темір өндірісінен парниктік газдар шығарындылары туралы деректер 4.15-кестеде көрсетілген.

4.15-кесте – Темір өндірісінің өндірісі және парниктік газдар шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв.

| жылдар | Шойын өндіру, мың тонна | Шойын өндіру үшін коксты пайдалану, мың т | Коксты пайдаланудан шығарындылар, мың тонна $CO_2$ экв. | Әктастарды пайдаланудан шығарындылар, мың тонна $CO_2$ экв. | Барлығы Шойын өндірісінен $CO_2$ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1990 жыл | 5226.414 | 2785.678 | 7653.717 | 265.413 | 7919.131 |
| 1991 жыл | 4953.175 | 2699.480 | 7434.468 | 251.537 | 7686.005 |
| 1992 | 4666.275 | 2379.800 | 6506.809 | 236.967 | 6743.777 |
| 1993 жыл | 3552.134 | 1896.839 | 5212.662 | 180.388 | 5393.050 |
| 1994 | 2138.875 | 1229.688 | 3405.752 | 108.415 | 3514.167 |
| 1995 жыл | 2529.381 | 1426.571 | 3942.732 | 128.449 | 4071.181 |
| 1996 жыл | 2535.53 | 1333.689 | 3659.091 | 128.762 | 3787.853 |
| 1997 жыл | 3089,35 | 1730.038 | 4777.993 | 156.887 | 4934.880 |
| 1998 жыл | 2594.169 | 1533.154 | 4256.884 | 131.739 | 4388.624 |
| 1999 | 3438.082 | 1925.326 | 5317.338 | 174.596 | 5491.934 |
| 2000 | 4010.261 | 2085.336 | 5714.087 | 203.653 | 5917.740 |
| 2001 | 3905.698 | 2105.171 | 5790.939 | 198.343 | 5989.282 |
| 2002 | 4007.995 | 2128.245 | 5845.033 | 203.538 | 6048.571 |
| 2003 | 4137.07 | 2180.236 | 5982.906 | 210.093 | 6192.999 |
| 2004 | 4283.142 | 2252.933 | 6181.116 | 217.511 | 6398.627 |
| 2005 | 3582.198 | 2049.017 | 5671.049 | 181.915 | 5852.964 |
| 2006 | 3369.217 | 1987.838 | 5518.440 | 171.099 | 5689.539 |
| 2007 | 3795.352 | 2170.941 | 6008.498 | 192.739 | 6201.237 |
| 2008 | 3105.547 | 1869.539 | 5199.990 | 157.709 | 5357.699 |
| 2009 | 2995.948 | 1965.342 | 5508.829 | 152.143 | 5660.973 |
| 2010 | 2893.883 | 1756.587 | 4889.611 | 146.960 | 5036.571 |
| 2011 | 3141.17 | 1925.537 | 5364.794 | 159.518 | 5524.312 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2012 | 2707.009 | 1708.123 | 4771.582 | 137.470 | 4909.052 |
| 2013 | 2622.744 | 1754.616 | 4926.361 | 133.190 | 5059.552 |
| 2014 | 3184,78 | 1894.944 | 5264.813 | 161.733 | 5426.545 |
| 2015 | 3233.671 | 1901.399 | 5276,74 | 164.215 | 5440.963 |
| 2016 | 3595.089 | 2063.581 | 5713.339 | 182.569 | 5895.909 |
| 2017 | 3766.322 | 2237.195 | 6214.707 | 191.265 | 6405.973 |
| 2018 | 3153.569 | 1907.909 | 5309.191 | 160.147 | 5469.339 |
| 2019 | 3165.135 | 1902.246 | 5290.133 | 160.735 | 5450.868 |
| 2020 | 3101.633 | 1860.979 | 5174.558 | 157.510 | 5332.068 |
| 2021 | 3195.305 | 1834.105 | 5078 000 | 162.267 | 5240.267 |

$CO_2$ және С Н $_4$ шығарындылары «Энергия» секторында (1.А 1.с) СРФ кестелерінде есепке алынады, бұл NIR 2 санатында көрсетілген. С.1 f " Басқа " ұяшықтардағы " IE " негізгі белгісімен тұрады, бұл кокс өндірісінен СО $_2$ және С Н $_4$ шығарындылары "Энергия" секторында есепке алынады (RF 1.A 1. c) ). Темір өндірісінен СО $_2$ шығарындыларын есептеу коксты пайдаланудан болатын СО 2 шығарындыларын қамтиды. Есептеу формуласында «Арселор Миттал Теміртау» АҚ ұсынған шойын өндірісінің көлемі, сондай-ақ шойын өндірісіндегі көміртегі құрамы балансының мәндері туралы мәліметтер пайдаланылады. Кокстағы (83%) және рудадағы (0%) көміртегі мөлшері әдепкі ретінде қабылданды ( IPCC , 2000). «Арселор Миттал Теміртау» АҚ мәліметтері бойынша шойындағы көміртегінің мөлшері 4,3% құрайды.

*Жақсартулар*

$CO_2$ шығарындыларын есептеу үшін кәсіпорынның «Арселор Миттал Теміртау» АҚ өтінімі бойынша берген үлестік кокс шығыны есепке алынды, [80]бұрын, бұрынғы түгендеулерде кокстың үлестік шығыны есептеу әдісімен есепке алынған. Шойын өндіруге әктастың үлестік шығыны, агломерацияны ескере отырып, сұраныс бойынша 0,12 т/тонна шойын құрады.

Қызмет деректерін сұрау бойынша «АрселорМиттал Теміртау» АҚ бізге мәліметтердің кең ауқымын ұсынды (темір өндірісі үшін кокстың үлестік шығыны; болат өндірісі үшін болат сынықтарының үлестік шығыны; болат өндіруге арналған темір сынықтарының үлестік шығысы; электрлік электродтардың меншікті шығыны болат өндіру;конвертерлі болат өндіру үшін пайдаланылған әктас пен доломит мөлшері). Алынған деректер негізінде біз ХҚБК 3-деңгейіне іс жүзінде көшу арқылы шойын өндірісінен СО $_2$ шығарындыларын есептеу әдістемесін қайта қарадық ( IPCC , 2006), 3-том қайта есептеу нәтижелерінен алынған 4.2 тарауында көрсетілген. 4.16-кесте. Сондай-ақ 1990-2021 жылдарға арналған іс-шараларға сұраныс бойынша. «Арселор Миттал Теміртау» АҚ «Арселор Миттал Теміртау» АҚ болат өңдеу департаментінде шойын өндірісінде көмір мен табиғи газ пайдаланылмайтынын атап өтті. Есептеулер нәтижелері бойынша шойын өндірісінен жалпы СО $_2$ шығарындылары 2021 жылы 5240,267 мың тонна экв. СО $_2$ және бұл 1990 жылғы шығарындылардың 66,17% құрайды, 2020 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындылары 1,72% төмендеді, ал шойын өндірісі 3,02% өсті. 2021 жылы шығарындылардың төмендеуі 2020 жылмен салыстырғанда 2021 жылы шойын өндіру үшін пайдаланылатын кокстың үлестік шығынының төмендеуіне байланысты.

[80]Сұраныс хат № 13-1-13 / 2380-I 26.07.2022 ж.

4.16 кесте – «Темір өндіру» санаты бойынша 2020 және 2021 жылдарға түгендеу нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындыларын қайта есептеу нәтижелері бойынша салыстырмалы деректер

| жылдар | Шойын өндірісінен $CO_2$ шығарындылары , мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | NDK 202 0 | NDK 202 1 г | |
| 1990 жыл | 8571.26 | 7919.13 | 7,6%-ға төмендеу |
| 2020 | 5332.068 | 5332.068 | - |
| 2021 | - | 4460.6 | - |

### *4.4.1.2.2 Болат өндірісі (2.C.1.a CRF ішкі санаты)*

Қазақстан Республикасында болат бастапқы және қосалқы әдістермен де өндіріледі. Елімізде темір рудасынан бастапқы әдіс бойынша болаттың негізгі өндірісі «Арселор Миттал Теміртау» АҚ кешенді өндірісінде жүзеге асырылады. Қайталама болат өндіру «Арселор Миттал Теміртау» АҚ-да да, шағын металлургиялық кәсіпорындарда да қайталама болат сынықтарынан жүзеге асырылады, бұл туралы мәліметтерді Қазақстан Республикасының ASPIR Ұлттық статистикалық бюросы ұсынады.

$_2$ шығарындыларын бағалау темірден, металдандырылған түйіршіктерден және болат сынықтарынан алынатын өнімдердің көміртегі құрамының өзгеруіне негізделген. Сонымен қатар, электр доғалық пештерде өндірілетін болат үшін электрлік болат өндірісінде электродтардың жануы кезінде бөлінетін көміртегі де қосылады (формула 4.9, ( IPCC , 2006).

Болат өндіру көлемі ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының және «Арселор Миттал Теміртау» АҚ деректерінен пайдаланылды. $CO_{2\ шығарындыларын}$ бағалау кезінде болат өндірісінде (0,043 т/т) және көміртекті өндіруде қолданылатын қалпына келтіретін заттың мөлшерін ескере отырып, «Арселор Миттал Теміртау» АҚ шойын мөлшері (болат өндіру үшін пайдаланылатын) туралы деректер пайдаланылды. болаттағы мөлшері (0,04%). Электрлік болат өндірісінен $CO_2$ шығарындылары «Арселор Миттал Теміртау» АҚ болат өндіру, металлдалған түйіршіктерді, болат сынықтарын және көміртекті электродтарды тұтыну, шикізат пен соңғы өнімдегі көміртегінің мөлшері туралы кәсіпорын деректері негізінде IPCC Tier 3 әдісі бойынша бөлек бағаланды . .

$CO_2$ шығарындыларын есептеу кезінде келесі көрсеткіштер ескерілді: болат сынықтарының үлестік шығыны, болат өндіруге арналған темір сынықтарының үлестік шығыны, электр болат өндіруге арналған электродтардың үлестік шығысы, болат өндіруге арналған электродтардың шығыны, көміртегі мөлшері шойындағы (%); болаттағы көміртегі мөлшері (%); электродтардағы көміртегі мөлшері (%), шойындағы, сынықтардағы және электродтардағы көміртегінің мөлшері және болаттағы көміртегінің мөлшері. Есептеулер нәтижесінде болат өндіру санатынан $CO_{2\ шығарындылары}$ алынды , олар 4.17-кестеде көрсетілген. 2021 жылы болаттан парниктік газдар шығарындылары 492,8 мың тонна $CO_2$ құрады , бұл 1990 жылғы шығарындылардың 68,7% құрайды. 2020 жылы парниктік газдар шығарындыларына қатысты парниктік газдар шығарындыларының шамалы өсуі байқалады, ол 2,3%-ды құрады және бұл елде 2021 жылы болат өндірісінің өсуіне байланысты.

4.17-кесте – болат өндіруден алынған өндіріс және парниктік газдар шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв.

| жылдар | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.C1a. Болат өндірісі | 675 3.4 _ | 3026.5 | 4799.2 | 4477,0 | 3338.0 | 4794,0 | 3758.1 | 3503.4 |
| Болат өндірісінен $CO_2$ шығарындылары , мың тонна $CO_2$ экв. | 717.1 | 398.3 | 625.8 | 515.1 | 468.2 | 503.08 | 366.4 | 415.8 |

4.17 кестенің жалғасы

| жылдар | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.C1a. Болат өндірісі | 4014.9 | 3902.6 | 4264.1 | 4657.0 | 3972,7 | 4130.6 | 4003.7 | 4521.9 |
| Болат өндірісінен $CO_2$ шығарындылары , мың тонна $CO_2$ экв. | 506.1 | 508.3 | 564,8 | 587,7 _ | 484.4 | 492,2 _ | 481.8 | 492.8 |

#### *4.4.1.2.3 Агломерациялық өндіріс (2.C.1.d CRF ішкі санаты)*

Темір рудалары және басқа да құрамында темірі бар материалдар домна пешіне тиеу алдында біріктірілген балқыту цехтарында агломерациялық қондырғыларда агломерацияланады. Агломерациялық зауыттың шикізаты ұнтақталған темір рудаларын, қоспаларды (мысалы, әк, оливин) және темір және болат өндірісінің төменгі ағынындағы процестерден алынған темірі бар материалдарды (мысалы, домна пешінің газын тазалаудан шыққан шаң) қамтуы мүмкін. Агломерациялық зауыттардағы ең көп тараған материал кокс бризі (бөлшектерінің өлшемі <5 мм болатын ұсақ кокс) болып табылады. Кокс желін біріктірілген балқыту зауытындағы жергілікті кокс пештерінен алуға немесе үшінші тарап кокс өндірушісінен сатып алуға болады.

Қазақстан Республикасында агломерат «Арселор Миттал Теміртау» АҚ-да өндіріледі, өндіруші ұсынған мәліметтерге сәйкес біз көмірқышқыл газы мен метан шығарындыларын есептедік. Осы NIR-де [81]агломерациялық өндірістен CO 2 шығарындыларын есепке алу 3-ші деңгей әдісіне іс жүзінде жақын IPCC Tier 2 әдісі ( IPCC , 2006) арқылы жүзеге асырылды . Осы тізімдемеде алынған бастапқы деректерге сүйене отырып, біз осы санат үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеу тәсілін қайта қарадық және 1990-2021 жылдар аралығындағы барлық уақыттық қатарды қайта есептедік. Агломерациялық өндірістегі $CO_2$ шығарындылары агломерат өндірісінде қолданылатын коксты желді пайдаланудан болатын шығарындылардан және агломерациялық пешпен тұтынылатын кокс газының мөлшерін және агломерат үшін тұтынылған домна газының мөлшерін қамтитын газды жағудан болатын шығарындылардан құралды. өндіріс. CH4 шығарындыларын есептеу үшін 1- деңгей әдісі қолданылды, агломерат өнімінің тоннасына 0,07 кг CH4 метан үшін шығарынды коэффициенті 4.2-кесте 4.28 бет, 4.2.2.3 бөлімі, 4 тарау, 2006 IPCC SPM 3 томынан пайдаланылды .

1990-2021 жылдардағы Қазақстандағы агломерация өндірісінен парниктік газдар шығарындыларын есептеу нәтижелері 4.18-кестеде келтірілген. 2021 жылы

[81]Сұраныс хат № 13-1-13 / 2380-I 26.07.2022 ж.

«Агломерациялық өндіріс» категориясы бойынша жалпы шығарындылар $CO_2$ экв. 4 460,6 мың тоннаны құрады , бұл 1990 жылғы парниктік газдар шығарындыларының 64,5% құрайды, 2021 жылы осы санаттағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары 2020 жылмен салыстырғанда азайды. 7,9%. 2021 жылы парниктік газдар шығарындыларының төмендеуі 2020 жылмен салыстырғанда 2021 жылы агломерат өндірісінің төмендеуіне байланысты.

*Жақсартулар*

Осы НДК-да біз агломераттарды өндіру нәтижесіндегі парниктік газдар шығарындыларының динамикасын ұсынатын кестені қайта қарадық және агломераттарды өндіру нәтижесінде пайда болатын парниктік газдар шығарындылары туралы кеңірек ақпарат береді.

4.18-кесте – агломерат өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы 1990-2021 жж., мың т.

| жылдар | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Агломерациялық өндіріс | 9716.0 | 4080.0 | 5895,0 | 6064.0 | 5257.0 | 5856,0 | 5092.0 | 4596,0 |
| Агломерациялық өндірісте кокс желін пайдаланудан болатын шығарындылар | 1989.3 | 788.1 | 956.2 | 1297.2 | 1081.6 | 958.5 | 867.5 | 822.5 |
| Агломерациялық өндіріс үшін газдың жануынан болатын шығарындылар | 4908.3 | 5057.9 | 5414.7 | 4614.2 | 3248.2 | 3553.1 | 3704.9 | 3419,7 |
| Агломерациялық өндірістен жалпы $CO_2$ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв. | 6897.6 | 5846.1 | 6371,0 | 5911.5 | 4329.9 | 4511.6 | 4572.5 | 4242.3 |
| $_4$ шығарындылары | 0,68 | 0,28 | 0,41 | 0,42 | 0,36 | 0,40 | 0,35 | 0,32 |
| $_4$ шығарындылары экв. $CO_2$ | 17.03 | 7.14 | 10.31 | 10.61 | 9.19 | 10.24 | 8.91 | 8.04 |
| **Агломераттарды өндіру кезіндегі парниктік газдардың жалпы шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв.** | **6914.6** | **5853.2** | **6381.3** | **5922.2** | **4339.1** | **4521.9** | **4581.4** | **4250.3** |

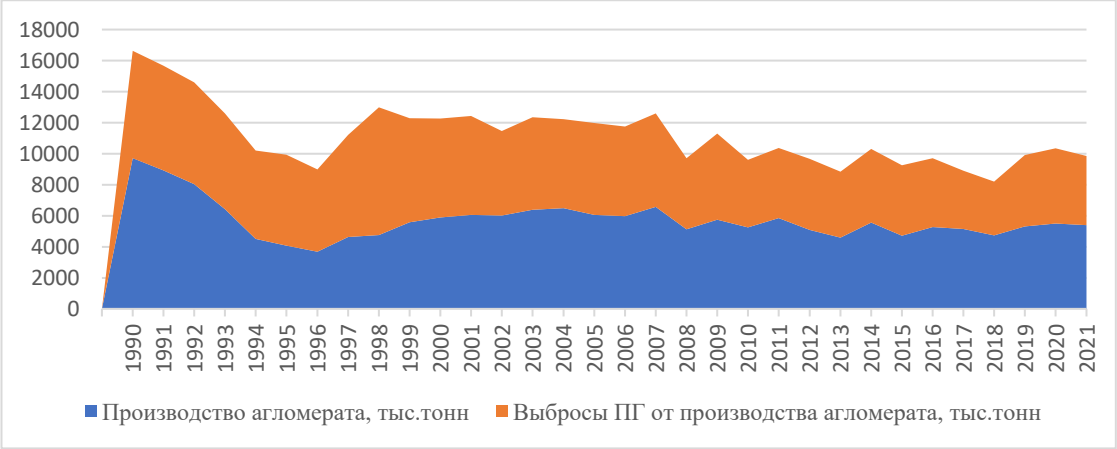
4.18 кестенің жалғасы

| жылдар | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Агломерациялық өндіріс | 5562.0 | 4711,8 * | 5270,1 * | 5151,3 * | 4741,4 * | 5304,1 * | 5507,5 * | 5396.4 |
| Агломерациялық өндірісте кокс желін пайдаланудан болатын шығарындылар | 991,6 | 858.3 | 948.2 | 904.04 | 761,9 | 956,5 | 927.2 | 598,9 |
| Агломерациялық өндіріс үшін газдың жануынан болатын шығарындылар | 3738.4 | 3678.4 | 3488.7 | 2839.5 | 2695.2 | 3649.1 | 3907.2 | 3852.2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Агломерациялық өндірістен жалпы $CO_2$ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв. | 4730.1 | 4536,7 | 4436.9 | 3743.6 | 3457.1 | 4605.6 | 4834.4 | 4451.2 |
| $_4$ шығарындылары | 0,38 | 0,33 | 0,37 | 0,36 | 0,33 | 0,37 | 0,38 | 0,37 |
| $_4$ шығарындылары экв. $CO_2$ | 9.73 | 8.24 | 9.22 | 9.01 | 8.29 | 9.28 | 9.63 | 9.44 |
| **Агломераттарды өндіру кезіндегі парниктік газдардың жалпы шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв.** | **4739,8** | **4545.02** | **4446.2** | **3752.6** | **3465.5** | **4614.9** | **4844.1** | **4460.6** |
| Ескерту: *- «Арселор Миттал Теміртау» АҚ деректері сұрау салу бойынша № 13-1-13 хат / 2380-I 26.07.2022 ж. НДК-2023 түгендеу бойынша қызмет деректері | | | | | | | | |

Парниктік газдар шығарындыларының динамикасы және агломерациялық өндіріс көлемінің 1990-2021 жж. сонымен қатар 4.5-суретте көрсетілген.

Шығарындыларды қосарлы санауды болдырмау үшін, сондай-ақ алдыңғы шолулардағы ERT ұсыныстары бойынша ( I .29 2. C .1 Темір және болат өндіру – $CO_2$ ( I .33, 2019 ж.) ( I .45, 2017 ж.) Дәлдік ) пайдаланылған газдардың (кокс пеші және домна газдары), сондай-ақ агломерацияны өндіру үшін пайдаланылатын кокс желінің көлемі алынып тасталды. «Энергетика» секторының есеп беру бөлімі «Шойын және болат өндірісі» бөлімі (ОФО 1.А.2.а) NDK 2023




4.5-сурет – 1990-2021 жж. парниктік газдар шығарындыларының және агломерациялық өндірістің динамикасы

Қайта есептеулер нәтижесінде елеулі өзгерістер алынды. Сонымен 1990 жылы шығарындылар 321,3%-ға өсті, 2020 жылы парниктік газдар шығарындылары да 398,6%-ға өсті, ол 4.19-кестеде көрсетілген.

4.19-кесте – 2020 жылға түгендеу нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындыларын қайта есептеу нәтижелері бойынша салыстырмалы деректер және 2021 ж. «Агломератор өндірісі» санатында.

| жылдар | Агломерациялық өндірістен $CO_2$ шығарындылары , мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | NDK 202 0 | NDK 202 1 г | |
| 1990 жыл | 1641.3 | 6914.6 | 321,3%-ға өсті |
| 2020 | 971,5 | 4844.1 | өсім 398,6% |
| 2021 | - | 4460.6 | - |

### *4.4.1.2.4 Темір рудасының түйіршіктерін өндіру (2.C.1.e CRF кіші санаты)*

Қазақстан әлемдегі ең ірі темір рудасын өндіруші және темір рудасының шикізатын (IOR) өндірушілердің ТОП-15-іне кіреді. Қазақстан Республикасындағы саланың жетекші кәсіпорны Қостанай облысында орналасқан және республикадағы жалпы концентрат өндірісінің шамамен 2/3 бөлігін қамтамасыз ететін «Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі» АҚ (ССГПО) болып табылады. түйіршіктер өндірушісі. Қазақстандық темір рудасын өндірушілер үшін экспорттың рөлін асыра бағалау қиын – ішкі нарыққа жеткізу дәстүрлі түрде концентраттың, агломерациялық руданың және түйіршіктердің коммерциялық жөнелтілімдерінің жалпы көлемінің 5-10%-дан аспайды, ал қалған бөлігі металлургияға жіберіледі. Ресей мен Қытайдың кәсіпорындары.

Пеллет өндіру санатынан парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін Қазақстан Республикасы АСПИР Ұлттық статистика бюросының статистикалық жинақтарынан белсенділік деректері және сұраныс бойынша «Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі» АҚ ұсынған деректер «Жасыл Даму» АҚ пайдаланылды [82].

Жалпы деректер форматындағы кестелерде **« Темір рудасының түйіршіктерін өндіру»** санатындағы парниктік газдар шығарындыларын есепке алу «2.C.1.e CRF» санаты бойынша жүзеге асырылады. IPCC RP ( IPCC , 2006) сәйкес парниктік газдар шығарындылары түйіршіктерді өндіру процесінде есептеледі. «Жасыл Даму» АҚ сұранысына сәйкес «ССГПО» АҚ бүкіл уақыттық қатардағы түйіршіктер өндіруге жұмсалған табиғи газ көлемін ескере отырып, түйіршіктер өндірісінің көлемі туралы толық мәліметтерді ұсынды. Осы санат бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін 2-деңгейлік әдіс қолданылды.Сонымен қатар кәсіпорынның мәліметі бойынша 2020 жылы түйіршіктер өндіру және табиғи газды тұтыну көлемдерінде өзгерістер болды, сондықтан шығарындылар тек 2020 жылға қайта есептелді.

$_2$ шығарындыларын есептеу үшін есептеу тәсілі өзгертілді, яғни біз келесі есептеулер тізбегін қолдандық:

- түйіршіктерді өндіруге арналған табиғи газдың жалпы тұтыну көлемі (мың м $^3$) дейін (бармақ), содан кейін (ТЖ) айналдырылды.

- одан әрі алынған мән табиғи газдағы көміртегінің мөлшеріне көбейтілді (14,836 тонна/ТДж), бұл бізге мың тонна $CO_2$ экви.

$_2$ шығарындыларын есептеу әдістемесінің өзгеруіне байланысты 1990-2021 жылдарға арналған барлық уақыттық қатарлар қайта есептелді. Түйіршіктерді өндіру және парниктік газдар шығарындылары бойынша алынған мәліметтер 4.20-кестеде көрсетілген.

[82]Сұраныс хат № 13-1-13 / 2380-I 26.07.2022 ж.

4.20-кесте – түйіршіктер өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы 1990-2021 жж., мың тонна $CO_2$ экв.

| жылдар | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Түйіршіктер өндіру, мың тонна | 8871.1 | 7211.5 | 6640.0 | 7494,0 | 8150.0 | 7803.2 | 7360.4 | 6919,7 |
| Табиғи газды түйіршіктерді өндіруге жұмсау, мың м3 | 317410.9 | 265830.5 | 211737.2 | 258078.9 | 280431.3 | 290947.5 | 268949.7 | 249437.9 |
| Табиғи газды өндіруге пайдаланудан болатын шығарындылар түйіршіктер, мың тонна $CO_2$ экв. | 583.8 | 488,9 | 389.4 | 474.6 | 515.8 | 535.1 | 494.6 | 458.8 |

4.20-кесте жалғасы

| жылдар | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Түйіршіктер өндіру, мың тонна | 6250.5 | 3283.6 | 3387.0 | 3488.5 | 3837.3 | 4528.1 | 4809.137 | 5788.51 |
| Табиғи газды түйіршіктерді өндіруге жұмсау, мың м3 | 206176.7 | 117505.7 | 120252.1 | 138870.7 | 161468.0 | 181500.0 | 16649.0 | 203670.0 |
| Табиғи газды түйіршіктер өндіру үшін пайдаланудан шығарындылар, мың т$CO_2$ экв. | 379.2 | 216.1 | 221.1 | 255.4 | 296.9 | 333.8 | 306.2 | 374.6 |

$_{2\ экв}$ құрайтыны көрсетілген , бұл 1990 жылғы парниктік газдар шығарындыларының 64,16% құрайды. 2021 жылы $CO_2$ шығарындылары 2020 жылмен салыстырғанда шығарындылардың 22,3%-ға артқанын көрсетеді, бұл түйіршіктер өндірісінің ұлғаюымен және тиісінше түйіршіктер өндірісі үшін табиғи газды тұтынудың өсуімен шартталған.

Қайта есептеулер нәтижесінде өзгерістер алынды, олар 4.21-кестеде келтірілген.

2020 және 2021 жылдардағы түгендеу нәтижелері бойынша $CO_{2\ шығарындылары}$ бойынша салыстырмалы деректер «Түйіршіктер өндірісі» санаты бойынша

| жылдар | Түйіршіктер өндірісінен $CO_2$ шығарындылары , мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | NDK 202 0 г | NDK 202 1 г | |
| 1990 жыл | 583.8 | 583.826 | - |
| 2020 | 294.846 | 306.2 | 3,86% өсім |
| 2021 | - | 374.6 | - |

Шығарындылардың қосарланған есебін болдырмау үшін, сондай-ақ алдыңғы шолулардағы ERT ұсынымдары бойынша түйіршіктерді өндіру үшін пайдаланылған табиғи газ көлемі осы NIR Энергетика секторының 1А.1 бөлімінің есеп беру бөлімінен алынып тасталды.

***4.4.1.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау***

Электр доғалы пештерінде болат балқыту кезінде электродтарды пайдаланудан $CO_2$ эмиссиясының коэффициенті әдепкі бойынша қабылданады және 5% құрайды. Электрлік болат өндірісінде электродтарды пайдалану кезіндегі $CO_2$ шығарындылары осы санаттағы басқа көздерден шығарындыларға қарағанда пропорционалды түрде төмен екенін атап өткен жөн . Нәтижесінде электродтарды пайдалану нәтижесіндегі $CO_2$ шығарындыларын бағалаудағы белгісіздік мәні CO 2 шығарындыларын бағалаудағы жалпы белгісіздік мәніне іс жүзінде әсер етпейді , ол 10% құрайды. Шойын өндірісі үшін метан шығару коэффициентінің белгісіздігі 20% деп қабылданады. Белсенділік деректерінің белгісіздігін (5% деңгейінде) ескере отырып, темір өндірісінен метан шығарындыларын бағалаудағы жалпы белгісіздік 20,6% құрайды.

Шойын өндірісі үшін кокстың үлестік шығынының уақыттық қатарын қарастыра отырып, біз бұл көрсеткіштің 1990 жылдан 2004 жылға дейінгі жеткілікті тұрақтылығын атап өтеміз. кейінгі жылдары өсумен. Сонымен қатар, жалпы өнім өндірісі әлемдік нарықтардағы сұранысқа және елдегі жалпы экономикалық жағдайға сәйкес өзгерді. Мұндай динамика өндірістің төмендеуімен түсіндіріледі (1991 жылдан 1998 жылға дейін), ол кезде домна пештерін өндіріссіз жұмыс жағдайында ұстау қажет болды, бұл домна пешінде жоғары температураны ұстап тұру үшін коксты тұтынудың жоғарылауымен қатар жүрді. Шойын өндірісінің ұлғаюымен және саланың жаңа жағдайда жұмыс істеуге бейімделуімен кокстың үлестік шығыны бірте-бірте өзгерді.

$CO_2$ шығарындыларының шойын өндірісіне қатынасына тең CO2 жалпы шығарындысы коэффициенті бүкіл есепті кезеңде 1990 жылғы 1,48-ден өзгерді, кейіннен 2020 жылы 1,9-ға дейін өсті.

Бұл көрсеткіштің біркелкі еместігі, біріншіден, пайдаланылған кокс пен шойын құрамындағы көміртегі мөлшерінің өзгеруімен, сонымен қатар кәсіпорында 1999 жылға дейін мартендік металл өндірісі болғанымен байланысты. Салыстыру үшін біз бұл көрсеткіштің әдепкі мәні (IPCC нұсқаулығының 4.1 б.4.2.2.3 т.3, 2006) өндірілген шойынның 1 тоннасына 1,35 т $CO_2$ құрайтынын ескереміз.

***4.4.1.4 QA/QC процедуралары***

өндірісінен CO2 шығарындыларын есептеу үшін 1.2.3-бөлімге сәйкес жалпы және егжей-тегжейлі QA/QC процедуралары қолданылды.Сапаны егжей-тегжейлі бақылау процедураларының ішінде мыналар орындалды:

- қызмет деректерін (шойын, болат, агломерат және түйіршіктер өндіру) уақыттық қатарын талдау, $CO_2$ эмиссиялық факторларының жылдық өзгерістерін бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау;
- $_2$ эмиссиясының ұлттық факторларын әдепкі IPCC факторларымен салыстыру және олардың арасындағы айырмашылыққа әкелген ұлттық жағдайлардың ерекшеліктерін анықтау;

- әртүрлі әдістермен есептелген шойын, болат, агломерат және түйіршіктер өндірісінен $CO_2$ шығарындыларын салыстыру;
- «АрселорМиттал Теміртау» АҚ ұсынған шойын, болат және агломерат өндірісі, сондай-ақ түйіршіктер өндірісі және оны өндіру үшін ССГПО-дан бүкіл есепті кезеңдегі табиғи газды тұтыну деректерін салыстыру;
- «АрселорМиттал Теміртау» АҚ кәсіпорнындағы өндірістік процестер кезіндегі кокс балансын талдау.
-

***4.4.1.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер***

«Шойын және болат өндірісі (2.C.1 CFR санаты)» жалпы санаты бойынша «Шойын өндірісі» (2C.1 б CRF санаты), «Агломерат өндірісі» (санаты) санаттарына әсер еткен қайта есептеулер жүргізілді. 2C.1 d CFR) және «Түйіршіктерді өндіру (2C.1 е CRF санаты)». Сондай-ақ осы тізімдемеде шойын, болат, агломерат және түйіршіктер өндірісінің санаттары бойынша кестелерді ұсыну форматы қайта қаралды. Қайта есептеулер нәтижесінде осы санаттарда орын алған өзгерістер осы NIR тиісті бөлімдерінде келтірілген.

Жалпы, Қазақстандағы темір рудасын өндіру экспортқа бағытталғанын атап өткім келеді. Қазақстандық темір рудасын өндірушілер үшін ішкі нарыққа жеткізу дәстүрлі түрде концентраттың, агломерациялық руданың және түйіршіктердің коммерциялық жөнелтілімдерінің жалпы көлемінің 5-10%-дан аспайды, ал қалған бөлігі Ресей мен Қытайдың металлургиялық кәсіпорындарына жіберіледі.

ERT (2021KAZQA121 -ARR2019-ID#I.28) ұсынымына сәйкес 4.22-кестеде өндіріс көлемдерінің («агломер + түйіршіктер» және «шойын + болат») арақатынасының салыстырмалы талдауы келтірілген.

4.22-кесте – 1990-2021 жж. өндіріс көлемінің («агломер+ түйіршіктер» және «шойын+ болат») арақатынасының динамикасы

| жылдар | түйіршіктер + агломераттар | шойын + болат | Сома (100%) | Арақатынасы (түйіршіктер + агломераттар%) | Арақатынасы (шойын + болат %) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1990 жыл | 18587 | 11979.903 | 30566.903 | 60.8 | 39.2 |
| 1991 жыл | 17827.9 | 11330.311 | 29158.211 | 61.1 | 38.8 |
| 1992 | 16022.3 | 10729.403 | 26751.703 | 59.9 | 40.1 |
| 1993 жыл | 12131.4 | 8109.649 | 20241.049 | 59.9 | 40.1 |
| 1994 | 12131.4 | 5103.419 | 17234.819 | 70.4 | 29.6 |
| 1995 жыл | 11291.5 | 5555.976 | 16847.476 | 67,0 | 33.0 |
| 1996 жыл | 9139.6 | 5752.126 | 14891.726 | 61.4 | 38.6 |
| 1997 жыл | 11155.4 | 6969.601 | 18125.001 | 61.5 | 38.5 |
| 1998 жыл | 7622.8 | 5710.669 | 13333.469 | 57.2 | 42.8 |
| 1999 | 8405.4 | 7543.182 | 15948.582 | 52.7 | 47.3 |
| 2000 | 12534.9 | 8809.261 | 21344.161 | 58.7 | 41.3 |
| 2001 | 12163.6 | 8596.698 | 20760.298 | 58.6 | 41.4 |
| 2002 | 13312.9 | 8873.995 | 22186.895 | 60,0 | 40,0 |
| 2003 | 15226.6 | 9206.47 | 24433.07 | 62.3 | 37.7 |
| 2004 | 15942.1 | 9654.842 | 25596.942 | 62.3 | 37.7 |
| 2005 | 13563.9 | 8059.198 | 21623.098 | 62.7 | 37.3 |
| 2006 | 14437.6 | 7614.217 | 22051.817 | 65.5 | 34.5 |
| 2007 | 15152.3 | 8579.352 | 23731.652 | 63.8 | 36.2 |
| 2008 | 12084.8 | 7349.547 | 19434.347 | 62.2 | 37.8 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2009 | 11931.4 | 6320.248 | 18251.648 | 65.4 | 34.6 |
| 2010 | 13274.3 | 6231.883 | 19506.183 | 68,0 | 32.0 |
| 2011 | 13503.8 | 7935.253 | 21439.053 | 63,0 | 37,0 |
| 2012 | 12235,75 | 6465.194 | 18700.944 | 65.4 | 34.6 |
| 2013 | 11294.9 | 6126.144 | 17421.044 | 64.8 | 35.2 |
| 2014 | 11324.3 | 7199,68 | 18523.98 | 61.1 | 38.9 |
| 2015 | 7945.083 | 7136.271 | 15081.354 | 52.7 | 47.3 |
| 2016 | 8611.349 | 7859.203 | 16470.552 | 52.3 | 47.7 |
| 2017 | 9121.724 | 8423.322 | 17545.046 | 52,0 | 48,0 |
| 2018 | 9310.097 | 7126.269 | 16436.366 | 56.6 | 43.4 |
| 2019 | 10683.305 | 7295.736 | 17979.041 | 59.4 | 40.6 |
| 2020 | 10316.66 | 7105.418 | 17422.078 | 59.2 | 40.8 |
| 2021 | 11184.923 | 7717.219 | 18902.142 | 60.9 | 39.1 |

Талдау көрсеткендей, «түйіршіктер + агломераттар» өндіріс көлемінің жиынтығы барлық уақыт кезеңінде орта есеппен 60,9% құрайды, ал «шойын + болат» өндірісінің жалпы көлемі орта есеппен барлық жылдардағы жалпы көлемнің 39,1% құрайды. өндіріс көлемі (« агломерация + түйіршіктерден «шойын + болатқа»).

***4.4.1.6 Жоспарланған жақсартулар***

Шойын, болат, агломерация және түйіршіктер өндірісі санаттары бойынша кестелерді ұсыну пішімін қайта қарау арқылы осы түгендеуге айтарлықтай жақсартулар енгізілді. Қайта есептеулер нәтижесінде осы санаттарда орын алған өзгерістер осы тізімдеменің тиісті бөлімдерінде көрсетіледі.

*4.4.2 Ферроқорытпалар өндірісі (2.C.2 CRF кіші санаты)*

***4.4.2.1 Санат сипаттамасы***

Қазақстан Республикасында бірегей ресурстық базасы және бірлігінің құны ең төмен хром рудасы мен ферроқорытпаларды өндіру бойынша дүние жүзіндегі ең ірі өндірушілердің бірі хром қорытпаларын өндіру және жеткізу бойынша әлемде екінші орында, ал көлемі бойынша бірінші орында тұрған «ТНК «Қазхром» АҚ болып табылады. хром рудасының сапасы. Компанияның ферроқорытпа өнімдерінде негізгі орынды жоғары сапалы жоғары көміртекті феррохром алады. Компания сонымен қатар кремний мен марганец қорытпаларын және тазартылған феррохромды шығарады.

Феррохромның негізгі қолданылуы тот баспайтын болат өндірісінде. «Қазхром» ТҰК» АҚ жыл сайынғы есебіне сәйкес, сарапшылар Қытайдың, Үндістанның және басқа да дамушы елдердің жалғасып жатқан урбанизациясы мен экономикалық дамуына байланысты тот баспайтын болатқа сұраныстың артатынын болжайды. Тот баспайтын болатқа деген сұраныс 2030 жылдың соңына дейін жылына 3,6%-ға өседі деп күтілуде, бұл феррохром мен хром кеніне деген сұраныстың артуына әкеледі.

Жүріп жатқан COVID-19 пандемиясына байланысты нарық тап болған қиындықтарға қарамастан, Қазхром барлық қалыптасқан жеткізу тізбегін сақтап қалды және Еуропа, Жапония, АҚШ және басқа елдердің нарықтары үшін сенімді ферроқорытпа өндірушісі ретінде өзінің ұзақ мерзімді мәртебесін тағы бір рет растады. әлемнің. 2021 жылы өндірістік көрсеткіштер 2020 жылмен салыстырғанда 40-лет КазССР-Молодежное кен орнындағы өндірістің қысқаруына, Донской ГОК-тан хром шикізатын жеткізудің азаюына байланысты, басқалармен қатар, 2020 жылға қарағанда біршама төмен болды. COVID-19-ның өндірістік персоналдың аурушаңдығының артуына әсері. Биылғы жыл компания үшін

қаржылық көрсеткіштер бойынша қолайлы болды: әлемдік нарықтағы сыртқы трендтердің арқасында Компанияның кірісі 59,5%-ға өсті, таза пайда 231,9%-ға өсті. Сонымен қатар, 2021 жылы Компания стратегиялық бағыттар бойынша инвестиция көлемін ұлғайтты [83].

***4.4.2.2 Әдістемелік тәсілдер***

$_2$ ) және метан ($CH_4$) шығарындыларын бағалау әдістері талқыланады . Қазақстандағы ферроқорытпалардың негізгі өндірушісі Ақтөбе зауыты мен Ақсу ферроқорытпа зауытын қамтитын «ҚазХром» трансұлттық компаниясы» АҚ болып табылады. Кәсіпорындардың негізгі өнімдері – феррохром, ферросилиций, ферросилихором және ферросиликомарганец.

өндірісінен CO2 шығарындыларын бағалаудағы белгісіздікті азайту үшін бұл тізімде ферроқорытпа өндірісі, ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросы және «Қазхром» АҚ 2-ші деңгей әдісі бойынша деректері пайдаланылды.

*Жақсартулар*

$CO_2$ шығарындыларын есептеу үшін «Қазхром» АҚ мәліметтері үшін қалпына келтіретін агенттің (кокс) 3,3 т $CO_2$ /тоннаға тең эмиссиялық коэффициенті пайдаланылды , кәсіпорын мен Бюро деректері арасындағы өндіріс көлемдерінің айырмашылығы. ҚР ASPIR Ұлттық статистикасының «Басқалары» болып қарастырылды. Бұл тізімдемеде «Басқа» санатындағы шығарындыларды бағалау қайта қаралды, яғни. егер бұрын осы санаттағы қорларда әдепкі $CO_2$ эмиссия коэффициенті EF 1,6 т CO2/т ферроқорытпалар қолданылған болса , онда осы NIR-да біз барлық ферроқорытпалар өндірісінің 1 т-ға (мың тонна) төмендететін затты тұтынудың орташа мәнін шығардық. ), содан кейін 0,56 тоннаны құрайтын 1 тонна «Басқа» (мың тонна) үшін редукторды тұтынудың орташа мәні анықталды . ) . Осылайша, «Ферроқорытпалар өндірісі» санатындағы парниктік газдар шығарындылары 3,3т $CO_2$ /тонна қалпына келтіретін затқа тең төмендеткіш шығарындылар коэффициенті арқылы есептеледі.

Жаңартылған статистикаға байланысты мемлекеттік органдармен келісу нәтижелері бойынша ферроқорытпа өндіру көлемдерінің мәндері барлық уақыттық қатарға қайта есептелді. Қазақстандағы ферроқорытпаларды өндіру және олардан парниктік газдар шығарындылары туралы мәліметтер төмендегі 4.23-кестеде келтірілген. Осы NIR-де ферроқорытпалардан $CH_4$ шығарындылары да есептелді , атап айтқанда, IPCC RP, 2006 сәйкес метан шығарындыларын есептеу ферросилиций өндірісінен келеді. Метан үшін әдепкі шығарынды коэффициенті өндірілген 1,0 кг $CO_2$ /тонна болып табылады.

1990-2021 жылдар аралығындағы ферроқорытпалар өндірісінен $CO_2$ және $CH_4$ шығарындыларының мәндерін көрсететін 4.23-кестедегі деректерді талдау . 2021 жылы ферроқорытпалар өндірісі санатынан жалпы шығарындылар $CO_2$ экв. 3523,337 мың тоннаны құрады. 2021 жылы парниктік газдар шығарындыларының төмендеуі байқалады, ол 2020 жылғы шығарындылармен салыстырғанда 8,6%-ды құрады, ал 1990 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындылары 63,0%-ға өсті. Мұндай өзгерістер негізінен мыналардан туындайды: ферроқорытпалар өндірісінің көлемінің ұлғаюы және сәйкесінше осы ферроқорытпалардың өндірісіндегі тотықсыздандырғыш мөлшерінің шығынының артуы.

[83]https://www.kazchrome.com/files/pdf/Kazchrom_ARA_2021_EN_updated.pdf

4.23-кесте – 1990-2021 жылдарға арналған ферроқорытпалардан өндірілетін парниктік газдар шығарындылары мен өндіріс көлемі

| жылдар | Жалпы өндіріс көлемі, мың тонна | Жалпы $CO_2$ шығарындылары, мың тонна | $CO_2$ құрамындағы $CH_4$ шығарындылары экв., мың тонна | $_2$ +$CH_4$ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв. |
|---|---|---|---|---|
| 1990 жыл | 1322.9 | 2145.949 | 15.35 | 2161.301 |
| 1991 жыл | 1191,8 | 2044.888 | 13.15 | 2058.0411 |
| 1992 | 1063.3 | 1985.769 | 10.39 | 1996.164 |
| 1993 жыл | 905 | 2018.579 | 7.62 | 2026.20 |
| 1994 | 647.4 | 1283.194 | 4.002 | 1287.197 |
| 1995 жыл | 808.7 | 1593.743 | 5.01 | 1598.759 |
| 1996 жыл | 534.4 | 942.452 | 1.93 | 944.390 |
| 1997 жыл | 843.4 | 1916.803 | 2.04 | 1918.843 |
| 1998 жыл | 726.3 | 1208.448 | 1.37 | 1209.825 |
| 1999 | 999,6 | 1673.826 | 2.09 | 1675.9245 |
| 2000 | 1092,0 | 1841.129 | 1.98 | 1843.1095 |
| 2001 | 1130.05 | 1877.182 | 2.16 | 1879.346 |
| 2002 | 1235.4 | 2197.087 | 1.88 | 2198.968 |
| 2003 | 1401.1 | 2455.063 | 1.87 | 2456.942 |
| 2004 | 1447.3 | 2650.578 | 1.51 | 2652.093 |
| 2005 | 1530.1 | 2733.124 | 1.53 | 2734.658 |
| 2006 | 1614.3 | 3252.052 | 1.26 | 3253.314 |
| 2007 | 1702.8 | 3237.950 | 0,88 | 3238.832 |
| 2008 | 1590.5 | 2859.038 | 0,81 | 2859.849 |
| 2009 | 1468.7 | 2473.860 | 0,52 | 2474.387 |
| 2010 | 1702.0 | 2823.394 | 0,10 | 2823.494 |
| 2011 | 1669,0 | 2696.729 | 0,05 | 2696.781 |
| 2012 | 1724.1 | 3081.916 | 0,03 | 3081.953 |
| 2013 | 1706.9 | 3101.683 | 0,03 | 3101.719 |
| 2014 | 1715.1 | 2985.447 | 0,02 | 2985.473 |
| 2015 | 1741.9 | 3166.411 | 1.32 | 3167.739 |
| 2016 | 1826.3 | 3097.129 | 1.00 | 3098.131 |
| 2017 | 1934.7 | 3386.608 | 0,77 | 3387.379 |
| 2018 | 2088.1 | 3713.012 | 0,79 | 3713.802 |
| 2019 | 2175.7 | 3610.043 | 0,78 | 3610.826 |
| 2020 | 2214.6 | 3855.291 | 1.36 | 3856.649 |
| 2021 | 2070.04 | 3522.446 | 0,89 | 3523.337 |

### *4.4.2.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау*

Осы санаттағы түгендеу нәтижелерінің белгісіздігін анықтайтын негізгі факторлар ферроқорытпалар өндірісі туралы деректердің және пайдаланылған қалпына келтіретін заттың, қож түзетін материалдардың және қалдықтардың массасы, сондай-ақ олардың көміртегі құрамы туралы деректердің белгісіздігі; ферроқорытпа шығаратын барлық емес кәсіпорындардан алынған мәліметтерді пайдалану есебінен. 2-деңгей әдісі

қолданылғандықтан, ферроқорытпа өндіру деректері өндірушіден алынады, белсенділік деректерінің белгісіздігі 10%-дан аз деп қабылданады. Қолданылатын тотықсыздандырғыштың, қож түзетін материалдардың және қалдықтардың массасы, сондай-ақ олардағы көміртегі мөлшері туралы деректердің белгісіздігін 5% деңгейінде бағалауға болады.

Өнеркәсіптегі барлық зауыттар үшін орташа өлшенген CO2 эмиссия коэффициентін бағалау үшін 88 және 96% ферроқорытпаларды өндіретін зауыттардың өндірістік деректерін пайдалана отырып, 5% деңгейінде бағалауға болады. Осылайша, $CO_2$ шығарындыларының белгісіздігінің бағасы 7,1% құрайды.

### *4.4.2.4 QA/QC процедуралары*

Ферроқорытпалар өндірісінен $CO_2$ шығарындыларын есептеу кезінде NIR2023 1.2.3 бөліміне сәйкес жалпы және егжей-тегжейлі QA/QC процедуралары қолданылды. Егжей-тегжейлі бақылау процедураларының қатарында Қазақстан Республикасы мен «ҚазХром» Трансұлттық компаниясы» АҚ статистикасы бойынша.

### *4.4.2.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*

Осы санат бойынша қайта есептеулер жүргізілді. Ұсынымдарға ( ARR 2019- ID № I .36 - I .37) сәйкес «Ферроқорытпалар өндірісі» санаты бойынша «Басқалар» санатынан шығарындыларды бағалау қайта қаралды, яғни. егер бұрынғы қорларда ферроқорытпалардың стандартты $CO_2$ эмиссиясының коэффициенті EF 1,6 т CO2/т пайдаланылса , онда осы NIR-да біз барлық ферроқорытпалар өндірісінің 1 т үшін төмендететін затты тұтынудың орташа мәнін шығардық, мың тонна, содан кейін 1 тоннаға «Басқа» (0,56) мың тоннаға төмендететін затты тұтынудың орташа мәні анықталды. Әрі қарай қалпына келтіретін заттың 3,3 т $CO_2$ /тоннаға тең эмиссиялық коэффициентін пайдалана отырып , «Басқадан» $CO_2$ шығарындылары, мың тонна есептелді . Осылайша, «Ферроқорытпалар өндірісі» санатындағы шығарындылар 3,3т $CO_2$ /тонна қалпына келтіруші затқа тең төмендеткіш шығарындылар коэффициенті арқылы есептеледі.

Сондай-ақ, жаңартылған статистикаға байланысты мемлекеттік органдармен келісу нәтижелері бойынша ферроқорытпа өндіру көлемдерінің мәндері барлық уақыттық қатарлар қайта есептелді. Қайта есептеулер нәтижесінде өзгерістер алынды, олар төмендегі 4.24 кестеде келтірілген.

4.24-кесте – 2020 және 2021 жылдарға түгендеу нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындылары бойынша салыстырмалы деректер «Ферроқорытпалар өндірісі» санатында

| жылдар | Ферроқорытпа өндірісінің парниктік газдар шығарындылары, мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | NDK 202 0 г | NDK 202 1 г | |
| 1990 жыл | 1974.08 | 2161.301 | 6,7-ге өсті |
| 2020 | 3796,34 | 3856.649 | 1,6 өсті |
| 2021 | - | 3523.337 | - |

Жалпы алғанда, қайта есептеу нәтижелері бойынша өзгерістер 1990 жылға әсер етті, бұл парниктік газдар шығарындыларының 6,7%-ға өскенін көрсетті, ал 20210 және 2021

жылдар. өзгерістер жоқ. Сондай-ақ, ERT ұсыныстарына сәйкес 4.25-кестеде ферроқорытпа түрлері бойынша өндіріс көлемдерінің мәндері көрсетілген.

4.25-кесте – 1990-2021 жылдарға арналған ферроқорытпа түрлері бойынша өндіріс көлемі, мың т.

| жылдар | Феррохром өндірісі | Ферросилико марганец өндірісі | Ферросилиций өндірісі | Ферросилихромды өндіру | Басқа ферроқорытпалар |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1990 жыл | 372.932 | 0 | 614.065 | 129.784 | 206.119 |
| 1991 жыл | 357,42 | 0 | 526.142 | 60.554 | 247.684 |
| 1992 | 332.145 | 0 | 415.783 | 46.255 | 269.116 |
| 1993 жыл | 274.02 | 0 | 304.815 | 29.751 | 296.413 |
| 1994 | 276.134 | 44 900 | 160.097 | 21.489 | 144,78 |
| 1995 жыл | 428.076 | 21 800 | 200.688 | 17.014 | 141.122 |
| 996 | 292.436 | 60.100 | 77,533 | 54.332 | 49.999 |
| 1997 жыл | 514.478 | 56 300 | 81.607 | 27,634 | 163.381 |
| 1998 жыл | 470.254 | 57 600 | 55.071 | 26.453 | 116.922 |
| 1999 | 642.223 | 74.195 | 83.951 | 39.408 | 159.823 |
| 2000 | 691.222 | 98.076 | 79.233 | 44.807 | 178.662 |
| 2001 | 683.467 | 130.192 | 86.554 | 46,728 | 183.109 |
| 2002 | 660.544 | 145.890 | 75.237 | 65.422 | 288.307 |
| 2003 | 819.177 | 160.428 | 75.17 | 67.844 | 278.481 |
| 2004 | 901.054 | 137.078 | 60,62 | 91.108 | 257,44 |
| 2005 | 964.548 | 155.410 | 61.342 | 84.885 | 263.915 |
| 2006 | 969.372 | 202.874 | 50,473 | 103.0 | 288.581 |
| 2007 | 1086,68 | 159.790 | 35.29 | 126.24 | 293.8 |
| 2008 | 1097.157 | 159.988 | 32.449 | 117.905 | 183.02 |
| 2009 | 943.464 | 174.409 | 21.067 | 51.676 | 278.178 |
| 2010 | 1108.8 | 185.501 | 4.034 | 137.749 | 265.916 |
| 2011 | 1098,96 | 210.537 | 2.114 | 124.717 | 232.6726 |
| 2012 | 984.099 | 230.793 | 1.481 | 142.409 | 365.318 |
| 2013 | 1010.868 | 178.314 | 1.417 | 141.21 | 375.122 |
| 2014 | 1069.151 | 178.739 | 1,036 | 136.24 | 329,971 |
| 2015 | 1109.854 | 140.496 | 53.140 | 64.068 | 374.361 |
| 2016 | 1309.637 | 107.093 | 40.061 | 80.2 | 289.348 |
| 2017 | 1409.204 | 80.204 | 30.829 | 95.5 | 319.036 |
| 2018 | 1526.609 | 116.353 | 31.614 | 95.5 | 318.561 |
| 2019 | 1626.45 | 97.372 | 31.31 | 97.2 | 323.435 |
| 2020 | 1539.671 | 112.186 | 54.32 | 59.8 | 448.675 |
| 2021 | 1498.239 | 124.493 | 35,63 | 71.9 | 339,775 |

#### *4.4.2.6 Жоспарланған жақсартулар*

Бұл санат үшін жақсартулар жоспарланбайды.

### *4.4.3 Алюминий өндірісі (2C.3 CRF ішкі санаты)*

#### *4.4.3.1 Санат сипаттамасы*

Бұл тарауда алюминийдің бастапқы өндірісі кезіндегі шығарындылар қарастырылады. «Қазақстан электролиз зауыты» АҚ (ҚЭЗ) – қазақстандық алюминий компаниясы. Қазақстандағы жалғыз алюминий өндіруші Павлодар қаласында орналасқан.

«Қазақстан алюминий қорыту зауыты» АҚ ERG глинозем және алюминий бөлімшесінің бөлігі болып табылады , ол көлемі бойынша әлемде тоғызыншы ірі глинозем жеткізушісі болып табылады (көзі: CRU, 2008).

Бұл бөлімше екі жеке кәсіпорыннан тұрады: Павлодар алюминий қорыту зауыты (ПАЗ) және Қазақстан алюминий қорыту зауыты (KAZ) және екі боксит кеніші, әктас кеніші, жылу электр станциясы , алюминий тотығын өңдеу зауыты және алюминий балқыту зауытынан тұрады.

Еске салайық, бірінші кезең іске қосылған жылы 2007 жылдың соңына қарай Қазақстан алюминий қорыту зауыты 11 мың тонна бастапқы алюминий өндірген болатын. 2010 жылы Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті Нұрсұлтан Назарбаев өндірістің екінші кезеңін іске қосып, кәсіпорынды жобалық қуаты 250 мың тоннаға жеткізді.

Бүкіл әлемде бірінші реттік алюминий Хероулт-Холл әдісімен криолитті-глиноземді балқымадан алюминий тотығын электролиттік ыдырату арқылы өндіріледі. Алюминий өнеркәсібінде әртүрлі конструкциялар мен қуаттылықтардағы электролизерлер қолданылады. Әлемдік жетекші компаниялардың жетістіктері мен соңғы жылдардағы практикалық тәжірибеге негізделген бастапқы алюминийді өндірудің ең заманауи технологиясына алдын ала күйдірілген анодтары бар электролизерлерде криолит-глиноземді балқымадағы алюминий тотығын электролиттік ыдырату технологиясы кіреді. , жоғары тиімді газды кетіру жүйелерімен, орталықтан тиеу және алюминий тотығын нүктелік беру (PFPB) жабдықталған бұл технология Қазақстан Республикасында алюминий өндірісінде қолданылады.

Алюминий өндірісінің ең маңызды шығарындылары мыналар болып табылады: көміртегі диоксиді ($CO_2$) көміртегі анодының көміртегінің алюминий оксидімен алюминий металын және перфторкөміртектер (PFCs) түзу нәтижесінде реакциясы нәтижесінде - $CF_4$ және $C_2F_6$ шығарындылары $CF_4$ және $C_2F_6$ анодтық әсерлерінің . Аз дәрежеде CO, $SO_2$ және NMVOC өнеркәсіптік процестерден шығарылады .

$SF_6$ электролиттік процесте бөлінбейді және әдетте алюминий өндіру процесінде өте сирек қолданылады - құрамында магний мөлшері жоғары алюминий қорытпаларын флюстеу кезінде $SF_6$ аз мөлшерде ғана бөлінеді. Сонымен қатар, біз күйдірілген анодтарды өндіру кезінде жиналған шайыр қалдықтарының құны нөлге тең екенін ескереміз, өйткені олар түзілмейді. Қазақстан Республикасында алюминий өндірісінің технологиялық процесінде көмір шайырын өңдеу өнімі болып табылатын, көмірді кокстеу процесінде түзілетін электродты көмір шайыры қолданылады [84].

Жоғарыда атап өтілгендей, Қазақстан Республикасындағы электролиз өндірісінің бірінші кешені «Қазақстан алюминий қорыту зауыты» АҚ 2007 жылдың желтоқсанында пайдалануға берілді, сондықтан алюминий өндірісінің деректері 2007-2021 жылдар аралығы үшін берілген. Осы санат бойынша 2021 жылға алюминий және ПФҚ өндірісінен $CO_2$ шығарындыларының үлесі Металлургия өнеркәсібі шығарындылары санатындағы парниктік газдардың жалпы шығарындыларының 3,0%-ын құрады.

4.26-кестеде 2007-2021 жылдар аралығында алюминий өндіру көлемдерінің, сондай-ақ алюминий өндірісінен $CO_2$, $CF_4$ және $C_2F_6$ (PFC) шығарындыларының мәндері көрсетілген.

[84]«ҚЭП» АҚ бас экологы қол қойған 2022 жылғы 15 наурыздағы № 1.16-0970 анықтамалық хат, «Жасыл» АҚ қызметі туралы мәліметтерді сұрауға жауап

4.26-кесте – 2007-2021 жылдар кезеңіндегі алюминий өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы, мың тонна

| жылдар | 2007 | 2010 | 2011 | 2012 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.C.3 Алюминий өндірісі | 11.74 | 227.30 | 248,76 | 248,94 | 209.51 | 221,59 | 235,56 | 254,99 | 258.41 | 263,58 | 265.10 | 262.36 |
| Алюминий өндірісінен $CO_2$ шығарындылары | 17.49 | 338,48 | 370,58 | 370,86 | 373,42 | 312.12 | 351,63 | 395,85 | 401.23 | 429,31 | 449,44 | 450,21 |
| Гудронның ұшпа жануынан $CO_2$ шығарындылары | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18.77 | 40,65 | 25.67 | 22.97 | 35.59 | 36,65 | 31.50 |
| Пештің қоректік материалынан $CO_2$ шығарындылары | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.78 | 7.36 | 7.96 | 7.74 | 8.09 | 8.17 | 8.25 |
| Алюминий өндірісінің $CO_2$ эквиваленттіндегі $CF_4$ және $C_2F_6$ шығарындылары | 29.79 | 622,51 | 529,87 | 530.26 | 236,45 | 199,76 | 196,66 | 209.06 | 84.05 | 127,78 | 12.67 | 10.75 |
| **Жалпы шығарындылар $CO_2$ экв,** | **47.292** | **961.13** | **900,46** | **901.12** | **609,88** | **511,88** | **548,30** | **604,91** | **485,28** | **557.09** | **462.12** | **460,96** |

*Жақсартулар*

4.26-кестедегі деректерді талдау 2021 жылға арналған алюминий өндірісі санаты (2C.3 CRF) бойынша жалпы парниктік газдар шығарындылары 2020 жылғы шығарындылармен салыстырғанда 4,5%-ға төмендегенін көрсетті. Бұл 2020 жылмен салыстырғанда 2021 жылы алюминий өндірісінің 1,02%-ға аздап төмендеуіне байланысты. Пісірілген анодтар өндірісінде пайдаланылатын қазбалы отынның жануынан болатын шығарындылар Энергетика секторында қамтылған. I.39 ұсынымдарына сәйкес, «Алюминий өндірісі» санатындағы NIR (Шолу 2019) жылдық шолуының нәтижелері бойынша біз анодты күйдіру пештерімен байланысты CO 2 шығарындыларының басқа екі көзін есептедік - бөлінетін ұшпа заттардың жануы пештің қоректік материалын (кокс) күйдіру және жағу кезінде. Осы

шығарындыларды есептеу үшін 4.22 және 4.23 теңдеулері, 4.4.2 бөлімі, 3 том, IPCC RP, 2006 пайдаланылды.

«Жасыл Даму» АҚ-ның 2021 жылға арналған ұлттық кадастрды дайындау жөніндегі «ҚЭЗ» АҚ қызметі туралы деректерге сұрау салуы бойынша [85]2007-2021 жылдарға арналған алюминий өндірісінің көлемі және қалпына келтіргіштерді пайдалануды қоса алғанда, кеңейтілген ақпарат алынды, бұл Біз 3-деңгейге жақынырақ есептеулердің жоғары деңгейіне көшуіміз керек. Осыған байланысты 2007-2021 жылдардағы барлық сериялар қайта есептелді. Қайта есептеулердің нәтижелері төменде осы тізімдеменің 4.4.3.5 «Қайта есептеулер және жетілдірулер» бөліміндегі 4.27-кестеде келтірілген.

**PFC**

Электролиз кезінде глинозем ($Al_2O_3$) фторид балқымасында ериді, ол шамамен 80% криолит ($Na_3AlF_6$). Перфторкөміртектер (бұл жерде PFC термині $CF_4$ және $C_2F_6$ заттарды білдіреді ) анодты көміртектің криолит балқымасымен реакциясында «анодтық эффект» деп аталатын технологиялық процестің параметрлерін бұза отырып түзіледі.

Көлбеу әдісі осы ЖЖГ инвентаризациясында ПФҚ шығарындыларын есептеу үшін пайдаланылды. Еңіс бір тонна алюминий өндірісінің кг $CF_4$ санына тең , оны ванна-тәулігіне анодтық әсер ету минуттарының санына бөледі.

«Қазақстан балқыту зауыты» АҚ «Жасыл Даму» АҚ сұранысы бойынша барлық жылдар бойынша монша-тәулігіне анодтық әсер минуттарының мәндерін егжей-тегжейлі берді, ал бұрынғы тізімдемелерде Қазақстан бойынша анодтық әсер минуттары орташа мән ретінде есептелді. 1,19 тең. PFC шығарындылары алюминий өндірісінің тоннасына қатысты өлшенетіндіктен, теңдеу ваннаға токтың әсерін және токтың тиімділігін, ваннада өндірілген алюминий мөлшерін анықтайтын екі негізгі факторды қамтиды. $CF_4$ және $C_2F_6$ шығарындылары үшін көлбеу әдісін сипаттайтын 2006 жылғы IPCC SPM 3-том 4.4.2.3 р.4.55 теңдеуі 4.26 пайдаланылды . ПФҚ шығарындыларын есептеу үшін көлбеу коэффициенттерінің мәндері 4.16 Т.3 б.4.4.2.3-беттегі 4-кестеден пайдаланылды. 59 IPCC 2006 RP. және тиісінше $CF_4$ (0,143) және $C_2F_6$ (0,121) мәндерін құрады .

### *4.4.3.2 Әдістемелік тәсілдер*

Қазақстан электролиз зауытында алюминий өндірісі алюминий оксидінің криолит-глинозем балқымасындағы электролиттік ыдырауына негізделген және электролизерлерде жүзеге асырылады. Алдын ала пісірілген анодтарды тұтыну бастапқы алюминий өндірісінен көмірқышқыл газының шығарындыларының негізгі көзі болып табылады. Анодты алдын ала пісірумен байланысты өнеркәсіптік көмірқышқыл газы шығарындыларының басқа көздері жалпы энергетикалық емес $CO_2$ шығарындыларының 10%-дан азын құрайды және есепке алынбайды. Қазақстан Республикасының зауыттарында электролиз жолымен алюминий өндірісінен парниктік газдар шығарындыларын (CO 2 және ПФҚ) есептеу үшін шығыс материалдары мен шикізаты, олардың құрамы, үлестік тұтыну көрсеткіштері және көлемі туралы мәліметтерді пайдалана отырып есептеу әдісі қолданылады . өндірілген өнімдер. Барлық есептеулер зауыт деңгейіндегі деректерді пайдаланады (3-деңгей әдісі). Алдын ала күйдірілген ұяшықтар үшін $CO_2$ шығарындылары IPCC SPM, 2006

[85]Сұраныс хат № 13-1-13 / 2380-I 26.07.2022 ж.

жылғы 4.21 теңдеуінің көмегімен есептеледі. (3 том, 4 тарау, 4,45 б.). $CO_2$ шығарындыларын есептеу коэффициенттері 15.03.2022 ж. № 1.16-0970 реф. хатына сәйкес берілген «ҚЭП» АҚ зертханалық зерттеулерінің нәтижелерінен алынған деректер негізінде пайдаланылды. «ҚЭЗ» АҚ бас экологы қол қойған, күйдірілген анодтардағы күкірт мөлшері 1,84 % құрайтын алдын ала пісірілген электролизерлерге; күйдірілген анодтардағы күл мөлшері 0,3%.

### *4.3.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау*

$_2$ эмиссиясының факторларының болжалды белгісіздіктері 5%-дан аз. $CO_2$ шығарындыларына әкелетін реакциялар жақсы түсініледі; шығарындылар көміртегі анодында алюминийді қалпына келтіру және жылу процестерінде тотығу үшін негізгі электрохимиялық теңдеулер арқылы алюминий өндірісінің көлеміне тікелей байланысты. Барлық есептеулер зауыт деңгейіндегі деректерді пайдаланады (3-деңгей әдісі). Анодтық материалдардың шағын құрамдас бөліктерінде өзгергіштік болуы мүмкін, бірақ бұл өзгергіштік $CO_2$ шығарындыларының жалпы есебіне айтарлықтай ықпал етпейді .

Жылдық алюминий өндірісінің көрсеткіштері өте төмен белгісіздікпен сипатталады - 1% -дан аз. Пісірілген анодтар немесе кокс түріндегі және анодтық масса түріндегі көміртекті тұтынудың белгісіздігі алюминий өндірісіндегі белгісіздіктен сәл ғана жоғары – 2%-дан аз. 3-деңгейдегі зауыт шығарындыларын есептеудің басқа құрамдас бөлігі анодтық әсерге арналған белсенділік деректері болып табылады, яғни. ванна-тәулігіне анодтық әсердің минуты немесе анодтық әсердің асқын кернеуі. Бұл параметрлер технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйесінің жадына жазылады, сондықтан мұндай деректердің белгісіздігі төмен.

### *4.4.3.4 QA/QC процедуралары*

$CO_2$ шығарындыларын есептеу кезінде 1.2.3 бөліміне сәйкес жалпы және егжей-тегжейлі QA/QC процедуралары қолданылды.

### *4.4.3.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*

«ҚЭЗ» АҚ қызметі туралы толық және кеңейтілген мәліметтердің түсуіне байланысты 2007-2021 жылдардағы барлық сериялар қайта есептелді. Қайта есептеулер нәтижесінде «Алюминий өндірісі» санатынан парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлемінде айтарлықтай өзгеріс бар; 2007 жылы шығарындылардың 27,9%-ға артуы; 2020 жылы 49,5%-ға төмендеу байқалады, 4.27-кесте.

4.27-кесте – 2020 жылғы түгендеу нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындылары бойынша салыстырмалы деректер және «Алюминий өндірісі» санаты бойынша 2021 ж.

| жылдар | Алюминий өндірісіндегі парниктік газдардың жалпы шығарындылары, мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | NDK 202 0 г | NDK 202 1 г | |
| 2007 | 36,97 | 47.292 | 27,9%-ға өсті |
| 2020 | 853.09 | 462.12 | 49,5% төмендету |
| 2021 | - | 460,96 | 0 |

*4.4.3.6 Жоспарланған жақсартулар*

Бұл санат үшін жақсартулар жоспарланбайды.

### 4.4.4 Магний өндірісі (2C.4 CRF санаты)

*4.4.4.1 Ішкі санат сипаттамасы*

Магний өнеркәсібінің шығарындыларының мөлшері мен түрі бастапқы магний өндіру үшін пайдаланылатын шикізатқа және/немесе құю және қайталама металл балқыту зауыттарында балқытылған магнийді тотығудан қорғау үшін қолданылатын қорғайтын газ қоспасының түріне байланысты.

Бастапқы магний – минералды көздерден алынатын металл магний. Бастапқы магнийді электролиз немесе термиялық қалпына келтіру процесі арқылы алуға болады. Бастапқы магний алу үшін қолданылатын шикізатқа доломит, карналит, серпентит, минералданған су немесе теңіз суы жатады. Карбонатты шикізатты өңдеу (магнезит және доломит) $CO_2$ бөлінуімен бірге жүреді . Көмірқышқыл газы $CO_2$ электролиттік/термиялық тотықсыздану сатысынан бұрын болатын карбонатты кендерді (доломит/магнезит) күйдіру кезінде бөлінеді.

Магнийдің қайталама өндірісі пайдаланылған бөлшектер, механикалық кесу қалдықтары, құю өндірісінің қалдықтары, пеш қалдықтары сияқты құрамында магнийі бар әртүрлі қалдықтардан металл магнийді қалпына келтіруді және қайта өңдеуді қамтиды. Магнийді бастапқы және қайталама магнийден құюға болады. Магнийді құю процестері таза магний балқымасымен және/немесе жоғары магний қорытпасымен жұмыс істеуді қамтиды. Магнийдің қайталама өндірісінде (қайта өңдеу), өңдеуде, балқытуда және құюда балқытылған метал тасымалдаушы газы немесе кейбір жағдайларда ағыны бар қорғаныс қоспалары сияқты қорғаныс жүйелері арқылы бүкіл процесте тотығудан қорғалған.

Қазақстан Республикасында магний өндірісі еліміздегі жалғыз магний өндіру кәсіпорны «Өскемен титан-магний зауыты» АҚ-да («ӨКТМК» АҚ) жүзеге асырылады. Бұл кәсіпорында магний өндіру үшін магний хлориді $MgCl_2$ және сусыз карналлит $KCl_2 * MgCl_2$ балқытылған тұздарын электролиздеу әдісі қолданылады . Құю кезінде сұйық магнийді қорғау үшін өндірісте ұнтақталған техникалық күкірт қолданылады , ол күйген кезде күкірт диоксидінің қорғаныс атмосферасын құрайды. Құю кезінде сұйық магнийді қорғаудың басқа әдістері қолданылмаған.

Осылайша, Қазақстан Республикасында магний өндірудің осы технологиясымен парниктік газдар шығарындылары байқалмайды, бұл сәйкесінше осы NIR-де көрсетілмейді.

### 4.4.5 . Қорғасын өндірісі (2C.5 CRF санаты)

*4.4.5.1 Ішкі санат сипаттамасы*

Қорғасынның бірқатар бірегей қасиеттері бар: жоғары икемділік, иілгіштік, тығыздық, төмен балқу температурасы, аққыштық, темірдің ерігіштігінің болмауы, сонымен қатар коррозияға төзімділігі және әртүрлі сәулеленудің енуінен қорғау, бұл кең сұранысты анықтайды. ол үшін әртүрлі салаларда қолайлы тазалықтағы метал түрінде де, қорытпалардың құрамдас бөлігі де.

Сульфидті қорғасын концентраттарын өңдеу үшін пирометаллургиялық және гидрометаллургиялық технологиялар қолданылады. Алайда, технологиялық жетілмегендіктен қорғасынды алудың гидрометаллургиялық әдістері пирометаллургиялық әдістерге қатысты бәсекеге қабілетсіз және өнеркәсіпте әлі де қолданысын тапқан жоқ.

Қорғасын концентраттарынан қорғасын өндірудің екі негізгі әдісі бар. Біріншісі - агломерация/балқыту, ол дәйекті агломерация мен балқытудан тұрады және бастапқы қорғасын өндірісінің шамамен 78% құрайды. Екінші әдіс – агломерациялық сатысыз тікелей балқыту – дамыған елдерде бастапқы қорғасын өндірісінің 22% құрайды. Агломерация/балқыту процесінде агломерациялаудың бірінші кезеңі күкірт пен ұшпа металдарды жағу арқылы жою үшін қорғасын концентраттарын қайта өңделген агломерациямен, әктаспен және кремний диоксидімен, оттегімен және жоғары қорғасын қожымен араластыруды қамтиды. Қорғасын дәстүрлі домна пешінде немесе императорлық балқыту пеші деп аталатын пеште балқытылады. Қорғасынды балқыту процесі $CO_2$ шығарындыларының түзілуімен қорғасын тотығының тотықсыздану реакциясы болып табылады . Агломерация процесінің өнімі қорғасынның өңделмеген балқымасы болып табылады.

Тікелей балқыту процесінде агломерациялау сатысы жоқ және қорғасын концентраттары мен басқа материалдар балқытылатын және тотықтырылатын пешке тікелей зарядталады.

Қорғасынның қайталама өндірісі қайта пайдалануға дайындау үшін қайта өңделген қорғасынды өңдеу көлеміне тең. Бұл қайта өңделген қорғасынның басым көпшілігі пайдаланылған қорғасын батареяларынан келеді.

$CO_2$ шығарындыларын бағалау 2006 жылғы Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығының әдістемесіне сәйкес жүргізілді. Қазақстан Республикасының парниктік газдар шығарындыларының ұлттық кадастрында бұл санат негізгі санат болып табылмайды.

*4.4.5.2 Әдістемелік тәсілдер*

Қазақстан Республикасында негізгі қорғасын өндірісі жүзеге асырылады: бастапқы әдіс бойынша – Өскемен металлургиялық кешенінің қорғасын зауытында жүзеге асырылатын қорғасын өндірісін агломерациялау/балқыту, екінші реттік қорғасын өндіру процесі де жүргізіледі. Қазақстан Республикасында өтеді. «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатындағы шығарындылардың жалпы көлеміндегі «Қорғасын өндірісі 2.C.5 CRF» санатындағы парниктік газдар шығарындыларының үлесі 2021 жылы 0,39%-ды құрады.

Агломерация кезінде алынған дақ шахталы пештерде балқытылады. Шахталық балқытудың мақсаты шихта мен агломерациядан оның оксидтерін азайту арқылы шикі қорғасын алу болып табылады. Тотықсыздандырғыш және балқытуға арналған жылу пешке жүктелген коксты жағу арқылы алынады. Сондай-ақ шахталы пештерде кесілген қорғасын батареяларының сынықтары мен үгінділері өңделеді.

Тазартылған қорғасынның қайталама өндірісі қайта пайдалануға дайындау үшін қайта өңделген қорғасынды өңдеу көлеміне тең. Бұл қайта өңделген қорғасынның басым көпшілігі қорғасын батареяларынан келеді. Қорғасынды аккумуляторлар балғалы диірменде бөлшектеледі және күкіртсіздендіру арқылы немесе онсыз балқытады немесе алдын ала ұсақтаусыз тұтас балқытады. Дәстүрлі императорлық балқыту пештерін батареяларды және басқа екінші қорғасын сынықтарын балқыту үшін пайдалануға болады.

$CO_2$ шығарындыларын бағалаудағы белгісіздікті азайту мақсатында Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық ASPIR бюросы ұсынған қорғасын өндірісі туралы деректер пайдаланылды.

«Қорғасын өндірісі 2.C.5 CRF» санаты Қазақстан Республикасының шығарындыларының негізгі санатына жатпайды, Қазақстан Республикасы ASPIR Ұлттық статистика бюросы ұсынған қызмет деректері пайдаланылды, 1 деңгей әдісі өндірілген қорғасынның 0,52 тонна/тоннасына әдепкі эмиссиялық коэффициенттерді көбейтуден тұратын парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін пайдаланылды. Коэффициент мәні 4.21-кестеде 3-том 4.6.2.2 тарау, 4.81 бет, 2006 жылы Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығында қолданылды. Қорғасын өндірісінің көлемдері және Қорғасын өндірісі санатындағы парниктік газдар шығарындылары барлық уақыт сериялары үшін 4.28-кестеде берілген.

4.28-кесте – 1990-2021 жылдардағы «Қорғасын өндірісінен» парниктік газдар шығарындыларының динамикасы, мың тонна $CO_2$ экв.

| | жылдар | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| 2.C.5 Қорғасын өндірісі | 290.3 | 88.5 | 185.8 | 135.4 | 103.4 | 115.5 | 88.1 | 91.1 | 127.06 |
| Қорғасын өндірісінен $CO_2$ шығарындылары | 150.9 | 46.02 | 96.6 | 70.4 | 53.7 | 60,0 | 45.8 | 47.3 | 66.1 |

4.28-кесте жалғасы

| жылдар | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.C.5 Қорғасын өндірісі | 120.1 | 134.1 | 149,1* | 152,7* | 132,6* | 123,3* | 111.3 |
| Қорғасын өндірісінен $CO_2$ шығарындылары | 62.4 | 69.7 | 77.5 | 79.4 | 68.9 | 64.1 | 57.9 |

*Ескерту - * Ұлттық статистика бюросының деректеріне сәйкес бастапқы деректердегі өзгерістер*

2020 жылға арналған белсенділіктің базалық деректеріндегі өзгерістерге байланысты Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша [86]2020 жылға арналған $CO_2$ шығарындылары қайта қаралды . 2021 жылға арналған түгендеу есебіне сәйкес осы санаттағы «Қорғасын өндірісі» бойынша $CO_2$ шығарындылары 2021 жылы 57,907 мың тонна $CO_2$ экв. құрады және бұл 1990 жылғы деңгейден 38,36% құрады. Бүкіл уақыттық қатарда біз парниктік газдар шығарындыларының төмендеуін байқаймыз, бұл елдегі қорғасын өндірісінің төмендеуімен байланысты. 2021 жылғы CO2 шығарындыларын 2020 жылмен салыстыру кезінде шығарындылардың 9,7%-ға шамалы төмендеуі де байқалады, бұл Қазақстандағы қорғасын өндірісінің жалпы төмендеуіне де байланысты.

*4.4.5.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау*

Қорғасын өндіруге қатысты белгісіздіктерді бағалау негізінен белсенділік деректерімен байланысты белгісіздіктерден және аз дәрежеде эмиссия факторымен байланысты белгісіздіктерден туындайды.

[86] https :// статистика . үкімет . kz /

Қорғасын өндіру туралы мәліметтер ҚР AASPIR Ұлттық статистика бюросынан алынғандықтан, белсенділік деректерінің белгісіздігі ±10% деп қабылданды. 1-деңгейдегі есептеулерде қолданылатын әдепкі эмиссия коэффициенті ±50% белгісіздікке ие, 4.23-кесте 3-том 4.6.3.2-бөлім Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша 2006 жылғы IPCC нұсқаулығы.

*4.4.5.4 QA/QC процедуралары*

$CO_2$ шығарындыларын есептеу кезінде NIR 1.2.3 бөліміне сәйкес жалпы QA/QC процедуралары қолданылды. Сапаны бақылаудың егжей-тегжейлі процедуралары мыналарды қамтиды:

– белсенділік деректерін (қорғасын өндірісінің көлемі) және $CO_2$ шығарындыларын (жылдық өзгерістерді бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау) уақыттық қатарын талдау;

– ұлттық шарттар үшін әдепкі IPCC коэффициенттерінің қолданылуын бағалау.

*4.4.5.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*

2020 жылға арналған іс-шаралар туралы бастапқы деректердің өзгеруіне байланысты, ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша, жоғарыда аталған жылдағы $CO_2$ шығарындылары қайта қаралды. 4.29-кестеде 2020 және 2021 жылдардағы түгендеу нәтижелері бойынша қайта есептеулерден кейін орын алған өзгерістер көрсетілген.

NIR жыл сайынғы шолуының (Шолу 2019, 2021) нәтижелері бойынша осы санат бойынша ERT тарапынан ескертулер мен ұсыныстар болған жоқ.

4.29-кесте – 2020 жылғы түгендеу нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындылары бойынша салыстырмалы деректер және 2021 ж жетекші өндіріс санатында

| жылдар | Қорғасын өндірісінің парниктік газдар шығарындылары, мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | NDK 202 0 г | NDK 202 1 г | |
| 1990 жыл | 150.9 | 150.9 | - |
| 2020 | 66.5 | 64.1 | 3,6%-ға төмендеді |
| 2021 | - | 57.9 | - |

*4.4.5.6 Жоспарланған жақсартулар*

Бұл санат үшін жақсартулар жоспарланбайды.

### 4.4.6 . Мырыш өндірісі (2C.6 CFR ішкі санаты)

*4.4.6.1 Санат сипаттамасы*

Қазақстан Республикасының парниктік газдар шығарындыларының ұлттық кадастрында бұл санат негізгі санат болып табылмайды. Мырыш өндірісі 2.C.6 CRF санаты бойынша шығарындылардың жалпы шығарындылардағы Металлургия өнеркәсібі шығарындылары санаты бойынша 2021 жылы 2,01% құрады.

Тарихи тұрғыдан алғанда, тың материалдардан мырыш өндіруге байланысты негізгі экологиялық мәселе сульфидті концентраттарды күйдіру және балқыту кезіндегі күкірт диоксиді шығарындылары болды. Бұл проблеманы ЕО-ның металлургиялық кәсіпорындары тиімді шешті, бірақ Қазақстанда ол әлі де өзекті болып қала береді. Шлактарды және басқа материалдарды шаймалау кезінде құрамында темірі жоғары

ерітінділер түзіледі. Ерітінділерден темірдің тұнбаға түсуі әртүрлі қоспалардан тұратын қатты қалдықтардың айтарлықтай көлемін өндіруге әкеледі. Бұл қалдықтарды кәдеге жарату арнайы әдістер мен технологияларды қолдануды талап етеді. Агломерация және күйдіру процестерінен шығатын бос шығарындылар да маңызды және процестің барлық кезеңдерінде ескерілуі керек. Бұл шығарындылардың типтік мысалы мырыш электролиз цехтарындағы қышқыл түтіндердің шығарындылары болып табылады .

Мырыш өндірісінен CO2 шығарындыларын бағалау 2006 жылғы Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығының әдістемесіне сәйкес жүргізілді.

$CO_2$ энергиясыз шығарындыларын шығармайды.Бұл әдісте мырыш сульфиді күйдіріледі және мырыш оксиді алынады. Содан кейін мырыш оксиді күкірт қышқылымен өңделеді және темір қоспаларын, мыс пен кадмийді кетіру үшін тазартылады. Содан кейін мырыш ерітіндіден электролиз арқылы алынады. Электролиттік процесс энергиясыз CO2 шығарындыларын шығармайды .

$CO_2$ парниктік газдарды шығаратын Ваэльц пештерінде Ваэльз торттарынан мырыш алудың екінші реттік әдісі де бар . Бұл NIR «Казцинк» ЖШС өндіретін Ваэльз пештеріндегі Waelz торттарынан мырыш өндірудің қайталама әдісінен парниктік газдар шығарындыларын қарастырады. Мырыш өндірудің гидрометаллургиялық әдісін жүзеге асырған кезде аралық өнімдер – мырыш торты және мыс-кадмий торты түзіледі. Қазақстанда мырыш торттары мырыш пен қорғасын алу үшін Ваэльз пештерінде өңделеді (шетелде мырыш торттары негізінен гидрометаллургиялық циклде өңделеді).

*4.4.6.2 Әдістемелік тәсілдер*

Қазақстан Республикасында металл мырышты 3 мырыш зауыты өндіреді, оның 2-і «Қазцинк» компаниясының (Өскемен және Риддер қалалары), ал Балқаш - «Қазақмыс» компаниясының құрамына кіреді. Бұл ретте Қазақстандағы металл мырыш өндірісінің шамамен 87%-ы «Қазмырыш» АҚ үлесіне тиеді.

Мырыш өндірісінің парниктік газдар шығарындылары, жоғарыда атап өтілгендей, Қазақстан Республикасының ұлттық парниктік газдар шығарындыларының негізгі санатына жатпайды.

4.4.6.1 «Санаттарды сипаттау» бөлімінде Қазақстанда мырыштың негізгі өндірісі энергетикалық емес CO 2 шығарындыларын бермейтін гидрометаллургиялық әдіспен жүзеге асырылатыны көрсетілген, парниктік газдар CO 2 шығарындылары пайда болады . Сондықтан, осы NIR-де мырыш өндірісі санатынан шығарындыларды есептеу үшін «Казцинк» ЖШС-нің вельц торттарынан мырыш өндіру көлемі туралы деректері пайдаланылды.

Вельц торттарынан мырыш өндіру көлемі туралы мәліметтерді ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросы жыл сайынғы статистикалық жинақтарда бермейді.

«Казцинк» ЖШС-нің вальцты торттардан мырыш өндіру көлемінің көрсеткіштері кәсіпорыннан өндірілетін мырыштың жалпы көлеміне енгізілген, яғни олар қазірдің өзінде республика бойынша жалпы мырыш өндірісінің құрамына енгізілген, бұл туралы мәліметтерді Қазақстан Республикасы Ұлттық Банкінің Бюросы ұсынады. Ұлттық статистика жыл сайынғы статистикалық жинақтарындағы. Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін біз 3,66 т/т өндірілген вельц торт мырышының әдепкі эмиссиялық коэффициенттерін көбейтуден тұратын 1-ші деңгей әдісін (IPCC SPM, 2006) қолдандық.

1990-2021 ж.ж. Ваельц пештерінде вальц торттарынан мырыш өндірісі туралы мәліметтерді «Казцинк» ЖШС келтірді, 4.30-кесте.

4.30-кесте – 1990-2021 жж. Ваэльц пештерінде Ваэльз торттарынан мырыштың қайталама өндірісінен ПГ шығарындыларының динамикасы, мың тонна $CO_2$ экв.

| жылдар | 1990 жыл | 1995 жыл | 2000 | 2005 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.C.6 Қазақстан Республикасындағы мырыштың жалпы өндірісі, мың тонна | 314.9 | 169.2 | 262.6 | 357.09 | 318,85 | 319,84 | 319,84 | 320.15 |
| Оның ішінде Ваельц пештерінде мырыш өндіру, мың тонна | 31.74 | 19.44 | 26.32 | 28.18 | 78.01 | 81,98 | 106.05 | 84,73 |
| бастап мырыш өндірісінен $CO_2$ шығарындылары Waelz - торттар, мың тонна CO2eq. | 116.19 | 71.17 | 96.33 | 103.16 | 285,51 | 300.04 | 388.13 | 310.11 |

4.30-кесте жалғасы

| жылдар | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.C.6 Қазақстан Республикасындағы мырыштың жалпы өндірісі, мың тонна | 324,94 | 323,84 | 325,82 | 331.01 | 317,96 | 318.39 | 311.32 | 310,88 |
| Оның ішінде Ваельц пештерінде мырыш өндіру, мың тонна | 63.11 | 69.1 | 62,79 | 79,78 | 82.10 | 78,93 | 75,81 | 81,86 |
| өндірісінен CO2 шығарындылары, мың тонна CO2экв. | 231.01 | 252,90 | 229,83 | 291,99 | 300,48 | 288,88 | 277,49 | 299,61 |

$CO_2$ парниктік газдар шығарындылары 2021 жылы 299,61 мың тонна $CO_2$ экв. құрады , бұл 1990 жылы парниктік газдар шығарындыларының 157,8%-ына көп. Осылайша, Waelz торттарынан мырыш өндірісінен $CO_2$ шығарындылары 2021 жылы 1990 жылға қатысты шығарындылардан екі еседен астамға асып түсті. 2020 жылғы шығарындылармен салыстырғанда 2021 жылы шығарындылар 7,97%-ға өсті. Бұл 2021 жылы вельц торттарынан мырыш өндірудің алдыңғы жылмен салыстырғанда артқандығына байланысты .

*4.4.6.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау*

Мырыш өндірісіндегі белгісіздіктерді бағалау негізінен белсенділік деректерімен байланысты белгісіздіктерден және аз дәрежеде эмиссия факторымен байланысты белгісіздіктерден туындайды.

Waelz торттарынан мырыш өндіру туралы мәліметтер тікелей өндіруші «Казцинк» ЖШС-нен алынғандықтан, белсенділік деректерінің белгісіздігі ±10% деп қабылданды. 1-деңгейдегі есептеулерде қолданылатын жеке өндіріс әдістері үшін эмиссия коэффициенті

±20% белгісіздікке ие (4.25-кесте, 3-том, 4.7.3-бөлім, 2006 жылғы Парниктік газдарды түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығының 4.90-бет).

***4.4.6.4 QA/QC процедуралары***

Мырыш өндірісінен $CO_{2\ шығарындыларын}$ есептеуде жалпы және егжей-тегжейлі QA/QC процедуралары қолданылды. Сапаны бақылаудың егжей-тегжейлі процедуралары мыналарды қамтиды:

– белсенділік деректерін (вальз тортынан мырыш өндіру) және $CO_{2\ шығарындыларын}$ (жылдық өзгерістерді бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау) уақыттық қатарын талдау;

– елдегі өндірістің жекелеген режимдері үшін IPCC коэффициенттерін қолдану мүмкіндігін бағалау.

*4.4.6.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер*

ERT ескертулері мен ұсынымдарын ( I .41) жыл сайынғы шолу нәтижелеріне сүйене отырып , 4.4.6.2 бөлімінде бұл санат тек парниктік газдар шығарындыларын есепке алатыны толығырақ сипатталған. Ваельц пештерінде мырыш өндіру, Қазақстан Республикасындағы мырыш өндірудің басқа технологиялары CO 2 шығарындыларына әкелмейді . Сондай-ақ 4.30-кестеде республика бойынша мырыштың жалпы өндірісі туралы мәліметтер келтірілген.

*4.4.6.6 Жоспарланған жақсартулар*

Бұл санатта парниктік газдар шығарындыларын есептеуді жоғары деңгейге жылжыту үшін жақсартулар жоспарлануда.

**4.6 ЭЛЕКТРОНИКА Өнеркәсібінен ШЫҒАРУЛАР (СРФ 2.Е САНАТЫ)**

Электроника өнеркәсібі – ең көп білімді қажет ететін салалардың бірі, оның бүкіл өндірісінің 2/3-і ең күрделі технология болып табылады. Аэроғарыш, қорғаныс, атом өнеркәсібі, медицина және автомобиль өнеркәсібі сияқты жоғары технологиялық салалардың ғана емес, дәстүрлі ауыл шаруашылығының да жаһандық жағдайы ақпараттық технологиялармен қатар саланың дамуына байланысты. Тарихи тұрғыдан алғанда Қазақстан Республикасында электрондық компоненттер мен модульдер өндірісі іс жүзінде болмаған. Кеңес Одағында электроника өнеркәсібі негізінен Ресейдің еуропалық бөлігінде, Белоруссия мен Украинада орналасты. Бұл ретте Қазақстан аумағында мемлекеттік одақ зауыты (қазіргі Киров атындағы зауыт), «Гранит» АПТП («Гранит» СКБ), Гидроприбор, «Омега» прибор жасау зауыты, «Гранит» СКБ» сияқты жекелеген кәсіпорындар ғана құрылды. радиоэлектрондық кешендер мен құрылғыларды [87]әзірлеуге, өндіруге, орнатуға және баптауға маманданған . Бүгінгі таңда Қазақстанның электрондық индустриясы саласындағы қызмет өнеркәсіпті, энергетиканы, көлікті цифрландыру жөніндегі «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы аясындағы жобаларды іске асыру үшін қажетті электрондық өнімдерді импортты алмастыруға бағытталған. , ауыл шаруашылығы және «ақылды» қалаларды құру. Бүгінде Қазақстан электронды индустрияның қалыптасу және даму сатысында. Әзірге бұл жағдай әлемдік электроника нарығындағы жетекші ойыншылармен толық бәсекелесуге мүмкіндік бермейді.

[87] https :// www . хабарлау . kz / ru / est - li - buduschee - u - otechestvennoy - elektronnoy - promyshlennosti - kazahstana

Жоғарыда айтылғандардың негізінде осы санатта парниктік газдар шығарындылары байқалмайды, бұл сәйкесінше осы NIR-де көрсетілмейді.

## 5. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ (СЕКТОР 3 CRF)

### 5.1 Салалар бойынша шолу

2021 жылдардағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу нәтижелері берілген . «Ауыл шаруашылығы» секторы бойынша қызметтің мынадай санаттары бойынша:

– ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ашытуынан болатын метан шығарындылары ( $CH_4$ ) (3 A CRF санаты);

көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан ( $CH_4$ ) және азот оксиді ( $N_2O$ ) шығарындылары ( CRF 3 B санаты);

күріш өсіруден шығатын метан ( $CH_4$ ) шығарындылары (3 C CRF категориясы);

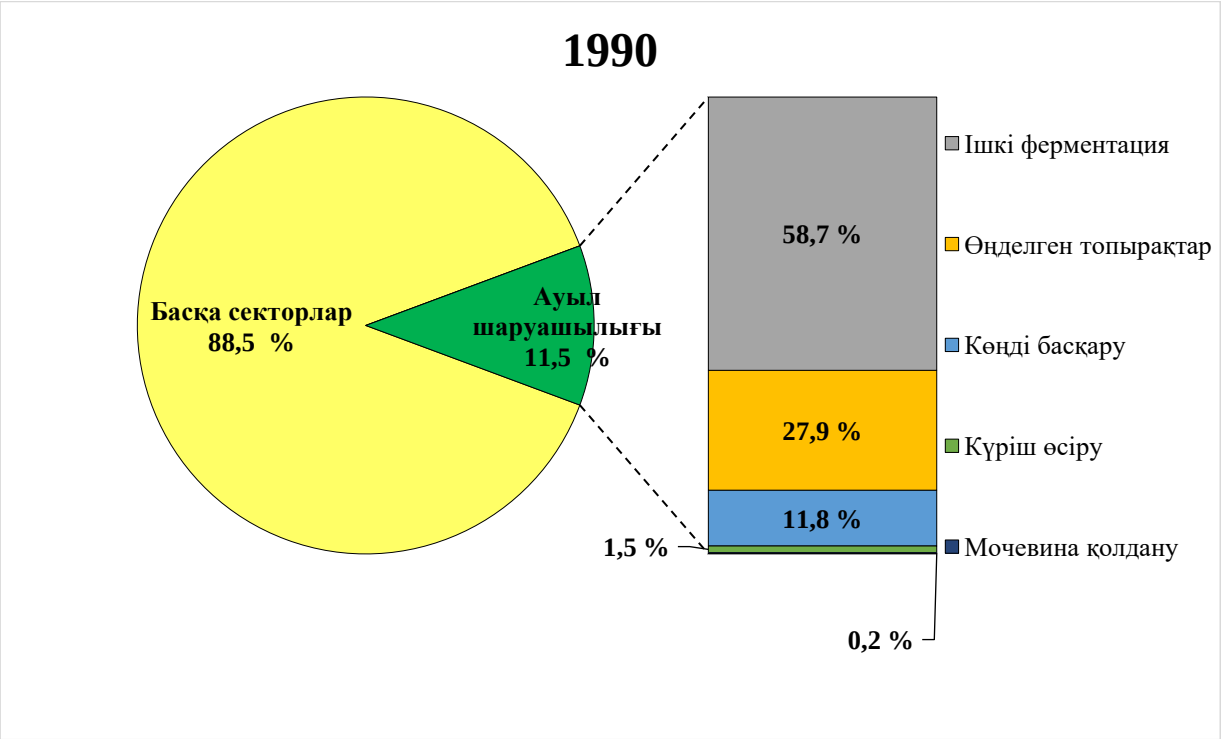
өңделетін топырақтардан азот оксиді ( $N_2O$ ) шығарындылары (3 D CRF санаты);

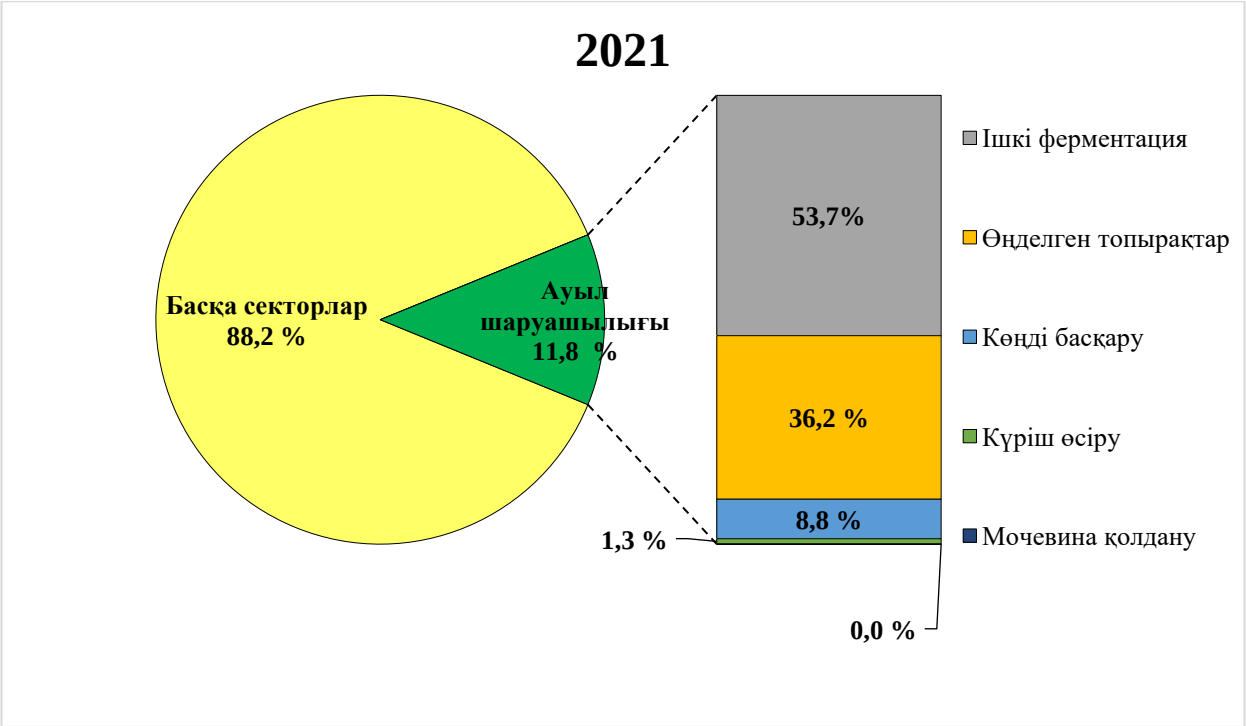
мочевина ұрықтануынан көмірқышқыл газы ( $CO_2$ ) шығарындылары ( H CRF 3 санаты).

Республика аумағында саванналар географиялық тұрғыдан ерекшеленбегендіктен, ауыл шаруашылығы алқаптарында егін қалдықтарын жағуға заңмен тыйым салынады (тиісті бөлімде сілтемелер көрсетілген) және топырақты әктеу, санаттар бойынша шығарындыларды есептеу тәжірибесі жоқ. 3E (Саванналарды бақыланатын өртеу), 3F (Өсімдік қалдықтарын егістіктерде жағу) және 3 G (Liming) орындалмады (толығырақ 5.6-5.9 тарауларында). Қызметтің басқа санаттары үшін шығарындылар IPCC RP, 2006: v. 4. 1 және 2 деңгейлеріне сәйкес әдістерді пайдалана отырып, «Ауыл, орман шаруашылығы және басқа да жерді пайдалану» сәйкес бағаланды [88]. Ауыл шаруашылығы саласы парниктік газдарды шығару бойынша энергетика секторынан кейінгі екінші орында. Жалпы ұлттық шығарындылар көлемінде сектордағы парниктік газдар шығарындыларының үлесі 1990 жылғы 11,5%-дан 2021 жылы 11,8%-ға дейін өсті (5.1-сурет). Ауыл шаруашылығы секторындағы парниктік газдар шығарындыларының ең маңызды көздері ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ашытуынан болатын метан ( CH4 ) шығарындылары (2021 жылы 53,7%), өңделетін топырақтан азот оксиді ( N2O ) шығарындылары (2021 жылы 36,2%) және метан болып табылады. Көңді жинау, сақтау және басқару жүйелерінен ( CH4) және азот оксиді (N2O ) шығарындылары (2021 жылы 8,8% ) .

Шығарындыларды $CO_2$ эквивалентіне қайта есептеу үшін IPCC ұсынған жаһандық жылыну потенциалдары (GWP) пайдаланылды: $CH_4$ - 25, $N_2O$ - 298.

[88] Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша нұсқаулық.-IPCC.-2006. http://www.ipcc-ngip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html

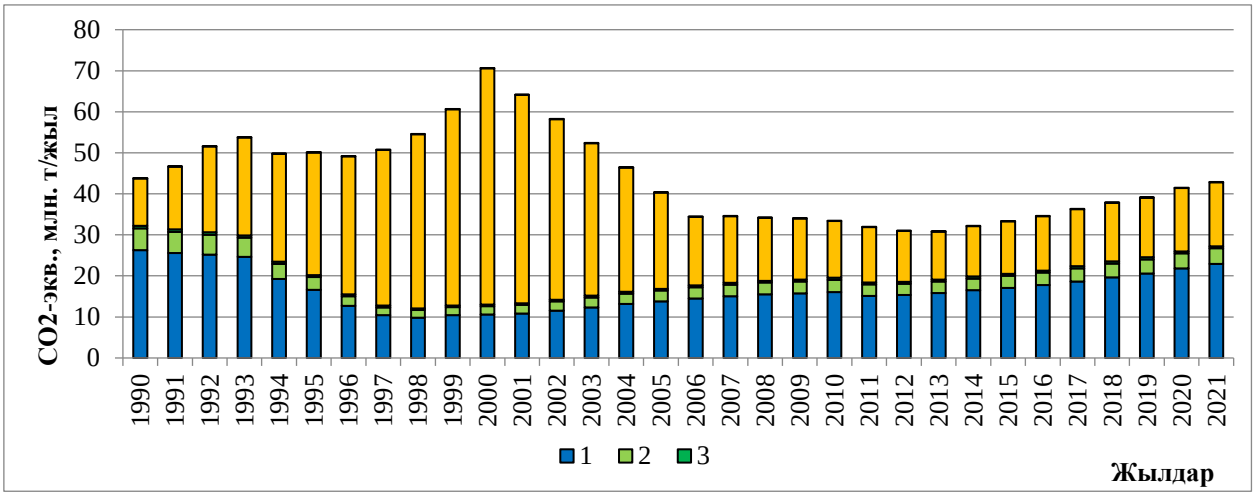



5.1-сурет – 1990 және 2021 жылдардағы парниктік газдардың жалпы ұлттық шығарындыларына «Ауыл шаруашылығы» секторының үлесі, % (ЖТҚҚ секторын қоспағанда)

Суретте. 5.2 және кестеде. 5.1-кестеде IPCC классификациясына сәйкес қызмет санаттары бойынша «Ауыл шаруашылығы» секторынан парниктік газдар шығарындыларын есептеу нәтижелері келтірілген. Парниктік газдардың жалпы шығарындылары 2021 жылы 42,845 млн тонна $CO_2$ экв. және 1990 жылмен салыстырғанда

1,016 млн. тоннаға (6%) азайды. 2020 жылмен салыстырғанда 2021 жылы шығарындылар 1,426 млн тоннаға (2%) өсті. Ең аз шығарындылар 2013 жылы байқалды (30,774 млн. тонна).




1 - ішкі ашыту; 2 - көңді өңдеу; 3 - күріш өсіру; 4 - өңделетін топырақтар;
5 - несепнәрді қолдану.

1990 жылғы «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен парниктік газдар шығарындылары... 2021 ж.

Шығарындылардың жалпы өсуі 1990 жылдан 2000 жылға дейін байқалды бірінші кезекте топырақтағы органикалық заттардың минералдануы нәтижесінде азот оксиді шығарындыларының динамикасымен байланысты. Топырақ көміртегінің күрт азаюы егістік алқаптарынан айтарлықтай шығарындыларға әкелді, оған қарсы 1990-шы жылдардағы мал шаруашылығы шығарындыларының азаюы соншалықты маңызды емес. 2000 жылдары республикадағы экономикалық жағдайдың жақсаруына байланысты мал басының және егіс алқаптарының тұрақты өсімі байқалды, қазірдің өзінде осыған байланысты салада парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлемінің біртіндеп өсуі байқалады.

5.1-кесте – «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен парниктік газдар шығарындылары 1990 ... 2021 ж., мың тонна $CO_2$ экв .

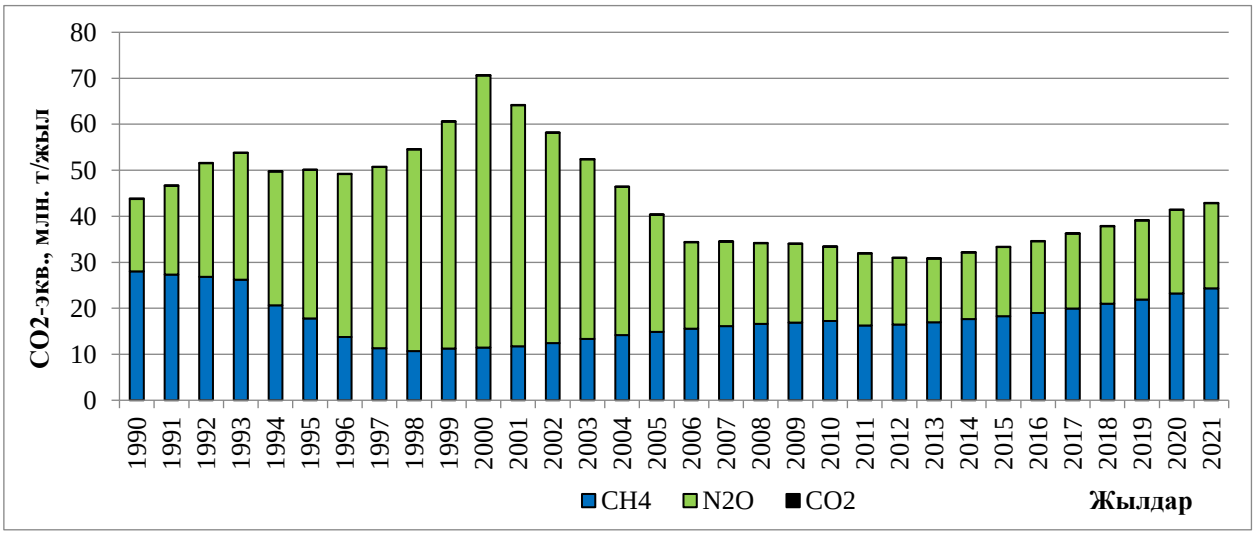
| жылдар | ішкі ашыту | көңді басқару | Күріш өсіру | Мәдени топырақтар | Мочевина қолдану | Барлығы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3A | 3B | 3C | 3D | 3H | 3 |
| 1990 жыл | 26245.50 | 5345.33 | 651.00 | 11514.72 | 104.40 | 43860.95 |
| 1991 жыл | 25592,75 | 5138.21 | 624,75 | 15263.56 | 91.36 | 46710.63 |
| 1992 | 25167.00 | 4835.23 | 603,75 | 20961.32 | 78.31 | 51645.61 |
| 1993 жыл | 24613.50 | 4695,69 | 567.00 | 23887.68 | 65.27 | 53829.14 |
| 1994 | 19261.00 | 3689,59 | 535,50 | 26262.74 | 52.23 | 49801.06 |
| 1995 жыл | 16616,75 | 3099,92 | 441,50 | 29946.02 | 39.19 | 50143.38 |
| 1996 жыл | 12717.50 | 2301.20 | 472,50 | 33679,96 | 26.14 | 49197.30 |
| 1997 жыл | 10420.50 | 1922.24 | 435,75 | 37932.42 | 13.10 | 50724.01 |
| 1998 жыл | 9834.50 | 1845.20 | 385,25 | 42441.16 | 0,06 | 54506.17 |

| жылдар | ішкі ашыту | көңді басқару | Күріш өсіру | Мәдени топырақтар | Мочевина қолдану | Барлығы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3A | 3B | 3C | 3D | 3H | 3 |
| 1999 | 10416.50 | 1969.91 | 372,75 | 47837.94 | 0,17 | 60597.27 |
| 2000 | 10601.25 | 2043.11 | 378,50 | 57597.44 | 0,08 | 70620.38 |
| 2001 | 10853.25 | 2103.60 | 363,25 | 50791.12 | 0,07 | 64111.29 |
| 2002 | 11564,50 | 2255.01 | 357.00 | 43978,84 | 0,06 | 58155.41 |
| 2003 | 12325.75 | 2436.42 | 439.00 | 37148.68 | 0,06 | 52349.91 |
| 2004 | 13169.00 | 2518.31 | 423,75 | 30273.82 | 0,24 | 46385.12 |
| 2005 | 13811.75 | 2608.82 | 445,75 | 23446,64 | 0,25 | 40313.21 |
| 2006 | 14497,50 | 2715.37 | 460,00 | 16705.88 | 0,13 | 34378,88 |
| 2007 | 15005,75 | 2815.58 | 458,75 | 16246.96 | 0,15 | 34527.19 |
| 2008 | 15533.00 | 2874,56 | 396,50 | 15317.20 | 0,56 | 34121.82 |
| 2009 | 15748.25 | 2917.45 | 456,25 | 14852.32 | 0,23 | 33974,50 |
| 2010 | 16077.50 | 2966.10 | 493,50 | 13848.06 | 0,68 | 33385.84 |
| 2011 | 15146.50 | 2781,59 | 489,75 | 13469,60 | 2.47 | 31889.91 |
| 2012 | 15322.00 | 2736.04 | 488,25 | 12426,60 | 0,72 | 30973.61 |
| 2013 | 15841.25 | 2769,53 | 472.00 | 11690.54 | 0,20 | 30773.52 |
| 2014 | 16514,75 | 2850.54 | 500,25 | 12238.86 | 0,55 | 32104.95 |
| 2015 | 17085.00 | 2931.54 | 518,75 | 12769.30 | 0,27 | 33304.86 |
| 2016 | 17808.00 | 3016.52 | 495.00 | 13246.10 | 0,59 | 34566.21 |
| 2017 | 18652.00 | 3148.02 | 548,75 | 13877,86 | 1.97 | 36228.60 |
| 2018 | 19682,50 | 3316.51 | 532,75 | 14321.88 | 2.54 | 37856.18 |
| 2019 | 20545.50 | 3443,94 | 546.00 | 14563.26 | 3.22 | 39101.92 |
| 2020 | 21853.00 | 3611.36 | 537.00 | 15412.56 | 5.60 | 41419.52 |
| 2021 | 22947.50 | 3771,36 | 507,25 | 15615.20 | 4.12 | 42845.43 |

2021 жылға арналған сектордағы парниктік газдар шығарындыларының негізгі үлесі метанға ( $CH_4$ ) келеді – 24,336 млн. тонна $CO_2$ экв. (57%). Азот оксидінің ( $N_2O$ ) эмиссиясы 18,505 миллион тонна $CO_2$ экв. (43%), несепнәрді пайдаланудан $CO_2$ эмиссиясының мөлшері шамалы (шамамен 0,01%) (5.3-сурет).

Тікелей парниктік әсері бар газдардың шығарындыларына қосымша , азот оксидтері ( $NO_x$ ) және метан емес ұшпа органикалық қосылыстар ( NMVOC) [89]сияқты жанама парниктік газдардың шығарындыларына қосымша есептеулер жүргізілді. . Бұл есептеулердің нәтижелері 5.2-кестеде келтірілген.

[89] . https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019




5.3-сурет – 1990 ... 2021 жылдарға газ түрлері бойынша «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен парниктік газдар шығарындылары

5.2-кесте – 1990 ... 2021 жылдардағы газ түрлері бойынша «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен парниктік газдар мен ластаушы заттардың шығарындылары, мың тонна

| **жылдар** | **Парниктік газдар, $CO_2$ экв.** | | | **Ластаушы заттар** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **$CH_4$** | **N2O _ _** | **CO2 _** | **NOx** | **NMVOC** |
| 1990 жыл | 28041.41 | 15715.14 | 104.40 | 57,76 | 149.07 |
| 1991 жыл | 27326.33 | 19292,94 | 91.36 | 55,67 | 148.05 |
| 1992 | 26819.65 | 24747,65 | 78.31 | 56.32 | 147.28 |
| 1993 жыл | 26211.59 | 27552.28 | 65.27 | 44,73 | 141.46 |
| 1994 | 20655.27 | 29093.56 | 52.23 | 31.04 | 126.02 |
| 1995 жыл | 17791,90 | 32312.29 | 39.19 | 26.17 | 108.71 |
| 1996 жыл | 13741.37 | 35429,78 | 26.14 | 19.36 | 88,97 |
| 1997 жыл | 11312.47 | 39398.44 | 13.10 | 15.96 | 73.22 |
| 1998 жыл | 10659.49 | 43846.62 | 0,06 | 15.30 | 66,55 |
| 1999 | 11251.25 | 49345.85 | 0,17 | 15.93 | 64.29 |
| 2000 | 11464.03 | 59156.27 | 0,08 | 16.09 | 66,64 |
| 2001 | 11715.81 | 52395.41 | 0,07 | 16.53 | 69,45 |
| 2002 | 12454.86 | 45700.49 | 0,06 | 17.90 | 73,71 |
| 2003 | 13339.34 | 39010.52 | 0,06 | 19.32 | 77.13 |
| 2004 | 14182.81 | 32202.06 | 0,24 | 20.84 | 81.42 |
| 2005 | 14864.19 | 25448,77 | 0,25 | 21.63 | 84,60 |
| 2006 | 15591.66 | 18787.08 | 0,13 | 23.03 | 87,71 |
| 2007 | 16117.41 | 18409.63 | 0,15 | 24.28 | 90,44 |
| 2008 | 16598.14 | 17523.13 | 0,56 | 24.34 | 93,55 |
| 2009 | 16880.65 | 17093.62 | 0,23 | 25.22 | 96,52 |

| жылдар | Парниктік газдар, $CO_2$ экв. | | | Ластаушы заттар | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $CH_4$ | N2O _ _ | CO2 _ | NOx | NMVOC |
| 2010 | 17259.15 | 16126.01 | 0,68 | 26.25 | 97,86 |
| 2011 | 16273.16 | 15614.28 | 2.47 | 25.74 | 92,89 |
| 2012 | 16434.66 | 14538.23 | 0,72 | 28.10 | 93.44 |
| 2013 | 16947.66 | 13825.66 | 0,20 | 26.47 | 95,97 |
| 2014 | 17664.67 | 14439,74 | 0,55 | 28.52 | 98,70 |
| 2015 | 18279.91 | 15024.68 | 0,27 | 29.54 | 101.22 |
| 2016 | 19002.93 | 15562.69 | 0,59 | 29.87 | 105.49 |
| 2017 | 19928,70 | 16297,93 | 1.97 | 31.79 | 110.46 |
| 2018 | 20981.71 | 16871,93 | 2.54 | 32.14 | 116.41 |
| 2019 | 21891,70 | 17207.00 | 3.22 | 32.19 | 120,89 |
| 2020 | 23235.21 | 18178.71 | 5.60 | 34,92 | 126,85 |
| 2021 | 24336.45 | 18504.86 | 4.12 | 36,75 | 133.36 |

## 5.2. Ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ашытуынан болатын метан шығарындылары (3A CRF санаты)

*5.2.1 Санат сипаттамасы*

метан ( $CH_4$ ) шығарындылары Республикада кездесетін негізгі мал түрлеріне, соның ішінде ірі қара (сиырлар мен сүтті емес ірі қаралар), қойлар, ешкілер, жылқылар, түйелер, шошқалар, есектер және буйволдар үшін есептелген. Құс пен қоянның шығарындылары есептелген жоқ.

мәліметтер негізінен ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының материалдарынан алынған (5.3-кесте). Есектер мен буйволдар саны туралы деректер [90]ФАО статистикалық бірлігінің материалдарынан алынған. [91].

Маусымдық сойылатын жануарлар түрлері бойынша малдың орташа жылдық саны есептелді (5.4-кесте). Осы мақсатта барлық санаттағы шаруашылықтардағы орташа айлық мал басының жылдық динамикасы туралы статистикалық деректер пайдаланылды .

Түзету коэффициенттері әр айдағы мал басының орташа көрсеткіштерінің жыл соңындағы мал басына қатынасын есептеу арқылы белгіленді. Олардың мынадай көрсеткіштері бар: сауынсыз ірі қара – 1,213, қой – 1,152, ешкі – 1,193, шошқа – 1,250.

Басқа жануарлар түрлері бойынша коэффициенттер 1-ге жақын болып шықты, ал олар үшін орташа жылдық мал басы жыл соңындағы мал санына тең алынды. Содан кейін алынған түзету коэффициенттері бүкіл серияға қолданылды.

[90]http://www.stat.gov.kz/
[91] http :// www . fao . org / faostat

5.3-кесте – Қазақстан Республикасындағы мал мен құстың саны 1990 ... 2021 ж., жыл қорытындысы бойынша мың бас

| жылдар | Сиырлар* | Сүтті емес мал** | Қой* | ешкі* | Түйелер* | Жылқылар* | Шошқалар* | Құс* | есектер*** | буйвол*** | Қояндар* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | 3368 000 | 6389.200 | 34674.100 | 986.400 | 143 000 | 1626.300 | 3223.800 | 59898.8 | 45 000 | 12 000 | 205.700 |
| 1991 | 3490 000 | 6102.400 | 33558.800 | 996.900 | 145.100 | 1666.400 | 2976.100 | 59932.2 | 45 000 | 12 000 | 166.600 |
| 1992 | 3623.400 | 5952.900 | 33375.700 | 1044.100 | 148.800 | 1703.500 | 2591 000 | 52733.4 | 45 000 | 11 000 | 136.700 |
| 1993 | 3687.200 | 5659.400 | 33113.300 | 1094.800 | 154.800 | 1776.600 | 2445.200 | 49838.4 | 40 000 | 10 500 | 130 900 |
| 1994 | 3396.700 | 4676.200 | 24235.300 | 896.800 | 141.200 | 1636 000 | 1982.700 | 32715.9 | 40 000 | 10 500 | 99.700 |
| 1995 | 3045 000 | 3814.900 | 18724.500 | 859.400 | 130 500 | 1556.900 | 1622.700 | 20809.8 | 40 000 | 10 000 | 76 600 |
| 1996 | 2546.600 | 2878 000 | 12872 000 | 807.400 | 111.200 | 1310 000 | 1036.500 | 15377.9 | 35 000 | 10 000 | 62 400 |
| 1997 | 2109.600 | 2197.500 | 9636.900 | 747.400 | 97.100 | 1082.700 | 879 000 | 15982.2 | 29 000 | 9 000 | 49.200 |
| 1998 | 1952.800 | 2005.100 | 8691.300 | 835.200 | 95 800 | 986.300 | 891.800 | 16985.2 | 29 000 | 9 000 | 56.250 |
| 1999 | 1962.300 | 2035.900 | 8725.400 | 931.300 | 96.100 | 969.600 | 984.200 | 18022.4 | 30 000 | 9 000 | 63 300 |
| 2000 | 2014 700 | 2091.900 | 8939.400 | 1041.700 | 98.200 | 976 000 | 1076 000 | 19705.7 | 30 000 | 9 000 | 78 400 |
| 2001 | 2077.200 | 2216.300 | 9207.500 | 1271.100 | 103 800 | 989.500 | 1123.800 | 21130.2 | 30 000 | 9 000 | 92.400 |
| 2002 | 2171.400 | 2388.100 | 9787.500 | 1485.500 | 107 500 | 1019.300 | 1229.800 | 23790.6 | 30 000 | 9 000 | 115.300 |
| 2003 | 2267.300 | 2603.700 | 10420.100 | 1827 000 | 114 900 | 1064.300 | 1368.800 | 24823.1 | 30 000 | 9 000 | 105.200 |
| 2004 | 2376.200 | 2827.700 | 11286.700 | 2122.400 | 125.700 | 1120.400 | 1292.100 | 25606.1 | 31 000 | 9 000 | 92 800 |
| 2005 | 2442.600 | 3014 800 | 12005.500 | 2329 000 | 130 500 | 1163.500 | 1281.900 | 26215.5 | 30 000 | 10 000 | 92.600 |
| 2006 | 2569 000 | 3091.400 | 12813.700 | 2536.600 | 138.600 | 1235.600 | 1304.900 | 28239.3 | 30 000 | 10 000 | 82.100 |
| 2007 | 2605.600 | 3235.300 | 13470.100 | 2609.900 | 143.200 | 1291.100 | 1352.700 | 29506.8 | 30 000 | 10 000 | 79 700 |
| 2008 | 2675.400 | 3316.200 | 14126.100 | 2644.300 | 148.300 | 1370.500 | 1347.300 | 30148.4 | 30 000 | 10 000 | 68 500 |
| 2009 | 2717.300 | 3377.900 | 14660.820 | 2708.901 | 155 500 | 1438.700 | 1326.300 | 32686.5 | 30 000 | 10 000 | 75 200 |
| 2010 | 2751.300 | 3424 000 | 15313.101 | 2675.018 | 169.600 | 1528.300 | 1344 000 | 32780.6 | 30 000 | 10 000 | 75 200 |
| 2011 | 2502.800 | 3199.600 | 15439.438 | 2652.464 | 173.200 | 1607.400 | 1204.200 | 32870.1 | 30 000 | 10 000 | 82.100 |
| 2012 | 2580.100 | 3109.900 | 15137.217 | 2496.057 | 164.800 | 1686.200 | 1031.600 | 33474.0 | 30 000 | 10 000 | 78 600 |
| 2013 | 2734.800 | 3116.400 | 15197.780 | 2362.824 | 160 900 | 1784.500 | 922.300 | 34173.1 | 30 000 | 10 000 | 77 900 |
| 2014 | 2835.200 | 3197.500 | 15535.302 | 2379.266 | 165.888 | 1937.921 | 884.738 | 35020.0 | 30 000 | 10 000 | 84 400 |
| 2015 | 2999.347 | 3184.505 | 15688.315 | 2327.193 | 170.513 | 2070.273 | 887.627 | 35632.9 | 29.379 | 10 000 | 80.100 |
| 2016 | 3209.945 | 3203.260 | 15884.814 | 2299.424 | 180.077 | 2259.218 | 834.230 | 36910.021 | 29.174 | 10.067 | 89.561 |
| 2017 | 3362.435 | 3401.777 | 16049.807 | 2279.165 | 193.124 | 2415.654 | 815.121 | 39913.459 | 29.519 | 10.228 | 98.354 |
| 2018 | 3576.535 | 3574.385 | 16416.177 | 2282.948 | 207.566 | 2646.535 | 798.732 | 44337.924 | 29.689 | 10.293 | 102.980 |
| 2019 | 3769.765 | 3666.642 | 16912.945 | 2242.725 | 216.358 | 2852.256 | 813.269 | 45041.416 | 29.626 | 10.343 | 100.550 |
| 2020 | 4008.270 | 3841.775 | 17749.598 | 2307.969 | 227.703 | 3139.831 | 816.736 | 43334.963 | 29.562 | 10.392 | 103.608 |

| жылдар | Сиырлар* | Сүтті емес мал** | Қой* | ешкі* | Түйелер* | Жылқылар* | Шошқалар* | Құс* | есектер*** | буйвол*** | Қояндар* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2021 | 4235.659 | 3956.756 | 18595.263 | 2281.513 | 243.365 | 3489.777 | 776.117 | 47884.731 | 29.562 | 10.392 | 103.608 |

* - сиырлар, қойлар, ешкілер, түйелер, жылқылар, шошқалар, құстар мен қояндар саны ҚР Ұлттық статистикалық бюросының ASPIR мәліметтері бойынша берілген.

** – ірі қара малдың жалпы санынан сиыр басын шегеру арқылы алынған сүтті емес ірі қара мал саны;

*** - есектер мен буйволдар саны ФАО деректері бойынша берілген ;

5.4-кесте – Қазақстан Республикасындағы мал мен құстың орташа жылдық саны 1990 ... 2021 ж., мың бас *

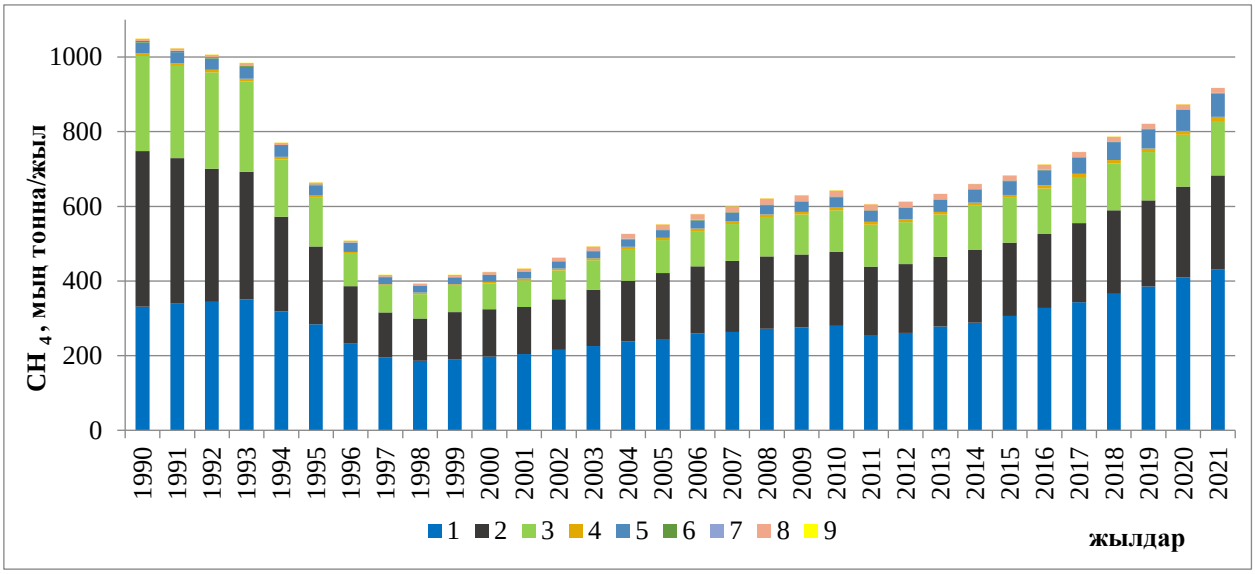
| жылдар | сиырлар | Сүтті емес мал | Қой | ешкілер | түйелер | Жылқылар | Шошқалар | Құс | есектер | буйволдар | қояндар |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | 3368 000 | 7750.100 | 39944.563 | 1176.775 | 143 000 | 1626.300 | 4029.750 | 59898.8 | 45 000 | 12 000 | 205.700 |
| 1991 | 3490 000 | 7402.211 | 38659.738 | 1189.302 | 145.100 | 1666.400 | 3720.125 | 59932.2 | 45 000 | 12 000 | 166.600 |
| 1992 | 3623.400 | 7220.868 | 38448.806 | 1245.611 | 148.800 | 1703.500 | 3238.750 | 52733.4 | 45 000 | 11 000 | 136.700 |
| 1993 | 3687.200 | 6864.852 | 38146.522 | 1306.096 | 154.800 | 1776.600 | 3056.500 | 49838.4 | 40 000 | 10 500 | 130 900 |
| 1994 | 3396.700 | 5672.231 | 27919.066 | 1069.882 | 141.200 | 1636 000 | 2478.375 | 32715.9 | 40 000 | 10 500 | 99.700 |
| 1995 | 3045 000 | 4627.474 | 21570.624 | 1025.264 | 130 500 | 1556.900 | 2028.375 | 20809.8 | 40 000 | 10 000 | 76 600 |
| 1996 | 2546.600 | 3491.014 | 14828.544 | 963.228 | 111.200 | 1310 000 | 1295.625 | 15377.9 | 35 000 | 10 000 | 62 400 |
| 1997 | 2109.600 | 2665.568 | 11101.709 | 891.648 | 97.100 | 1082.700 | 1098.750 | 15982.2 | 29 000 | 9 000 | 49.200 |
| 1998 | 1952.800 | 2432.186 | 10012.378 | 996.394 | 95 800 | 986.300 | 1114.750 | 16985.2 | 29 000 | 9 000 | 56.250 |
| 1999 | 1962.300 | 2469.547 | 10051.661 | 1111.041 | 96.100 | 969.600 | 1230.250 | 18022.4 | 30 000 | 9 000 | 63 300 |
| 2000 | 2014 700 | 2537.475 | 10298.189 | 1242.748 | 98.200 | 976 000 | 1345 000 | 19705.7 | 30 000 | 9 000 | 78 400 |
| 2001 | 2077.200 | 2688.372 | 10607.040 | 1516.422 | 103 800 | 989.500 | 1404.750 | 21130.2 | 30 000 | 9 000 | 92.400 |
| 2002 | 2171.400 | 2896.765 | 11275.200 | 1772.202 | 107 500 | 1019.300 | 1537.250 | 23790.6 | 30 000 | 9 000 | 115.300 |
| 2003 | 2267.300 | 3158.288 | 12003.955 | 2179.611 | 114 900 | 1064.300 | 1711 000 | 24823.1 | 30 000 | 9 000 | 105.200 |
| 2004 | 2376.200 | 3430 000 | 13002.278 | 2532.023 | 125.700 | 1120.400 | 1615.125 | 25606.1 | 31 000 | 9 000 | 92 800 |
| 2005 | 2442.600 | 3656.952 | 13830.336 | 2778.497 | 130 500 | 1163.500 | 1602.375 | 26215.5 | 30 000 | 10 000 | 92.600 |
| 2006 | 2569 000 | 3749.868 | 14761.382 | 3026.164 | 138.600 | 1235.600 | 1631.125 | 28239.3 | 30 000 | 10 000 | 82.100 |
| 2007 | 2605.600 | 3924.419 | 15517.555 | 3113.611 | 143.200 | 1291.100 | 1690.875 | 29506.8 | 30 000 | 10 000 | 79 700 |
| 2008 | 2675.400 | 4022.551 | 16273.267 | 3154.650 | 148.300 | 1370.500 | 1684.125 | 30148.4 | 30 000 | 10 000 | 68 500 |
| 2009 | 2717.300 | 4097.393 | 16889.265 | 3231.719 | 155 500 | 1438.700 | 1657.875 | 32686.5 | 30 000 | 10 000 | 75 200 |
| 2010 | 2751.300 | 4153.312 | 17640.692 | 3191.296 | 169.600 | 1528.300 | 1680 000 | 32780.6 | 30 000 | 10 000 | 75 200 |
| 2011 | 2502.800 | 3881.115 | 17786.233 | 3164.390 | 173.200 | 1607.400 | 1505.250 | 32870.1 | 30 000 | 10 000 | 82.100 |
| 2012 | 2580.100 | 3772.309 | 17438.074 | 2977.796 | 164.800 | 1686.200 | 1289.500 | 33474.0 | 30 000 | 10 000 | 78 600 |

| жылдар | сиырлар | Сүтті емес мал | Қой | ешкілер | түйелер | Жылқылар | Шошқалар | Құс | есектер | буйволдар | қояндар |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2013 | 2734.800 | 3780.193 | 17507.843 | 2818.849 | 160 900 | 1784.500 | 1152.875 | 34173.1 | 30 000 | 10 000 | 77 900 |
| 2014 | 2835.200 | 3878.568 | 17896.668 | 2838.464 | 165.888 | 1937.921 | 1105.923 | 35020.0 | 30 000 | 10 000 | 84 400 |
| 2015 | 2999.347 | 3862.805 | 18072.939 | 2776.341 | 170.513 | 2070.273 | 1109.534 | 35632.9 | 29.379 | 10 000 | 80.100 |
| 2016 | 3209.945 | 3885.554 | 18299.306 | 2743.213 | 180.077 | 2259.218 | 1042.788 | 36910.021 | 29.174 | 10.067 | 89.561 |
| 2017 | 3362.435 | 4126.356 | 18489.378 | 2719.044 | 193.124 | 2415.654 | 1018.901 | 39913.459 | 29.519 | 10.228 | 98.354 |
| 2018 | 3576.535 | 4335.729 | 18911.436 | 2723.557 | 207.566 | 2646.535 | 998.415 | 44337.924 | 29.689 | 10.293 | 102.980 |
| 2019 | 3769.765 | 4447.637 | 19483.713 | 2675.571 | 216.358 | 2852.256 | 1016.586 | 45041.416 | 29.626 | 10.343 | 100.550 |
| 2020 | 4008.270 | 4660.073 | 20447.537 | 2753.407 | 227.703 | 3139.831 | 1020.920 | 43335.0 | 29.562 | 10.392 | 103.608 |
| 2021 | 4235.659 | 4799.545 | 21421.743 | 2721.845 | 243.365 | 3489.777 | 970.146 | 47884.7 | 29.562 | 10.392 | 103.608 |

* - есептелген деректер

2021 жылы ішкі ашыту кезіндегі метанның ( $CH_4$ ) эмиссиясы 917,06 мың тоннаны құрады (5.4-сурет), бұл 1990 жылмен салыстырғанда (1049,82 мың тонна) 132,76 мың тоннаға ( 13 %) аз. 2020 жылмен салыстырғанда шығарындылар 42,91 мың тоннаға ( 5 %-ға) өсті . Ең төменгі шығарындылар 1998 жылы (393,38 мың тонна) байқалды.

5.5-кестеде жануарлар түрлері бойынша ішкі ашыту нәтижесіндегі метан ( $CH_4$ ) шығарындылары туралы толық ақпарат берілген. 2021 жылы шығарындылардың жалпы көлеміне ең көп үлесті сиыр (47,06 % ), сауынсыз ірі қара (27,38%) және қой (15,91%) сияқты күйіс қайыратын түрлері қосады .




1 - сиырлар; 2 - сүтті емес ірі қара ; 3 - қой; 4 - ешкі; 5 - түйелер; 6 - жылқылар; 7 - шошқа;

8 - есектер; 9 - буйволдар

5.4 -сурет - Ауыл шаруашылығы жануарларының түрлері бойынша 1990 ... 2021 ж.

*5.2.2 Әдістемелік тәсілдер*

Метан шығарындыларына негізгі үлес қосатын ауылшаруашылық жануарлары үшін (сиырлар, сүтті емес ірі қара және қойлар) IPCC RP, 2006 сәйкес өсу, лактация және жүктілік сияқты 2-деңгей әдісі қолданылды.

Ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ашытуы кезіндегі метанның ( $CH_4$ ) бөлінуі , мың т.

| жылдар | Жануарлардың түрлері | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **сиырлар** | **Сүтті емес мал** | **Қой** | **ешкілер** | **түйелер** | **Жылқылар** | **Шошқалар** | **есектер** | **буйволдар** | **Барлығы** |
| 1990 | 330,74 | 416,96 | 255,25 | 5.88 | 6.58 | 29.27 | 4.03 | 0,45 | 0,66 | 1049,82 |
| 1991 | 340.31 | 388,91 | 247.04 | 5.95 | 6.67 | 30.00 | 3.72 | 0,45 | 0,66 | 1023,71 |
| 1992 | 344,40 | 356,64 | 257,61 | 6.23 | 6.84 | 30.66 | 3.24 | 0,45 | 0,61 | 1006,68 |
| 1993 | 350,80 | 341,46 | 242,61 | 6.53 | 7.12 | 31,98 | 3.06 | 0,40 | 0,58 | 984,54 |
| 1994 | 318.24 | 253,61 | 153,83 | 5.35 | 6.50 | 29.45 | 2.48 | 0,40 | 0,58 | 770,44 |
| 1995 | 284.07 | 208.61 | 129,86 | 5.13 | 6.00 | 28.02 | 2.03 | 0,40 | 0,55 | 664,67 |
| 1996 | 233.42 | 152,66 | 86,90 | 4.82 | 5.12 | 23.58 | 1.30 | 0,35 | 0,55 | 508,70 |
| 1997 | 195.33 | 120,80 | 70,38 | 4.46 | 4.47 | 19.49 | 1.10 | 0,29 | 0,50 | 416,82 |
| 1998 | 186.18 | 112,88 | 65.28 | 4.98 | 4.41 | 17.75 | 1.11 | 0,29 | 0,50 | 393,38 |
| 1999 | 190,72 | 125,72 | 70,76 | 5.56 | 4.42 | 17.45 | 1.23 | 0,30 | 0,50 | 416,66 |
| 2000 | 197,68 | 126,82 | 69.10 | 6.21 | 4.52 | 17.57 | 1.35 | 0,30 | 0,50 | 424.05 |
| 2001 | 204.54 | 126.06 | 71.17 | 7.58 | 4.77 | 17.81 | 1.40 | 0,30 | 0,50 | 434.13 |
| 2002 | 215.25 | 135,48 | 77,35 | 8.86 | 4.95 | 18.35 | 1.54 | 0,30 | 0,50 | 462,58 |
| 2003 | 225,57 | 151.09 | 78,51 | 10.90 | 5.29 | 19.16 | 1.71 | 0,30 | 0,50 | 493.03 |
| 2004 | 237,52 | 163.30 | 84,90 | 12.66 | 5.78 | 20.17 | 1.62 | 0,31 | 0,50 | 526,76 |
| 2005 | 244,53 | 176,70 | 87,96 | 13.89 | 6.00 | 20.94 | 1,60 | 0,30 | 0,55 | 552,47 |
| 2006 | 258,90 | 180,74 | 94.03 | 15.13 | 6.38 | 22.24 | 1.63 | 0,30 | 0,55 | 579,90 |
| 2007 | 263,50 | 190.10 | 98,69 | 15.57 | 6.59 | 23.240 | 1.69 | 0,30 | 0,55 | 600,23 |
| 2008 | 272.03 | 193.40 | 106.10 | 15.77 | 6.82 | 24.67 | 1.68 | 0,30 | 0,55 | 621.32 |
| 2009 | 275,56 | 195,57 | 107.08 | 16.16 | 7.15 | 25.90 | 1.66 | 0,30 | 0,55 | 629,93 |
| 2010 | 279,72 | 197,74 | 111,84 | 15.96 | 7,80 | 27.51 | 1.68 | 0,30 | 0,55 | 643.10 |
| 2011 | 252,88 | 185,67 | 112.23 | 15.82 | 7.97 | 28.93 | 1.51 | 0,30 | 0,55 | 605,86 |
| 2012 | 260,77 | 184,50 | 112,65 | 14.89 | 7.58 | 30.35 | 1.29 | 0,30 | 0,55 | 612,88 |
| 2013 | 278.24 | 186,70 | 113.10 | 14.09 | 7.40 | 32.12 | 1.15 | 0,30 | 0,55 | 633,65 |
| 2014 | 287,89 | 195.21 | 118,83 | 14.19 | 7.63 | 34,88 | 1.11 | 0,30 | 0,55 | 660,59 |
| 2015 | 306.05 | 196.23 | 120.19 | 13.88 | 7.84 | 37.26 | 1.11 | 0,29 | 0,55 | 683,40 |
| 2016 | 327,51 | 198,75 | 121.51 | 13.72 | 8.28 | 40,67 | 1.04 | 0,29 | 0,55 | 712.32 |
| 2017 | 343.30 | 212.01 | 122,95 | 13.60 | 8.88 | 43.48 | 1.02 | 0,30 | 0,56 | 746.10 |
| 2018 | 365.31 | 223,77 | 125,57 | 13.62 | 9.55 | 47,64 | 1.00 | 0,30 | 0,57 | 787,33 |

| **жылдар** | **Жануарлардың түрлері** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **сиырлар** | **Сүтті емес мал** | **Қой** | **ешкілер** | **түйелер** | **Жылқылар** | **Шошқалар** | **есектер** | **буйволдар** | **Барлығы** |
| 2019 | 384,82 | 231.10 | 129,37 | 13.38 | 9.95 | 51.34 | 1.02 | 0,30 | 0,57 | 821,85 |
| 2020 | 409,44 | 243.21 | 138,84 | 13.77 | 10.47 | 56,52 | 1.02 | 0,30 | 0,57 | 874.14 |
| 2021 | 431,53 | 251.06 | 145,88 | 13.61 | 11.19 | 62,82 | 0,97 | 0,00 | 0,00 | 917.06 |
| **2021 жылы жалпы шығарындылардың %** | ***47.06*** | ***27.38*** | ***15.91*** | ***1.48*** | ***1.22*** | ***6.85*** | ***0,11*** | ***0,00*** | ***0,00*** | ***100*** |

Эмиссиялық факторларды алу кезінде жануарлардың тірі салмағы туралы мәліметтер пайдаланылды (5.6-кесте). Сиырдың салмақтары ғылыми әдебиеттер мен сарапшылардың шолуларынан алынған [92], [93]ал сүтке жатпайтын және қойдың салмағы ұлттық статистикалық есептерден алынған. Сүтті емес ірі қара малдың орташа тірі салмағы сүтті ірі қараның салмағынан айтарлықтай аз, себебі сүтті емес ірі қара мал сою алдында өзінің максималды мүмкін салмағына жетуге үлгермейді, бұл әдетте 2-3 жасында жасалады. жануарлар тіршілігі.

5.6-кесте – Бір бас ірі қара, қой мен ешкінің орташа тірі салмағы, кг

| **жылдар** | **Сиырлар*** | **Сүтті емес мал**** | **Қой мен ешкі***** |
|---|---|---|---|
| 1990 | 475 | 352 | 37 |
| 1991 | 475 | 341 | 37 |
| 1992 | 475 | 314 | 39 |
| 1993 | 475 | 317 | 37 |
| 1994 | 475 | 275 | 32 |
| 1995 | 475 | 278 | 35 |
| 1996 | 475 | 267 | 34 |
| 1997 | 475 | 280 | 37 |
| 1998 | 475 | 289 | 38 |
| 1999 | 475 | 327 | 41 |
| 2000 | 475 | 319 | 39 |
| 2001 | 475 | 293 | 39 |
| 2002 | 475 | 292 | 40 |
| 2003 | 475 | 301 | 38 |
| 2004 | 475 | 299 | 38 |
| 2005 | 475 | 305 | 37 |
| 2006 | 475 | 304 | 37 |
| 2007 | 475 | 306 | 37 |
| 2008 | 475 | 303 | 38 |
| 2009 | 475 | 300 | 37 |
| 2010 | 475 | 299 | 37 |
| 2011 | 475 | 301 | 37 |
| 2012 | 475 | 310 | 38 |
| 2013 | 475 | 314 | 38 |
| 2014 | 475 | 322 | 39 |
| 2015 | 475 | 326 | 39 |
| 2016 | 475 | 329 | 39 |
| 2017 | 475 | 331 | 39 |
| 2018 | 475 | 333 | 39 |
| 2019 | 475 | 336 | 39 |
| 2020 | 475 | 338 | 40 |
| 2021 | 475 | 339 | 40 |

*- сарапшылар алған мәліметтер.

[92] . Сүтті және етті бағыттағы ірі қара малдарды азықтандыру және азықтандыру. ҮСТІНДЕ. Жазылбеков. И.И.Алимаев. А.А. Төреханов және басқалары – Алматы. - 2011. - 143 б.

[93]Етті және сүтті ірі қара малды азықтандыру бойынша қысқаша нұсқаулық. ҮСТІНДЕ. Жазылбеков. А.А. Төреханов. Т.М. Кулиев және басқалары – Алматы. -2011. - 154 б.

ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының « шаруашылықта сойылған немесе союға сатылған малдың орташа тірі салмағы» туралы мәліметтеріне сәйкес келеді деп болжанады. Өйткені сойылатын мал сүтсіз.

*** - ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері .

5.7-кестеде жалпы энергия тұтынуды бағалау үшін пайдаланылған негізгі факторлар мен параметрлер көрсетілген.

5.7-кесте – Ауыл шаруашылығы жануарларының жалпы энергия шығынын бағалау коэффициенттері мен параметрлері

| **Коэффицент немесе параметр атауы** | **Мағынасы** |
|---|---|
| $C_{fi}$, MJ/тәу х кг, Сиырлар | 0,386 |
| $C_{fi}$, MJ/тәулік х кг; Сүтті емес мал | 0,370 |
| $C_{fi}$, Қой | 0,217 |
| $C_{a}$, Сиырлар | 0,234 |
| $C_{a}$, Сүтті емес мал | 0,234 |
| $C_{a}$, Қой | 0,01051 |
| Сүттің майлылығы, %, Сиырлар | 3.7 |
| $C_{жүктілігі}$ (буаздық көрсеткіші), Сиырлар | 0.1 |
| $C_{жүктілігі}$ (жүктілік көрсеткіші), Қой | 0,077 |
| $Y_{m}$ ( $CH_4$ конверсия коэффициенті ), Сиырлар, сүтті емес ірі қара малдар, қойлар | 0,065 |
| $k_{e}$ (азықтық сіңімділік коэффициенті), Сиырлар, сауынсыз ірі қара, қойлар | 60% |

Қайда:

$C_{fi}$ – жануар түріне байланысты өзгеретін коэффициент;

$C_{a}$ – қорада және жайылымда жайылып жүрген ірі қара мен қойдың үлесін ескере отырып есептелетін дене жүктемесінің коэффициенті;

$C_{a}$, сиырлар = 0 · 0,35+0,36 · 0,65=0,234;

$C_{a}$, сауынсыз мал = 0 · 0,35+0,36 · 0,65=0,234;

$C_{a}$, қой \u003d 0,009 · 0,11 + 0,0107 · 0,89 \ u003d 0,01051

Жануарларды азықтандыру шарттарына сәйкес келетін физикалық белсенділік коэффициенттері ($C_{a}$) IPCC 2006 PM 10.5 кестесінен алынған.

әдепкі мәндері ( 60%) Қазақстан жағдайлары үшін ең қолайлысы ретінде пайдаланылды .

Республика аймақтарындағы метеорологиялық жағдайларды талдау арқылы әртүрлі әдістермен ірі қара мал құрамының пайызы алынды (атап айтқанда, бұл тұрақты қар жамылғысы бар күндер саны, қар ерігеннен кейін вегетациялық кезеңді бастауға қажетті уақыт (10). күн)[94] және 2015 жылы облыстар бойынша мал басын бөлу (5.8-кесте). Бұл мәндер 1990 жылдардағы аймақтар бойынша мал басы туралы деректердің болмауына және жануарлардың мұндай таралуының жылдан жылға көп өзгермейтініне байланысты бүкіл уақыттық қатарға қолданылады. Есептеулерде пайдаланылған метеорологиялық станциялар сәйкес аймақтың климатын барынша сипаттайды.

Кесте 5.8 – Ірі қара малды қора ұстау үлесін есептеу

[94]Қазақстандағы қой шаруашылығын агрометеорологиялық қамтамасыз ету. Қазақ қоршаған орта мен климаттық мониторинг ғылыми-зерттеу институты. Бас редактор А.М. Шәмен. -Алматы.–1998. –424 с.

| Аймақ | метеостанция | Тұрақты қар жамылғысы бар күндер саны | Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, күндер | Ірі қара мал басы, 2015 жылдың аяғында | Жалпы мал басының үлесі | Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, халықтың үлес салмағына көбейтілген |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Қазақстан | | | | 6183 852 | 1.00 | |
| Ақмола | Астана | 157 | 167 | 383 562 | 0,06 | 10.36 |
| Ақтөбе | Ақтөбе | 134 | 144 | 384 905 | 0,06 | 8.96 |
| Алматы | Алматы | 111 | 121 | 899 743 | 0,15 | 17.61 |
| Атырау | Атырау | 68 | 78 | 150 454 | 0,02 | 1,90 |
| Батыс Қазақстан | Джамбейц | 118 | 128 | 470 480 | 0,08 | 9.74 |
| Жамбыл | Тараз | 67 | 77 | 315 554 | 0,05 | 3.93 |
| Қарағанды | Қарағанды | 148 | 158 | 472 484 | 0,08 | 12.07 |
| Қостанай | Қостанай | 150 | 160 | 420 747 | 0,07 | 10.89 |
| Қызылорда | Қызылорда | 61 | 71 | 268 963 | 0,04 | 3.09 |
| Маңғыстау | Тұщыбек | 32 | 42 | 13 566 | 0,00 | 0,09 |
| Түркістан | Түркістан | 50 | 60 | 847 957 | 0,14 | 8.23 |
| Павлодар | Павлодар | 141 | 151 | 385 481 | 0,06 | 9.41 |
| Солтүстік Қазақстан | Благовещенка | 160 | 170 | 327 293 | 0,05 | 9.00 |
| Шығыс Қазақстан | Өскемен | 150 | 160 | 839 410 | 0,14 | 21.72 |
| Астана | Астана | 157 | 167 | 562 | 0,00 | 0,02 |
| Алматы қаласы | Алматы қаласы | 111 | 121 | 2691 | 0,00 | 0,05 |
| | | | | | Дүңгіршектегі күндердің орташа саны | 127.06 |
| | | | | | % тоқтау уақыты | 34,81≈35% |

Түрлі әдістермен ұсталатын қой, ешкі және жылқы басының пайызы жайылымдық мал шаруашылығына қатысты қазақ ғылыми әдебиеттеріне (қой, ешкі және жылқыға, 7 дереккөздерден алынған малдың қора кезеңінің ұзақтығы туралы мәліметтер мен облыстар бойынша бөлінуі) талдау жасау арқылы алынды. 2015 жылға арналған.Бұл мәндер 90-шы жылдардағы аймақтар контекстінде мал басы туралы деректердің жоқтығынан және жануарлардың мұндай таралуы жылдан жылға көп өзгермейтіндіктен бүкіл уақыттық қатарға да қолданылады [95]. жылға (5.9, 5.10, 5.11-кестелер).

5.9-кесте – Тоқтаған қойлардың үлесін есептеу

[95]Қазақстанның климаты туралы анықтамалық. Көпжылдық деректер. «Қазгидромет» республикалық мемлекеттік кәсіпорны. -Алматы. – 2003 ж

| Аймақ | Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, күндер | Қой саны, 2015 жылдың соңы | Жалпы мал басының үлесі | Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, халықтың үлес салмағына көбейтілген |
|---|---|---|---|---|
| Қазақстан | | 15 688 315 | 1.00 | |
| Ақмола | 130,0 | 469 232 | 0,03 | 3.89 |
| Ақтөбе | 85 | 906 903 | 0,06 | 4.91 |
| Алматы | 0 | 2 852 083 | 0,18 | 0,00 |
| Атырау | 78 | 433 188 | 0,03 | 2.15 |
| Батыс Қазақстан | 106 | 936 918 | 0,06 | 6.33 |
| Жамбыл | 0 | 2 152 569 | 0,14 | 0,00 |
| Қарағанды | 120 | 843 462 | 0,05 | 6.45 |
| Қостанай | 128 | 337 922 | 0,02 | 2.76 |
| Қызылорда | 0 | 399 094 | 0,03 | 0,00 |
| Маңғыстау | 0 | 257 808 | 0,02 | 0,00 |
| Оңтүстік Қазақстан | 0 | 3 503 095 | 0,22 | 0,00 |
| Павлодар | 130 | 496 794 | 0,03 | 4.12 |
| Солтүстік Қазақстан | 120 | 350 687 | 0,02 | 2.68 |
| Шығыс Қазақстан | 51 | 1 746 522 | 0,11 | 5.68 |
| Астана | 0 | 882 | 0,00 | 0,00 |
| Алматы | 130 | 1 156 | 0,00 | 0,01 |
| | | | Дүңгіршектегі күндердің орташа саны | 38,98 |
| | | | % тоқтау уақыты | 10,68≈11% |

5.10-кесте – Отырғызатын ешкілердің үлес салмағын есептеу

| Аймақ | Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, күндер | Ешкі популяциясы, 2015 жылдың соңы | Жалпы мал басының үлесі | Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, халықтың үлес салмағына көбейтілген |
|---|---|---|---|---|
| Қазақстан | | 2 327 193 | 1.00 | |
| Ақмола | 130,0 | 40 314 | 0,02 | 2.25 |
| Ақтөбе | 85 | 123 420 | 0,05 | 4.51 |
| Алматы | 0 | 411 923 | 0,18 | 0,00 |
| Атырау | 78 | 98 742 | 0,04 | 3.31 |
| Батыс Қазақстан | 106 | 192 431 | 0,08 | 8.76 |
| Жамбыл | 0 | 260 626 | 0,11 | 0,00 |
| Қарағанды | 120 | 205 764 | 0,09 | 10.61 |
| Қостанай | 128 | 78 904 | 0,03 | 4.34 |
| Қызылорда | 0 | 171 309 | 0,07 | 0,00 |
| Маңғыстау | 0 | 77 508 | 0,03 | 0,00 |
| Оңтүстік Қазақстан | 0 | 313 355 | 0,13 | 0,00 |
| Павлодар | 130 | 68 907 | 0,03 | 3.85 |
| Солтүстік Қазақстан | 120 | 14 456 | 0,01 | 0,75 |
| Шығыс Қазақстан | 51 | 269 156 | 0,12 | 5,90 |
| Астана | 0 | 60 | 0,00 | 0,00 |
| Алматы | 130 | 318 | 0,00 | 0,02 |

| Аймақ | Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, күндер | Ешкі популяциясы, 2015 жылдың соңы | Жалпы мал басының үлесі | Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, халықтың үлес салмағына көбейтілген |
|---|---|---|---|---|
| | | | Дүңгіршектегі күндердің орташа саны | 44.30 |
| | | | % тоқтау уақыты | 12,14≈12% |

5.11-кесте – Жылқыларды қора ұстау үлесін есептеу

| Аймақ | Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, күндер | Жылқы саны, 2015 жылдың соңы | Жалпы мал басының үлесі | Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, халықтың үлес салмағына көбейтілген |
|---|---|---|---|---|
| Қазақстан | | 2070273 | 1.00 | |
| Ақмола | 130,0 | 152 156 | 0,07 | 9.55 |
| Ақтөбе | 85 | 96 128 | 0,05 | 3.95 |
| Алматы | 0 | 273 008 | 0,13 | 0,00 |
| Атырау | 78 | 59 107 | 0,03 | 2.23 |
| Батыс Қазақстан | 106 | 131 456 | 0,06 | 6.73 |
| Жамбыл | 0 | 103 353 | 0,05 | 0,00 |
| Қарағанды | 120 | 245 289 | 0,12 | 14.22 |
| Қостанай | 128 | 99 044 | 0,05 | 6.12 |
| Қызылорда | 0 | 97 485 | 0,05 | 0,00 |
| Маңғыстау | 0 | 57 861 | 0,03 | 0,00 |
| Оңтүстік Қазақстан | 0 | 225 316 | 0,11 | 0,00 |
| Павлодар облысы | 130 | 134 493 | 0,06 | 8.45 |
| Солтүстік Қазақстан | 120 | 109 372 | 0,05 | 6.34 |
| Шығыс Қазақстан | 51 | 285 584 | 0,14 | 7.04 |
| Астана | 0 | 219 | 0,00 | 0,00 |
| Алматы | 130 | 402 | 0,00 | 0,03 |
| | | | Дүңгіршектегі күндердің орташа саны | 64,65 |
| | | | % тоқтау уақыты | 17,71≈18% |

Жергілікті жылқылар, қойлар (мысалы, еділбаев қой тұқымы ) және ешкі қатты аязда да қарды тұяқтарымен қазып, қар астында қалған шөпті жеуге қабілетті. Бұрын Қазақстан аумағында көшпелілер шөпті мүлде жинамайтын, бұл кейде малдың көп шығынға ұшырауына әкеліп соқтырды. джут . Қазір жылқы, қой және ешкіге арналған қора негізінен қар жамылғысы жоғары республиканың солтүстік бөлігінде пайдаланылады. Ал негізгі мал басы қой мен ешкі шоғырланған оңтүстік аймақтарда жыл бойы жайылым дәстүрлі түрде таралған (5.12-кесте).

Кесте 5.12 – Жануарларды әртүрлі әдістермен ұстау үлестері

| Жануарлардың түрлері | қойма мазмұны | мал жаю |
|---|---|---|
| сиырлар | 0,35 | 0,65 |
| Сүтті емес мал | 0,35 | 0,65 |
| Қой | 0,11 | 0,89 |
| ешкілер | 0,12 | 0,88 |

| Жануарлардың түрлері | қойма мазмұны | мал жаю |
|---|---|---|
| түйелер | 0 | 1 |
| Жылқылар | 0,18 | 0,82 |
| Шошқалар | 1 | 0 |
| есектер | 1 | 0 |
| буйволдар | 1 | 0 |

Түйе популяциясы Қазақстанның оңтүстігінде шоғырланған және осы жануар түрінің төзімділігіне байланысты олар жыл бойы жайылымға ұшырайды. Шошқаларды ұстау тәжірибесі олардың жайылымдық еместігін көрсетеді. Елдегі есек пен буйволдың малы өте аз және қорада ұсталады.

Есептеулер кезінде мал басындағы аналық малдың үлесі, сондай-ақ 28 кг деп белгіленген қозылардың енесінен айыру кезіндегі салмағы туралы мәліметтер пайдаланылды [96]. Орташа тәуліктік сауылатын сүт сиырлардың орташа жылдық сүт өнімі бойынша статистикалық мәліметтер бойынша есептелді (5.13-кесте). 1992 жылдан бастап сүт өндіру жалпы өсті және эмиссия коэффициенті сүт өнімділігінің мөлшерімен жақсы сәйкес келеді.

5.13-кесте – Бір қойдан орташа тәуліктік сиыр сүті мен жүн қырқуы, кг.

| жылдар | Бір сауын сиырдың тәулігіне орташа сүт сауымы* | 100 аналық малға шаққанда бұзаулардың шығуы** | Бір қойдың орташа жүн қырқуы** | Мал басындағы аналық малдың үлесі** |
|---|---|---|---|---|
| 1990 | 5.45 | 81 | 3.0 | 62.3 |
| 1991 | 5.30 | 80 | 3.0 | 63.6 |
| 1992 | 4.82 | 73 | 2.8 | 62.6 |
| 1993 | 4.84 | 73 | 2.8 | 61.5 |
| 1994 | 4.58 | 67 | 2.3 | 65.1 |
| 1995 | 4.50 | 66 | 2.5 | 65.6 |
| 1996 | 4.12 | 66 | 2.5 | 65.2 |
| 1997 | 4.27 | 71 | 2.6 | 61.8 |
| 1998 | 4.86 | 75 | 2.8 | 59,0 |
| 1999 | 5.24 | 79 | 3.0 | 58,0 |
| 2000 | 5.39 | 84 | 3.0 | 59.4 |
| 2001 | 5.46 | 85 | 3.0 | 58.9 |
| 2002 | 5.60 | 86 | 3.0 | 55.5 |
| 2003 | 5.67 | 87 | 3.0 | 58.9 |
| 2004 | 5.78 | 87 | 2.9 | 58.1 |
| 2005 | 5.83 | 86 | 2.9 | 57.3 |
| 2006 | 5.96 | 88 | 2.9 | 61.4 |
| 2007 | 6.04 | 88 | 2.9 | 56.6 |
| 2008 | 6.17 | 88 | 2.9 | 55.7 |
| 2009 | 6.12 | 87 | 2.8 | 55.8 |
| 2010 | 6.18 | 87 | 2.8 | 54.7 |
| 2011 | 6.06 | 85 | 2.5 | 55.3 |
| 2012 | 6.08 | 84 | 2.4 | 55.3 |

[96] Қасымов Қ.М., Оспанов С.Р., Мұсабаев Б.И., Хамзин Қ.П., Жұмадиллаев Н.Қ. Қойдың ет өнімділігін арттырудың ғылыми-практикалық негіздері. –Алматы – 2012. -151 б.

| жылдар | Бір сауын сиырдың тәулігіне орташа сүт сауымы* | 100 аналық малға шаққанда бұзаулардың шығуы** | Бір қойдың орташа жүн қырқуы** | Мал басындағы аналық малдың үлесі** |
|---|---|---|---|---|
| 2013 | 6.25 | 83 | 2.4 | 56.6 |
| 2014 | 6.23 | 81 | 2.5 | 57.4 |
| 2015 | 6.36 | 80 | 2.5 | 58.6 |
| 2016 | 6.37 | 79 | 2.4 | 60.2 |
| 2017 | 6.40 | 78 | 2.5 | 59.9 |
| 2018 | 6.41 | 78 | 2.4 | 60.1 |
| 2019 | 6.45 | 74 | 2.4 | 59.9 |
| 2020 | 6.48 | 73 | 2.2 | 60.7 |
| 2021 | 6.43 | 72 | 2.4 | 60.4 |

*- бір сауын сиырдың жылдық орташа сүт өнімділігін ( ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері ) бір жылдағы күндер санына бөлу арқылы алынған деректер.

**- ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері

Ірі қара малдың және қойдың шығарындыларының коэффициенттерін есептеу жалпы энергия тұтыну деректерін пайдалана отырып, 2006 ж. ҚПҚК RP 10.21 теңдеуіне сәйкес жүргізілді (5.14-кесте).

5.14-кесте - Жалпы энергия шығыны $E_g$, МДж/тәу

| жылдар | сиырлар | Сүтті емес мал | Қой |
|---|---|---|---|
| 1990 | 230.3507 | 126.2051 | 21.6493 |
| 1991 | 228.7119 | 123.2354 | 21.6656 |
| 1992 | 222.9605 | 115.8425 | 22.6986 |
| 1993 | 223.1612 | 116.6714 | 21.5604 |
| 1994 | 219.7510 | 104.8745 | 18.6818 |
| 1995 | 218.8146 | 105.7313 | 20.3884 |
| 1996 | 215.0017 | 102.5776 | 19.8378 |
| 1997 | 217.1748 | 106.3010 | 21.4866 |
| 1998 | 223.6293 | 108.8534 | 22.0855 |
| 1999 | 227.9765 | 119.4211 | 23.8491 |
| 2000 | 230.1493 | 117.2228 | 22.7316 |
| 2001 | 230.9854 | 109.9816 | 22.7248 |
| 2002 | 232.5238 | 109,7000 | 23.2409 |
| 2003 | 233.3599 | 112.2265 | 22.1624 |
| 2004 | 234.4636 | 111.6667 | 22.1128 |
| 2005 | 234.8316 | 113.3429 | 21.5463 |
| 2006 | 236.4031 | 113.0643 | 21.5986 |
| 2007 | 237.2058 | 113.6218 | 21.5376 |
| 2008 | 238.5102 | 112.7850 | 22.0804 |
| 2009 | 237.8752 | 111.9466 | 21.4879 |
| 2010 | 238.4772 | 111.6667 | 21.4742 |
| 2011 | 237.0058 | 112.2265 | 21.3645 |
| 2012 | 237.0728 | 114.7333 | 21.8793 |
| 2013 | 238.6452 | 115.8425 | 21.8965 |
| 2014 | 238.1772 | 118.0490 | 22.5074 |
| 2015 | 239.3480 | 119.1469 | 22.5245 |
| 2016 | 239.3150 | 119.9684 | 22.5078 |
| 2017 | 239.4823 | 120.5146 | 22.5432 |

| жылдар | сиырлар | Сүтті емес мал | Қой |
|---|---|---|---|
| 2018 | 239.5827 | 121.0605 | 22.5062 |
| 2019 | 239.4497 | 121.8776 | 22.5039 |
| 2020 | 239.6170 | 122.4211 | 23.0051 |
| 2021 | 238.9816 | 122.6929 | 23.0786 |

Эмиссиялық коэффициентті есептеу нәтижелері 5.15-кестеде келтірілген.

5.15-кесте – Ауылшаруашылық жануарларының ішкі ашыту кезіндегі метан эмиссиясының факторлары ($CH_4$).

| жылдар | Сиырлар, кг/бас жылына | Сүтті емес ірі қара, жылына кг/бас | Қой, кг/бас жылына |
|---|---|---|---|
| 1990 | 98.20 | 53,80 | 6.39 |
| 1991 | 97,51 | 52,54 | 6.39 |
| 1992 | 95.05 | 49.39 | 6,70 |
| 1993 | 95.14 | 49,74 | 6.36 |
| 1994 | 93,69 | 44,71 | 5.51 |
| 1995 | 93.29 | 45.08 | 6.02 |
| 1996 | 91,66 | 43,73 | 5.86 |
| 1997 | 92,59 | 45.32 | 6.34 |
| 1998 | 95.34 | 46.41 | 6.52 |
| 1999 | 97.19 | 50,91 | 7.04 |
| 2000 | 98.12 | 49,98 | 6.71 |
| 2001 | 98,47 | 46,89 | 6.71 |
| 2002 | 99.13 | 46,77 | 6.86 |
| 2003 | 99,49 | 47,84 | 6.54 |
| 2004 | 99,96 | 47.61 | 6.53 |
| 2005 | 100.11 | 48.32 | 6.36 |
| 2006 | 100,78 | 48.20 | 6.37 |
| 2007 | 101.13 | 48.44 | 6.36 |
| 2008 | 101,68 | 48.08 | 6.52 |
| 2009 | 101.41 | 47,73 | 6.34 |
| 2010 | 101,67 | 47.61 | 6.34 |
| 2011 | 101.04 | 47,84 | 6.31 |
| 2012 | 101.07 | 48,91 | 6.46 |
| 2013 | 101,74 | 49.39 | 6.46 |
| 2014 | 101.54 | 50.33 | 6.64 |
| 2015 | 102.04 | 50,80 | 6.65 |
| 2016 | 102.03 | 51.15 | 6.64 |
| 2017 | 102.10 | 51.38 | 6.65 |
| 2018 | 102.14 | 51.61 | 6.64 |
| 2019 | 102.08 | 51,96 | 6.64 |
| 2020 | 102.15 | 52.19 | 6.79 |
| 2021 | 101,88 | 52.31 | 6.81 |

Ешкілерден, түйелерден, жылқылардан, шошқалардан, есектерден және буйволдардан шығарындыларды есептеу кезінде жергілікті жағдайлар мен жануарлардың ерекшеліктеріне барынша сәйкес келетін дефолттық факторлар қолданылды (5.16-кесте).

5.16-кесте Ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ашытуы үшін метан ($CH_4$) эмиссиясының факторлары

| Жануарлардың түрлері | $_4$ эмиссия коэффициенті , жылына кг/бас |
|---|---|
| ешкілер | 5 |
| түйелер | 46 |
| Жылқылар | 18 |
| Шошқалар | 1 |
| есектер | 10 |
| буйволдар | 55 |

*5.2.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі*

Бастапқы статистикалық ақпарат сенімділіктің жоғары дәрежесіне ие (±5%).

Сиырлардан, сүтті емес ірі қара малдан және қойлардан метан ( $CH_4$ ) шығарындыларын есептеу кезінде эмиссия факторының белгісіздігі ±20% құрады (есептік деңгей 2). Жануарлардың қалған түрлері үшін шығарындыларды есептеу әдепкі факторларды пайдаланып, бірақ елге тән деректерді пайдалана отырып орындалды (есептеу деңгейі 1). 1-деңгей әдісі үшін эмиссия факторлары кеңейтілген ел деректеріне негізделмегендіктен, олардың дәлдігі ±30% болды.

*5.2.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау*

ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының сайтынан алынған ауылшаруашылық жануарларының саны туралы деректер ФАО статистикалық бірлігінің деректерімен салыстырылды , нәтижесінде ешқандай айырмашылықтар табылмады. Сонымен қатар, жыл сайын ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының мамандары пайдаланылған бастапқы деректерді бақылайды. Есептеулер сапасын бақылауды «Жасыл Даму» АҚ мамандары жүргізді. Сонымен қатар, ведомствоаралық жұмыс тобының отырысының нәтижесінде бастапқы деректер мен параметрлердің сапасына, сондай-ақ парниктік газдар шығарындыларының өзін бағалауға баға берілді.

Жалпы QA/QC процедуралары NIR 1.2.1 бөліміне сәйкес орындалды.

*5.2.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар*

Бұл санат бойынша қайта есептеулер жүргізілген жоқ. Ешқандай жақсартулар жоспарланбайды.

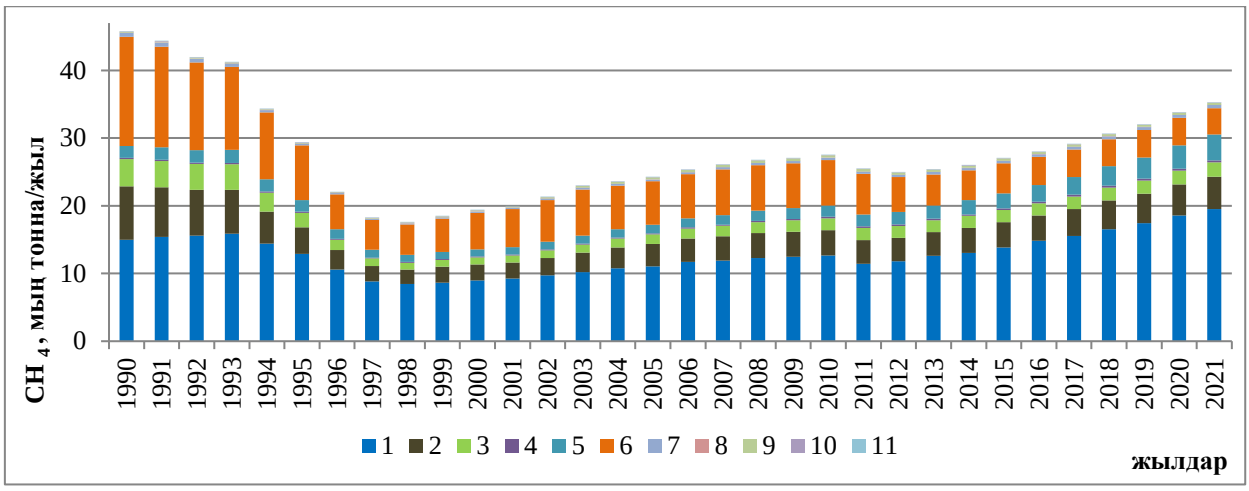
## 5.3 Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан және азот оксидінің шығарындылары (3B CRF санаты)

*5.3.1 Метанның шығарындылары (CH4)*

***5.3.1.1 Санат сипаттамасы***

метан ( $CH_4$ ) және азот оксидінің ( $N_2O$ ) шығарындылары ірі қара мал (сиырлар және сауын емес ірі қаралар), қойлар, ешкілер, жылқылар, түйелер, шошқалар сияқты мал түрлеріне есептелген. , есектер, буйволдар, құстар мен қояндар.

2021 жылы көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан ( CH4 ) шығарындылары 35,27 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда (45,80 мың. тонна) 10,53 мың тоннаға (23%) аз (5.5-сурет ) . 2019 жылмен салыстырғанда шығарындылар 1,80 мың тоннаға (6%) өсті. Ең аз шығарындылар 1998 жылы (17,59 мың тонна) байқалды.




1 - сиырлар; 2 - сүтті емес ірі қара ; 3 - қой; 4 - ешкі; 5 - түйелер; 6 - жылқылар; 7 - шошқа; 8 - құс; 9 - есектер; 10 - буйволдар; 11 - қояндар

Ауылшаруашылық жануарларының түрлері бойынша көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метанның ($CH_4$) эмиссиясы

Жануарлар түрлері бойынша көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен парниктік газдар шығарындылары туралы толығырақ мәліметтер 5.17-кестеде келтірілген. 2021 жылы ең көп шығарындылар ауыл шаруашылығы жануарларының сиыр (54,89%), сауынсыз ірі қара (13,63%) және шошқа (12,07%) сияқты түрлерінен байқалады.

Жануарлар түрлері бойынша көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метанның ( $CH_4$ ) шығарындылары, мың тонна.

| жылдар | Жануарлардың түрлері | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **сиырлар** | **Сүтті емес мал** | **Қой** | **ешкілер** | **түйелер** | **Жылқылар** | **Шошқалар** | **Құс** | **есектер** | **буйволдар** | **қояндар** | **Барлығы** |
| 1990 | 14.99 | 7.91 | 3.99 | 0,13 | 0,18 | 1.77 | 16.12 | 0,60 | 0,03 | 0,060 | 0,01646 | 45,80 |
| 1991 | 15.43 | 7.33 | 3.87 | 0,13 | 0,19 | 1.82 | 14.88 | 0,60 | 0,03 | 0,060 | 0,01333 | 44.35 |
| 1992 | 15.62 | 6.72 | 3.84 | 0,14 | 0,19 | 1.86 | 12.96 | 0,53 | 0,03 | 0,055 | 0,01094 | 41,96 |
| 1993 | 15.89 | 6.45 | 3.81 | 0,14 | 0,20 | 1.94 | 12.23 | 0,50 | 0,02 | 0,053 | 0,01047 | 41.24 |
| 1994 | 14.40 | 4.76 | 2.79 | 0,12 | 0,18 | 1.78 | 9.91 | 0,33 | 0,02 | 0,053 | 0,00798 | 34.35 |
| 1995 | 12.88 | 3.93 | 2.16 | 0,11 | 0,17 | 1,70 | 8.11 | 0,21 | 0,02 | 0,050 | 0,00613 | 29.35 |
| 1996 | 10.59 | 2,90 | 1.48 | 0,11 | 0,14 | 1.43 | 5.18 | 0,15 | 0,02 | 0,050 | 0,00499 | 22.05 |
| 1997 | 8.84 | 2.27 | 1.11 | 0,10 | 0,12 | 1.18 | 4.40 | 0,16 | 0,02 | 0,045 | 0,00394 | 18.25 |
| 1998 | 8.44 | 2.14 | 1.00 | 0,11 | 0,12 | 1.08 | 4.46 | 0,17 | 0,02 | 0,045 | 0,00450 | 17.59 |
| 1999 | 8.63 | 2.37 | 1.01 | 0,12 | 0,12 | 1.06 | 4.92 | 0,18 | 0,02 | 0,045 | 0,00506 | 18.48 |
| 2000 | 8.97 | 2.39 | 1.03 | 0,14 | 0,13 | 1.06 | 5.38 | 0,20 | 0,02 | 0,045 | 0,00627 | 19.37 |
| 2001 | 9.26 | 2.37 | 1.06 | 0,17 | 0,13 | 1.08 | 5.62 | 0,21 | 0,02 | 0,045 | 0,00739 | 19.97 |
| 2002 | 9.75 | 2.55 | 1.13 | 0,19 | 0,14 | 1.11 | 6.15 | 0,24 | 0,02 | 0,045 | 0,00922 | 21.33 |
| 2003 | 10.23 | 2.84 | 1.20 | 0,24 | 0,15 | 1.16 | 6.84 | 0,25 | 0,02 | 0,045 | 0,00842 | 22.98 |
| 2004 | 10.76 | 3.09 | 1.30 | 0,28 | 0,16 | 1.22 | 6.46 | 0,26 | 0,02 | 0,045 | 0,00742 | 23.60 |
| 2005 | 11.06 | 3.33 | 1.38 | 0,31 | 0,17 | 1.27 | 6.41 | 0,26 | 0,02 | 0,050 | 0,00741 | 24.27 |
| 2006 | 11.74 | 3.41 | 1.48 | 0,33 | 0,18 | 1.35 | 6.52 | 0,28 | 0,02 | 0,050 | 0,00657 | 25.37 |
| 2007 | 11.93 | 3.57 | 1.55 | 0,34 | 0,18 | 1.41 | 6.76 | 0,30 | 0,02 | 0,050 | 0,00638 | 26.12 |
| 2008 | 12.31 | 3.66 | 1.63 | 0,35 | 0,19 | 1.49 | 6.74 | 0,30 | 0,02 | 0,050 | 0,00548 | 26.75 |
| 2009 | 12.50 | 3.69 | 1.69 | 0,36 | 0,20 | 1.57 | 6.63 | 0,33 | 0,02 | 0,050 | 0,00602 | 27.05 |
| 2010 | 12.66 | 3.74 | 1.76 | 0,35 | 0,22 | 1.67 | 6.72 | 0,33 | 0,02 | 0,050 | 0,00602 | 27.53 |
| 2011 | 11.46 | 3.49 | 1.78 | 0,35 | 0,22 | 1,75 | 6.02 | 0,33 | 0,02 | 0,050 | 0,00657 | 25.48 |
| 2012 | 11.82 | 3.47 | 1.74 | 0,33 | 0,21 | 1.84 | 5.16 | 0,33 | 0,02 | 0,050 | 0,00629 | 24.98 |
| 2013 | 12.61 | 3.52 | 1,75 | 0,31 | 0,21 | 1,95 | 4.61 | 0,34 | 0,02 | 0,050 | 0,00623 | 25.38 |
| 2014 | 13.04 | 3.68 | 1.79 | 0,31 | 0,21 | 2.11 | 4.42 | 0,35 | 0,02 | 0,050 | 0,00675 | 25.99 |
| 2015 | 13.86 | 3.71 | 1.81 | 0,31 | 0,22 | 2.26 | 4.44 | 0,36 | 0,02 | 0,050 | 0,00641 | 27.05 |
| 2016 | 14.83 | 3.73 | 1.83 | 0,30 | 0,23 | 2.46 | 4.17 | 0,37 | 0,02 | 0,050 | 0,00716 | 28.00 |
| 2017 | 15.53 | 4.00 | 1,85 | 0,30 | 0,25 | 2.63 | 4.08 | 0,40 | 0,02 | 0,051 | 0,00787 | 29.12 |
| 2018 | 16.56 | 4.25 | 1.89 | 0,30 | 0,27 | 2.88 | 3.99 | 0,44 | 0,02 | 0,051 | 0,00824 | 30.66 |

| жылдар | Жануарлардың түрлері | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **сиырлар** | **Сүтті емес мал** | **Қой** | **ешкілер** | **түйелер** | **Жылқылар** | **Шошқалар** | **Құс** | **есектер** | **буйволдар** | **қояндар** | **Барлығы** |
| 2019 | 17.42 | 4.36 | 1,95 | 0,29 | 0,28 | 3.11 | 4.07 | 0,45 | 0,02 | 0,052 | 0,00804 | 32.01 |
| 2020 | 18.56 | 4.61 | 2.04 | 0,30 | 0,29 | 3.42 | 4.08 | 0,43 | 0,02 | 0,052 | 0,00829 | 33.81 |
| 2021 | 19.53 | 4.75 | 2.14 | 0,30 | 0,31 | 3,80 | 3.88 | 0,48 | 0,02 | 0,050 | 0,00812 | 35.2 7 |

### *5.3.1.2 Әдістемелік тәсілдер*

( $CH_4$ ) шығарындылары NIR 6.1 бөлімінде берілген мал басының санын пайдалана отырып есептелді.

метанның ( $CH_4$ ) эмиссиялық факторлары 2-есептік әдіснамалық деңгейде есептеледі. Ұшқыш заттар (VS) шығарындылары 2006 жылғы IPCC SPM 10.24 теңдеуінің көмегімен көңнің әдепкі күл құрамымен бағаланды. 8%.

Шығару факторларын алу процесінде климаттық аймақтағы әрбір көңді басқару жүйесіндегі метанды конверсиялау коэффициентінің (MCF) орташа өлшенгені анықталды, оны ұшқыш заттардың шығарындыларының жылдамдығына (VS) және көңнің метан шығарудың максималды қуатына көбейтеді. ($B_o$) жануарлар түрлері бойынша (1-кесте 5.18). Коэффициенттер IPCC RP, 2006 10.23 теңдеуін пайдаланып шығарылды.

5.18-кесте – Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелері үшін метанның конверсиялық коэффициенті (MCF), %

| **Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйесі** | **Метанның конверсиялық коэффициенті (MCF), %** |
|---|---|
| Жайылым | 1 |
| Құрғақ заттарды сақтау | 2 |

$B_o$) бағалау үшін IPCC RP, 2006 жылғы 10A-4, 10A-5 кестелеріндегі әдепкі мәндер қолданылды.Сиырлар үшін мән 0,24 м $^3$ $CH_4$ / кг, сүтті емес ірі қара малға – 0, 1. Эмиссиялық коэффициентті есептеу нәтижелері 5.19-кестеде келтірілген.

Ірі қара мал көңін жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен ұшқыш заттардың шығарындылары (VS) және метанның ( $CH_4$ ) шығарындылары (EF)

| **жылдар** | **Сиырлар, В.С** | **Сүтті емес мал , В.С** | **Сиырлар, Е.Ф** | **Сүтті емес ірі қара мал , ЕФ** |
|---|---|---|---|---|
| 1990 | 5.05 | 2.77 | 4.45 | 1.02 |
| 1991 | 5.02 | 2,70 | 4.42 | 0,99 |
| 1992 | 4.89 | 2.54 | 4.31 | 0,93 |
| 1993 | 4,90 | 2.56 | 4.31 | 0,94 |
| 1994 | 4.82 | 2.30 | 4.24 | 0,84 |
| 1995 | 4.80 | 2.32 | 4.23 | 0,85 |
| 1996 | 4.72 | 2.25 | 4.16 | 0,83 |
| 1997 | 4.76 | 2.33 | 4.19 | 0,85 |
| 1998 | 4.91 | 2.39 | 4.32 | 0,88 |
| 1999 | 5.00 | 2.62 | 4.40 | 0,96 |
| 2000 | 5.05 | 2.57 | 4.45 | 0,94 |
| 2001 | 5.07 | 2.41 | 4.46 | 0,88 |
| 2002 | 5.10 | 2.41 | 4.49 | 0,88 |
| 2003 | 5.12 | 2.46 | 4.51 | 0,90 |
| 2004 | 5.14 | 2.45 | 4.53 | 0,90 |
| 2005 | 5.15 | 2.49 | 4.53 | 0,91 |
| 2006 | 5.19 | 2.48 | 4.57 | 0,91 |
| 2007 | 5.20 | 2.49 | 4.58 | 0,91 |
| 2008 | 5.23 | 2.47 | 4.60 | 0,91 |
| 2009 | 5.22 | 2.46 | 4.60 | 0,90 |
| 2010 | 5.23 | 2.45 | 4.60 | 0,90 |

| жылдар | Сиырлар, В.С | Сүтті емес мал , В.С | Сиырлар, Е.Ф | Сүтті емес ірі қара мал , ЕФ |
|---|---|---|---|---|
| 2011 | 5.20 | 2.46 | 4.58 | 0,90 |
| 2012 | 5.20 | 2.52 | 4.58 | 0,92 |
| 2013 | 5.24 | 2.54 | 4.61 | 0,93 |
| 2014 | 5.23 | 2.59 | 4.60 | 0,95 |
| 2015 | 5.25 | 2.61 | 4.62 | 0,96 |
| 2016 | 5.25 | 2.63 | 4.62 | 0,96 |
| 2017 | 5.25 | 2.64 | 4.62 | 0,97 |
| 2018 | 5.26 | 2.66 | 4.63 | 0,98 |
| 2019 | 5.25 | 2.67 | 4.62 | 0,98 |
| 2020 | 5.26 | 2.69 | 4.63 | 0,99 |
| 2021 | 5.24 _ | 2.69 | 4.61 | 0,99 |

Басқа жануарлар түрлері үшін IPCC RP, 2006 сәйкес әдепкі коэффициенттер қолданылды (5.20-кесте).

Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан ( $CH_4$ ) шығарындыларының факторлары

| Жануарлардың түрлері | Метан эмиссиясының коэффициенті ( $CH_4$ ) , кг/жылына бас |
|---|---|
| Қой | 0.1 |
| ешкілер | 0,11 |
| түйелер | 1.28 |
| Жылқылар | 1.09 |
| Шошқалар | 4 |
| Құс | 0,01 |
| есектер | 0.6 |
| буйволдар | 5 |
| қояндар | 0,08 |

***5.3.1.3 Белгісіздікті бағалау және уақытша қатарлардың сәйкестігі***

Бастапқы статистикалық ақпарат сенімділіктің жоғары дәрежесіне ие (±5%).

Сиырлар мен сүтті емес ірі қара малдардан метан ( $CH_4$ ) шығарындыларын есептеу кезінде эмиссия факторының белгісіздігі ±20% құрады (есептік деңгей 2). Жануарлардың қалған түрлері үшін шығарындыларды есептеу әдепкі факторларды пайдаланып, бірақ елге тән деректерді пайдалана отырып орындалды (есептеу деңгейі 1). 1-деңгей әдісі үшін эмиссия факторлары кеңейтілген ел деректеріне негізделмегендіктен, олардың дәлдігі ±30% болды.

***5.3.1.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау***

ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының сайтынан алынған ауылшаруашылық жануарларының саны туралы деректер ФАО статистикалық бірлігінің деректерімен салыстырылды , нәтижесінде ешқандай айырмашылықтар табылмады. Сонымен қатар, жыл сайын ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының мамандары пайдаланылған бастапқы мәліметтерді бақылайды. Есептеулер сапасын бақылауды «Жасыл Даму» АҚ мамандары жүргізді. Сонымен қатар, ведомствоаралық жұмыс тобының отырысының нәтижесінде бастапқы деректер мен параметрлердің сапасына, сондай-ақ парниктік газдар шығарындыларының өзін бағалауға баға берілді.

Жалпы QA/QC процедуралары 1.2.1-бөлімге сәйкес орындалды. NDK

***5.3.1.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар***

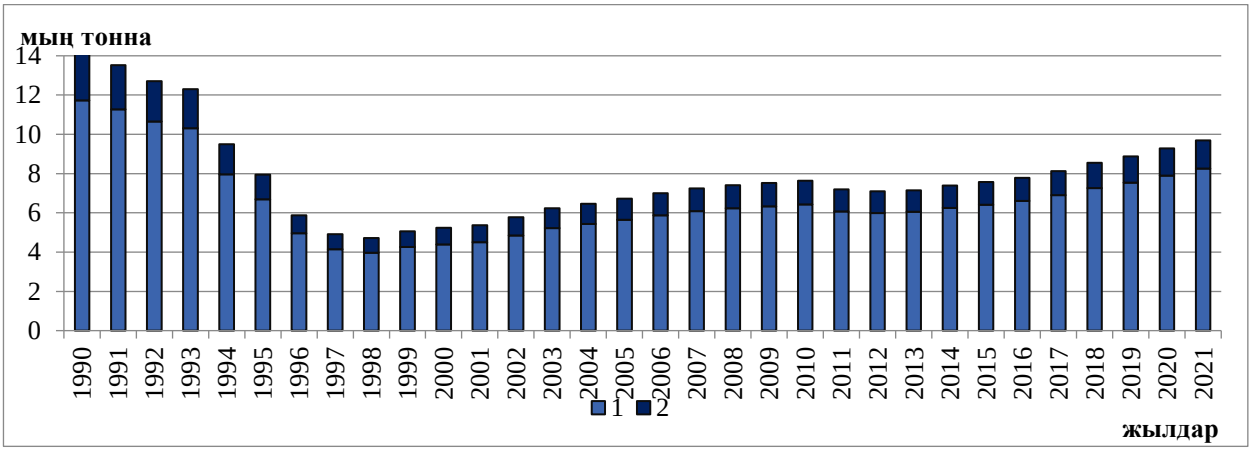
2015-2021 жылдарға арналған есек пен буйвол саны нақтыланды. ФАО деректері бойынша , сондай-ақ буйволдардан метан шығарындыларының дөңгеленбеген мәндері көрсетілген, алайда бұл түзетулер шағын мәндерге байланысты метан шығарындыларының мәніне дерлік әсер еткен жоқ. Бұл санатта жаңартулар жоқ.

*5.3.2 Азот оксидінің (N2O) шығарындылары*

***5.3.2.1 Санат сипаттамасы***

Қазақстанның мал шаруашылығында үй жануарлары мен құс қалдықтарын құрғақ сақтау басым. Көң ұзақ уақыт бойы тікелей шаруашылықтар мен фермалар аумағында сақталады. Осыған байланысты шығарындыларға негізгі үлес көңді жинау, сақтау және пайдаланудың құрғақ жүйелерінен тікелей шығарындылар болып табылады. Сонымен қатар, азот оксидінің жанама шығарындылары азоттың $NH_3$ және $NO_x$ түріндегі ұшпалануы нәтижесінде пайда болады .

2021 жылы көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот оксидінің ( $N_2O$) тікелей және жанама шығарындылары 9,70 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы эмиссиядан (14,10 мың тонна) 31%-ға аз (5.6-сурет) ). 2020 жылмен салыстырғанда шығарындылар 0,36 мың тоннаға (4%) өсті. Ең аз шығарындылар 1998 жылы (4,72 мың тонна) байқалды (5.21-кесте). Шығарындылардың азаюының негізгі себебі республикада 1990 жылдан 1998 жылға дейін байқалған мал басының айтарлықтай қысқаруы болып табылады.




1 - тікелей эмиссия; 2 – жанама эмиссия

Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот оксидінің ($N_2O$) эмиссиясы

Үй жануарларынан азот оксидінің бөлінуіне ең көп үлес қосатындар сиыр (34,29%), сауынсыз ірі қара (27,75%), қой (11,75%) және құс (9,81%) болып табылады. Жайылымдағы мал көңінен шығатын азот тотығының шығарындылары 5.5 Өсімдік топырақтарынан азот оксидінің шығарындылары бөлімінде көрсетілген.

5.21-кесте – Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот оксидінің ($N_2O$) тікелей және жанама шығарындылары, мың тонна

| жылдар | Тікелей мәселе | | | | | | | | | | | Жанама эмиссия | Тура және жанама эмиссияның қосындысы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | сиырлар | Сүтті емес мал | Қой | ешкілер | Жылқылар | Шошқалар | Құс | есектер | Буйво-лы | қояндар | Барлығы | | |
| 1990 | 2.25 | 3.83 | 1.72 | 0,08 | 0,24 | 2.55 | 1.02 | 0,020 | 0,017 | 0,05237 | 11.73937 | 2.356 | 14.09537 |
| 1991 | 2.33 | 3.55 | 1.67 | 0,08 | 0,25 | 2.35 | 1.02 | 0,020 | 0,017 | 0,04241 | 11.27941 | 2.242 | 13.52141 |
| 1992 | 2.42 | 3.19 | 1.66 | 0,08 | 0,25 | 2.05 | 0,89 | 0,020 | 0,015 | 0,03480 | 10.64980 | 2.056 | 12.70580 |
| 1993 | 2.46 | 3.06 | 1.65 | 0,09 | 0,26 | 1.93 | 0,85 | 0,018 | 0,015 | 0,03332 | 10.31632 | 1,981 | 12.29732 |
| 1994 | 2.27 | 2.19 | 1.20 | 0,07 | 0,24 | 1.57 | 0,56 | 0,018 | 0,015 | 0,02538 | 7,96838 | 1.531 | 9.49938 |
| 1995 | 2.03 | 1.81 | 0,93 | 0,07 | 0,23 | 1.28 | 0,35 | 0,018 | 0,014 | 0,01950 | 6.68150 | 1.259 | 7.94050 |
| 1996 | 1,70 | 1.31 | 0,64 | 0,06 | 0,19 | 0,82 | 0,26 | 0,016 | 0,014 | 0,01589 | 4.95589 | 0,916 | 5.87189 |
| 1997 | 1.41 | 1.05 | 0,48 | 0,06 | 0,16 | 0,69 | 0,27 | 0,013 | 0,013 | 0,01252 | 4.14852 | 0,771 | 4.91952 |
| 1998 | 1.30 | 0,99 | 0,43 | 0,07 | 0,15 | 0,70 | 0,29 | 0,013 | 0,013 | 0,01432 | 3.97032 | 0,746 | 4.71632 |
| 1999 | 1.31 | 1.13 | 0,43 | 0,07 | 0,14 | 0,78 | 0,31 | 0,013 | 0,013 | 0,01611 | 4.25211 | 0,808 | 5.06011 |
| 2000 | 1.34 | 1.14 | 0,44 | 0,08 | 0,14 | 0,85 | 0,33 | 0,013 | 0,013 | 0,01996 | 4.38596 | 0,845 | 5.23096 |
| 2001 | 1.39 | 1.11 | 0,46 | 0,10 | 0,15 | 0,89 | 0,36 | 0,013 | 0,013 | 0,02352 | 4.51952 | 0,864 | 5.38352 |
| 2002 | 1.45 | 1.19 | 0,49 | 0,12 | 0,15 | 0,97 | 0,40 | 0,013 | 0,013 | 0,02935 | 4.84535 | 0,932 | 5.77735 |
| 2003 | 1.51 | 1.34 | 0,52 | 0,15 | 0,16 | 1.08 | 0,42 | 0,013 | 0,013 | 0,02678 | 5.23278 | 1,015 | 6.24778 |
| 2004 | 1.59 | 1.44 | 0,56 | 0,17 | 0,17 | 1.02 | 0,43 | 0,014 | 0,013 | 0,02362 | 5.43062 | 1,040 | 6.47062 |
| 2005 | 1.63 | 1.57 | 0,60 | 0,19 | 0,17 | 1.01 | 0,44 | 0,013 | 0,014 | 0,02357 | 5.64057 | 1,078 | 6.71857 |
| 2006 | 1.71 | 1,60 | 0,64 | 0,20 | 0,18 | 1.03 | 0,48 | 0,013 | 0,014 | 0,02090 | 5.86790 | 1.116 | 6.98390 |
| 2007 | 1.74 | 1.69 | 0,67 | 0,21 | 0,19 | 1.07 | 0,50 | 0,013 | 0,014 | 0,02029 | 6.09729 | 1.160 | 7.25729 |
| 2008 | 1.79 | 1.71 | 0,70 | 0,21 | 0,20 | 1.06 | 0,51 | 0,013 | 0,014 | 0,01744 | 6.22444 | 1.178 | 7.40244 |
| 2009 | 1.81 | 1.73 | 0,73 | 0,22 | 0,21 | 1.05 | 0,55 | 0,013 | 0,014 | 0,01914 | 6.32614 | 1.195 | 7.52114 |
| 2010 | 1.84 | 1,75 | 0,76 | 0,21 | 0,23 | 1.06 | 0,56 | 0,013 | 0,014 | 0,01914 | 6.43614 | 1.208 | 7.64414 |
| 2011 | 1.67 | 1.64 | 0,77 | 0,21 | 0,24 | 0,95 | 0,56 | 0,013 | 0,014 | 0,02090 | 6.06790 | 1.129 | 7.19690 |
| 2012 | 1.72 | 1.64 | 0,75 | 0,20 | 0,25 | 0,81 | 0,57 | 0,013 | 0,014 | 0,02001 | 5.98701 | 1,099 | 7.08601 |
| 2013 | 1.83 | 1.67 | 0,76 | 0,19 | 0,26 | 0,73 | 0,58 | 0,013 | 0,014 | 0,01983 | 6.06683 | 1,098 | 7.16483 |
| 2014 | 1.89 | 1.76 | 0,77 | 0,19 | 0,29 | 0,70 | 0,59 | 0,013 | 0,014 | 0,02149 | 6.25849 | 1.127 | 7.38549 |
| 2015 | 2.00 | 1.77 | 0,78 | 0,19 | 0,31 | 0,70 | 0,60 | 0,013 | 0,014 | 0,02039 | 6.41739 | 1.151 | 7,56839 |

| жылдар | Тікелей мәселе | | | | | | | | | | | Жанама эмиссия | Тура және жанама эмиссияның қосындысы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | сиырлар | Сүтті емес мал | Қой | ешкілер | Жылқылар | Шошқалар | Құс | есектер | Буйво-лы | қояндар | Барлығы | | |
| 2016 | 2.14 | 1,80 | 0,79 | 0,18 | 0,33 | 0,66 | 0,63 | 0,013 | 0,014 | 0,02280 | 6.59980 | 1.174 | 7,77380 |
| 2017 | 2.24 | 1.92 | 0,80 | 0,18 | 0,36 | 0,64 | 0,68 | 0,013 | 0,014 | 0,02504 | 6.89204 | 1.229 | 8.12104 |
| 2018 | 2.39 | 2.03 | 0,82 | 0,18 | 0,39 | 0,63 | 0,75 | 0,013 | 0,014 | 0,02622 | 7.26322 | 1.294 | 8.55722 |
| 2019 | 2.52 | 2.10 | 0,84 | 0,18 | 0,42 | 0,64 | 0,76 | 0,013 | 0,014 | 0,02560 | 7.53260 | 1.339 | 8.87160 |
| 2020 | 2.68 | 2.21 | 0,88 | 0,18 | 0,46 | 0,64 | 0,74 | 0,013 | 0,014 | 0,02638 | 7.89338 | 1.389 | 9.28238 |
| 2021 | 2.83 | 2.29 | 0,97 | 0,18 | 0,51 | 0,61 | 0,81 | 0,013 | 0,014 | 0,02583 | 8.25283 | 1.444 | 9.69683 |

### *5.3.2.2 Әдістемелік тәсілдер*

Көңді жинау , сақтау және басқару жүйелерінен азот оксиді ( $N_2O$) шығарындыларын бағалау үшін көңді жинаудың , сақтаудың және басқару жүйесінің әрбір түрінен жануарлардың барлық түрлері шығаратын жалпы азот ( N) осы түрге арналған эмиссия коэффициентіне көбейтілді. жүйенің . Осыдан кейін азот (N) азот оксидіне ($N_2O$) қайта есептелді және барлық жүйелер үшін шығарындылар қосылды . 5.22-кестеде көңден азот оксиді ($N_2O$) шығарындыларын есептеу үшін қолданылатын эмиссиялық коэффициенттер көрсетілген . Жайылымдағы азот оксидінің ( $N_2O$) бөлінуін есептеу кезінде ірі қара мал үшін 0,02, басқа жануарлар үшін 0,01 коэффициенті қолданылды.

Көңді жинау, сақтау және пайдаланудың әртүрлі жүйелері үшін азот оксиді ( $N_2O$) эмиссиясының факторлары

| **Жүйе** | **Азот оксидінің эмиссиялық коэффициенті, кг $N_2ON$/кг** |
|---|---|
| Жайылым | ірі қара мал – 0,02 |
| | Жануарлардың басқа түрлері – 0,01 |
| Тамақтандыруға арналған қалам | 0,02 |
| сұйық көң/шұңқыр | 0,005 |

Бұл категорияда азот оксидінің барлық шығарындылары ($N_2O$) топыраққа көңді енгізгенге дейін есептелген. Эмиссиялық коэффициенттер IPCC RP, 2006 сәйкес алынған және 5.23 кестеде келтірілген.

Көңді жинау жүйелерінен, сақтаудан және пайдаланудан азотты шығару факторлары ( N ).

| **Жануарлардың түрлері** | **Көңден азоттың бөліну жылдамдығы, кг Н/бас жылына** |
|---|---|
| сиырлар | 60,68 |
| Сүтті емес мал | 34,11…44,97 |
| Қой | 10,51…13,47 |
| ешкілер | 12.48 |
| түйелер | 30.10 |
| Жылқылар | 26.06 |
| Шошқалар | 25.93 |
| Құс | 0,54 |
| есектер | 14.24 |
| буйволдар | 44.38 |
| қояндар | 8.1 |

$_2O$) эмиссиясының факторлары жануарлардың орташа салмағын және IPCC SPM, 2006 жылғы әдепкі азот эмиссиясының жылдамдығын пайдалана отырып есептелді (5.24-кесте).

5.24-кесте – Жануарлардың типтік салмағы және азотты шығару жылдамдығы ( N )

| Жануарлардың түрлері | Малдың берілген түріне тән мал салмағы Т, кг/жануар | $N_{жылдамдығы (Т)}$ = азоттың әдепкі шығарылу жылдамдығы, кг N / 1000 кг жануар салмағы х күн |
|---|---|---|
| сиырлар | 475 | 0,35 |
| Сүтті емес мал | 267…352 | 0,35 |
| Қой | 32…41 | 1.28 |
| ешкілер | 38 | 0,90 |
| түйелер | 217 | 0,38 |
| Жылқылар | 238 | 0,30 |
| Шошқалар | 96 | 0,74 |
| Құс | 1.8 | 0,82 |
| есектер | 130 | 0,30 |
| буйволдар | 380 | 0,32 |

Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелері бойынша таралуы туралы ақпарат ғылыми әдебиеттерді талдау, жергілікті метеорологиялық жағдайлар және мал басының аймақтар бойынша таралуы (5.25-кесте) негізінде берілген және ұсталатын жануарлардың үлес салмағына тікелей байланысты. әртүрлі әдістермен. Толық түсіндірме 5.2.2 бөлімінде көрсетілген. Шошқалар үшін Шығыс Еуропа үшін әдепкі мән пайдаланылды.

5.25-кесте – Қазақстандағы мал шаруашылығында көңді жинау, сақтау және пайдаланудың әртүрлі жүйелерінің үлестері

| Жануарлардың түрлері | Сұйық көңді сақтау жүйелері, бірлік бөліктерде | Құрғақ көңді сақтау жүйелері, бірлік бөліктерде | Жайылымдар мен жайылымдарда, бірлік бөліктерде қалатын көң |
|---|---|---|---|
| сиырлар | 0 | 0,35 | 0,65 |
| Сүтті емес мал | 0 | 0,35 | 0,65 |
| Қой | 0 | 0,11 | 0,89 |
| ешкілер | 0 | 0,12 | 0,88 |
| түйелер | 0 | 0 | 1 |
| Жылқылар | 0 | 0,18 | 0,82 |
| Шошқалар | 0.3 | 0,7 | 0 |
| Құс | 0 | 1 | 0 |
| есектер | 0 | 1 | 0 |
| буйволдар | 0 | 1 | 0 |
| қояндар | 0 | 1 | 0 |

$_3$ және $NO_x$ түріндегі азоттың ұшпалануынан болатын жанама $N_{2O\ шығарындылары}$ IPCC SPM, 2006 10.27 теңдеуінің көмегімен бағаланды.

***5.3.2.3 Белгісіздікті бағалау және уақытша қатарлардың сәйкестігі***

Бастапқы статистикалық ақпарат сенімділіктің жоғары дәрежесіне ие (± 5%).

Шығарындыларды есептеулер 1-әдіснамалық деңгейде елге тән деректерді пайдалана отырып орындалды. Азот оксиді шығарындыларын есептеудегі белгісіздік ауқымы ±50% құрады.

***5.3.2.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау***

ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының сайтынан алынған ауылшаруашылық жануарларының саны туралы деректер ФАО статистикалық бірлігінің деректерімен салыстырылды , нәтижесінде ешқандай айырмашылықтар табылмады. Сонымен қатар, жыл сайын ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының мамандары пайдаланылған бастапқы

деректерді бақылайды. Есептеулер сапасын бақылауды «Жасыл Даму» АҚ мамандары жүргізді. Сонымен қатар, ведомствоаралық жұмыс тобының отырысының нәтижесінде бастапқы деректер мен параметрлердің сапасына, сондай-ақ парниктік газдар шығарындыларының өзін бағалауға баға берілді.

Жалпы QA/QC процедуралары NIR 1.2.1 бөлімінде сипатталған процедураларға сәйкес орындалды.

***5.3.2.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар***

2015-2021 жылдарға арналған есек пен буйвол саны нақтыланды. ФАО деректері бойынша , алайда, бұл түзетулер шамалы мәндерге байланысты азот оксиді шығарындыларының мөлшеріне дерлік әсер еткен жоқ.

Шошқалардан азот оксидінің шығарындыларын есептеудегі техникалық қате түзетілді (сұйық көңді басқару жүйелері үшін коэффициент дұрыс қолданылмаған), бұл бүкіл уақыттық қатарда шығарындылардың шамалы төмендеуіне әкелді.

Тұрақты мәннің орнына қойдың тірі салмағы мәндері бар уақытша қатар қолданылды, нәтижесінде парниктік газдар шығарындылары барлық уақыттық қатарда айтарлықтай өзгерген жоқ.

көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен жоғары әдістемелік деңгейде азот оксиді ($N_2O$) шығарындыларын есептеу үшін бастапқы деректерді алу жоспарлануда .

**5.4 Күріш өсіру кезіндегі метан шығарындылары (3C CRF санаты)**

*5.4.1 Санат сипаттамасы*

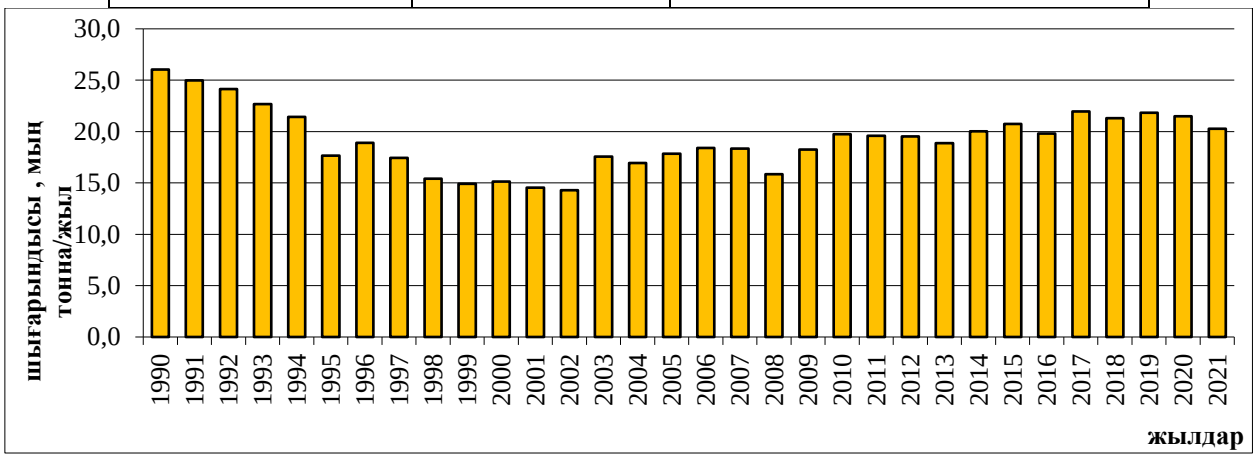
Қазақстанда күріш алқаптары егістік алқаптың аз ғана бөлігін алып жатыр. 2021 жылы күріш егіс көлемі 96,634 мың гектарды құрады. Негізгі күріш егетін аймақ Қызылорда облысы болып табылады, онда күріш егіс көлемінің 86%-ға жуығы шоғырланған, қалғаны Алматы (11%) және Түркістан облыстарында (3%).

Күріш суару жағдайында ірі өзендердің арналарына іргелес көне атыраулық жазықтарда жылумен қамтамасыз етілген, қарашіріктері салыстырмалы түрде нашар сұр-қоңыр және тақыр тәрізді топырақтарда өсіріледі. Ұлттық тәжірибеде күріш ауылшаруашылық технологиясына сәйкес минералды азот пен органикалық тыңайтқыштарды қолдану арқылы қысқартылған су тасу мерзімімен өсіріледі [97]. Күріш егістіктерінің ауыл шаруашылығы секторының парниктік газдар шығарындыларына қосатын үлесі шамалы. 2021 жылы метан ( $CH_4$ ) шығарындылары 20,29 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 5,75 мың тоннаға (22%) аз (5.7-сурет, 5.26-кесте). 2020 жылмен салыстырғанда егіс көлемінің азаюына байланысты шығарындылар 1,19 мың тоннаға (6%) азайды. Ең аз шығарындылар 2002 жылы (14,28 мың тонна) байқалды.

1990...2020 жж. күріш алқаптарынан метанның ( $CH_4$ ) шығарылуы

[97] Алешин Е.П., Конохова В.П. Күріш өсірушінің қысқаша нұсқауы. Мәскеу: Агропромиздат, 1986.; Қызылорда облысының ауыл шаруашылығы өндірісінің жүйесі: Ұсыныстар. Алматы: «Бастау» баспасы» ЖШС, 2002; Рамазанова С.Б. Күріштің азотпен қоректенуі және өнімділігі. / Докторлық диссертацияның авторефераты. М., 2003; Алматы облысының ауыл шаруашылығы жүйесі: Ұсыныстар. Алматы: «Нұрлы әлем» ЖШС. 2005. 296 б.

| жылдар | жойылды ауданы, мың га | $CH_4$ эмиссиясы , мың тонна |
|---|---|---|
| 1990 жыл | 124.00 | 26.04 |
| 1991 жыл | 119.00 | 24.99 |
| 1992 | 115.00 | 24.15 |
| 1993 жыл | 108.00 | 22.68 |
| 1994 | 102.00 | 21.42 |
| 1995 жыл | 84.10 | 17.66 |
| 1996 жыл | 90.00 | 18.90 |
| 1997 жыл | 83.00 | 17.43 |
| 1998 жыл | 73.40 | 15.41 |
| 1999 | 71.00 | 14.91 |
| 2000 | 72.10 | 15.14 |
| 2001 | 69.20 | 14.53 |
| 2002 | 68.00 | 14.28 |
| 2003 | 83,60 | 17.56 |
| 2004 | 80,70 | 16.95 |
| 2005 | 84,90 | 17.83 |
| 2006 | 87,60 | 18.40 |
| 2007 | 87,40 | 18.35 |
| 2008 | 75,50 | 15.86 |
| 2009 | 86,90 | 18.25 |
| 2010 | 94.00 | 19.74 |
| 2011 | 93.30 | 19.59 |
| 2012 | 93.00 | 19.53 |
| 2013 | 89,90 | 18.88 |
| 2014 | 95.30 | 20.01 |
| 2015 | 98,80 | 20.75 |
| 2016 | 94.30 | 19.80 |
| 2017 | 104.50 | 21.95 |
| 2018 | 101.48 | 21.31 |
| 2019 | 103,98 | 21.84 |
| 2020 | 102.278 | 21.48 |
| 2021 | 96.634 | 20.29 |




1990…2021 жылдардағы күріш алқаптарынан метанның ( $CH_4$ ) эмиссиясы

*5.4.2 Әдістемелік тәсілдер*

IPCC RP, 2006 сәйкес тәуліктік эмиссия коэффициенті есептелді, ол өлшемсіз және 2,10 құрады.

Күнделікті эмиссия коэффициенті келесі компоненттерді қамтиды:

– органикалық тыңайтқыштарсыз тұрақты су басқан танаптар үшін шығарындылардың базалық коэффициенті (1,30);

– вегетациялық кезеңдегі су режимдеріндегі айырмашылықтарды есепке алу үшін масштабтау коэффициенті (0,52);

- вегетациялық кезең алдындағы маусым алдындағы су режиміндегі айырмашылықтарды есепке алу үшін масштабтау коэффициенті, (Қазақстанда 30 күннен аз су басу кезінде күріш өсіру технологиясына байланысты ескерілмеген);

- қолданылатын органикалық тыңайтқыштардың түрлері мен мөлшері бойынша масштабтау коэффициенті (3.10) (5.3-теңдеуден және 5.14 IPCC RP, 2006 ж., 4-том, 5-тараудан);

– егер бар болса, топырақ түріне, күріш сортына және т.б. бойынша масштабтау коэффициенті (есепке алынбайды).

Сонымен қатар, күріш өсірудің орташа вегетациялық кезеңінің ұзақтығы – 100 күн (өнуден бастап егін жинауға дейін) пайдаланылды.

*5.4.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі*

Су басқан күріш алқаптарынан метан ( $CH_4$ ) шығарындыларының жалпы белгісіздігі ±25...30%, оның ішінде эмиссиялық фактордың белгісіздігінің ±20% және статистикалық қателіктің ±5...10% құрайды.

*5.4.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау*

ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының мамандары жүзеге асырады . Есептеулер сапасын бақылауды «Жасыл Даму» АҚ мамандары жүргізді. Сонымен қатар, ведомствоаралық жұмыс тобының отырысының нәтижесінде бастапқы деректер мен параметрлердің сапасына, сондай-ақ парниктік газдар шығарындыларының өзін бағалауға баға берілді.

Жалпы QA/QC процедуралары NIR 1.2.1 бөлімінде сипатталған.

*5.4.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар*

Бұл санат бойынша қайта есептеулер жүргізілген жоқ. Болашақта күріш өсірудің заманауи технологияларын ескере отырып, күріш алқаптарынан метан ( $CH_4$ ) эмиссиясының факторларын қосымша тазарту жоспарлануда.

**5.5. Өңделетін топырақтан азот оксидінің шығарындылары (3D CRF санаты)**

*5.5.1 Санат сипаттамасы*

Бөлімде өңделген және жайылымдық жерлердің минералды топырақтарынан азот оксиді ( $N_2O$ ) шығарындыларын есептеу нәтижелері берілген. Егістік жерлер үшін азот қосылыстарының тікелей және жанама шығарындылары азоттың топыраққа қосымша түсуінен есептелді:

- синтетикалық (минералды) азот тыңайтқыштарымен;
- органикалық тыңайтқыштармен;
- ауыл шаруашылығы дақылдарының сабан және тамыр қалдықтарымен;
– топырақтың органикалық заттарының минералдану процесінде.

Жайылымдық жерлер үшін шығарындылар жайылымдағы малдар қалдырған зәрмен және көңмен қамтамасыз етілген азоттан есептелді.

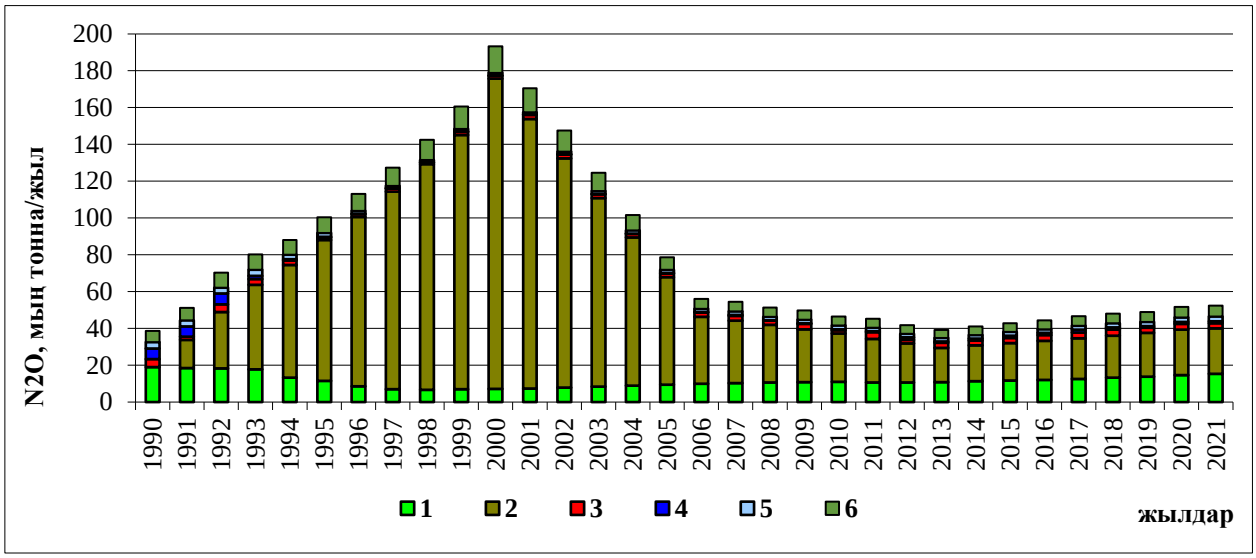
2021 жылы Қазақстанда өңделген және жайылымдық жерлерден азот оксидінің ( $N_2O$ ) атмосфераға жалпы шығарындылары 52,40 мың тоннаны құрады. 2020 жылмен салыстырғанда $N_2O$ шығарындылары 0,68 мың тоннаға (1%), ал 1990 жылмен салыстырғанда 13,76 мың тоннаға (26%) өсті. Ең аз шығарындылар 1990 жылы (38,64 мың тонна) байқалды. Категориядан шығарындылардың жалпы динамикасы негізінен топырақтағы органикалық заттардың минералдануы нәтижесінде азоттың жоғалуымен анықталады. Заотаның максималды шығыны 2000 жылы байқалды, соның нәтижесінде 169 мың тонна азот оксиді шығарындылары болды. Әрі қарай $N_2O$ эмиссиясын азайту тенденциясы байқалды . Толығырақ ақпарат LULUCF секторында көрсетілген.

Минералды азот тыңайтқыштарынан азот оксидінің ($N_2O$) эмиссиясы 2021 жылы 1,15 мың тоннаны құрады; органикалық тыңайтқыштардан – 2,52 мың тонна; $N_2O$ Ауыл шаруашылығы дақылдарының өсімдік қалдықтарының шығарындылары 2,81 мың тоннаны құрады. $N_2O$ шығарындыларының айтарлықтай көлемі топырақтағы органикалық заттардың минералдануынан алынды – 24,61 мың тонна. Жайылымдарда жайылып жүрген ауыл шаруашылығы жануарларының қалдықтарынан атмосфераға 15,39 мың тонна азот оксиді ($N_2O$) шығарылды . Азоттың тұндыруынан және шаймалаудан және ағынды сулардан жанама шығарындылар сәйкесінше 2,76 және 3,16 мың тоннаны құрады (5.27-кесте, 5.8-сурет).

Қазақстан Республикасындағы мәдени топырақтар мен жайылымдардан топыраққа азот түсуінің және азот оксидінің ( $N_2O$ ) шығарындыларының жылдық мәндері

| Жылдар | Топыраққа азот (N) түсуі, мың тонна | | | | | Топырақтан азот оксидінің ($N_2O$) тікелей шығарындылары, мың тонна | | | | | Жанама $N_2O$ шығарындылары азотты тұндыру нәтижесінде мың т | Жанама $N_2O$ шығарындылары нәтиже шайылу және ағын су, мың тонна | $N_2O$ жалпы шығарындылары бастап өңделген жер мен жайылым, мың тонна |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | сабан қалдықтары егін жинау | Минералды тыңайтқыштар | Органикалық тыңайтқыш | Минералдану органикалық заттар | Жайылымдағы малдың қалдықтары | сабан қалдықтары егін жинау | Минералды тыңайтқыштар | Органикалық тыңайтқыш | Минералдану органикалық заттар | Жайылымдағы малдың қалдықтары | | | |
| 1990 | 277,29 | 369.00 | 226.33 | 0,00 | 848,76 | 4.32 | 5.79 | 3.55 | 0,00 | 18.99 | 3.96 | 2.03 | 38,64 |
| 1991 | 118.14 | 350.00 | 217,99 | 976,30 | 823,84 | 1.82 | 5.50 | 3.42 | 15.33 | 18.40 | 3.82 | 2.93 | 51.22 |
| 1992 | 271.32 | 370.00 | 208.22 | 1952.50 | 829,86 | 4.23 | 5.81 | 3.27 | 30.65 | 18.25 | 3.84 | 4.29 | 70.34 |
| 1993 | 202.08 | 115.00 | 201.52 | 2928,80 | 801.67 | 3.15 | 1.81 | 3.16 | 45,98 | 17.72 | 3.33 | 5.01 | 80.16 |
| 1994 | 155.37 | 40.00 | 155,40 | 3905.10 | 580,57 | 2.43 | 0,63 | 2.44 | 61.31 | 13.26 | 2.37 | 5.69 | 88.13 |
| 1995 | 87.30 | 22.00 | 131,35 | 4881.30 | 500,90 | 1.36 | 0,35 | 2.06 | 76,64 | 11.44 | 2.02 | 6.62 | 100,49 |
| 1996 | 100.06 | 15.00 | 97,28 | 5857,60 | 371,65 | 1.56 | 0,24 | 1.53 | 91,96 | 8.64 | 1,50 | 7.59 | 113.02 |
| 1997 | 105.26 | 12.64 | 81.10 | 6833,80 | 305.22 | 1.64 | 0,14 | 1.27 | 107.29 | 7.08 | 1.23 | 8.64 | 127.29 |
| 1998 | 58.37 | 18.92 | 77,46 | 7810.10 | 286.12 | 0,91 | 0,16 | 1.22 | 122.62 | 6.62 | 1.17 | 9.72 | 142.42 |
| 1999 | 122.30 | 9.44 | 82,82 | 8786.40 | 305,92 | 1,90 | 0,10 | 1.30 | 137,95 | 7.08 | 1.24 | 10.96 | 160,53 |
| 2000 | 102.57 | 9.47 | 85,38 | 10738.90 | 307.31 | 1,60 | 0,11 | 1.34 | 168,60 | 7.14 | 1.25 | 13.24 | 193.28 |
| 2001 | 140.08 | 9.36 | 87,74 | 9336.20 | 316.22 | 2.18 | 0,10 | 1.38 | 146,58 | 7.29 | 1.28 | 11.63 | 170,44 |
| 2002 | 141.41 | 12.78 | 94.36 | 7933.40 | 340,43 | 2.20 | 0,12 | 1.48 | 124,55 | 7,80 | 1.39 | 10.04 | 147,58 |
| 2003 | 135,86 | 19.65 | 101.52 | 6530,70 | 361,94 | 2.12 | 0,18 | 1.59 | 102.53 | 8.33 | 1.49 | 8.42 | 124,66 |
| 2004 | 116,45 | 24.77 | 105.56 | 5128.00 | 390,58 | 1.82 | 0,26 | 1.66 | 80,51 | 8.95 | 1,60 | 6.79 | 101.59 |
| 2005 | 127,98 | 20.49 | 109.57 | 3725.30 | 410,70 | 2.00 | 0,21 | 1.72 | 58,49 | 9.42 | 1.67 | 5.17 | 78,68 |
| 2006 | 148,82 | 27.82 | 114.40 | 2322,60 | 433,46 | 2.32 | 0,25 | 1,80 | 36.46 | 9.89 | 1.76 | 3.58 | 56.06 |
| 2007 | 175.05 | 37,53 | 118,56 | 2159,60 | 450,82 | 2.73 | 0,44 | 1.86 | 33,91 | 10.27 | 1,85 | 3.46 | 54.52 |
| 2008 | 141,49 | 16.27 | 121,67 | 1996.70 | 470,51 | 2.21 | 0,18 | 1.91 | 31.35 | 10.64 | 1.88 | 3.23 | 51.40 |
| 2009 | 187,49 | 29.47 | 123.32 | 1833.80 | 477,80 | 2.93 | 0,33 | 1.94 | 28.79 | 10.80 | 1.93 | 3.12 | 49,84 |
| 2010 | 118.02 | 40,74 | 125.48 | 1670,90 | 490.01 | 1.83 | 0,52 | 1.97 | 26.23 | 11.03 | 2.00 | 2.89 | 46.47 |
| 2011 | 236,40 | 47,52 | 118,83 | 1508.00 | 477.04 | 3.69 | 0,62 | 1.87 | 23.68 | 10.57 | 1,95 | 2.82 | 45.20 |
| 2012 | 128.07 | 105.26 | 117.28 | 1345.10 | 480.06 | 1.99 | 1.48 | 1.84 | 21.12 | 10.67 | 2.04 | 2.56 | 41,70 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2013 | 177.17 | 55,70 | 118.20 | 1182.20 | 487,89 | 2.76 | 0,77 | 1.86 | 18.56 | 10.91 | 1.99 | 2.38 | 39.23 |
| 2014 | 169.13 | 80,60 | 122.11 | 1237.30 | 510.32 | 2.63 | 1.08 | 1.92 | 19.43 | 11.41 | 2.11 | 2.49 | 41.07 |
| 2015 | 180,94 | 91,53 | 125.25 | 1292.30 | 521,66 | 2.82 | 1.29 | 1.97 | 20.29 | 11.70 | 2.18 | 2.60 | 42,85 |
| 2016 | 203.43 | 80.00 | 128,76 | 1347,40 | 537,93 | 3.17 | 1.10 | 2.02 | 21.15 | 12.11 | 2.22 | 2.68 | 44,45 |
| 2017 | 207.46 | 104.22 | 133,88 | 1402.50 | 556,75 | 3.23 | 1.46 | 2.10 | 22.02 | 12.62 | 2.33 | 2.81 | 46,57 |
| 2018 | 209,76 | 81.00 | 140,59 | 1457,60 | 581,90 | 3.26 | 1.16 | 2.21 | 22.88 | 13.25 | 2.40 | 2,90 | 48.06 |
| 2019 | 188,60 | 54,54 | 146.01 | 1512,60 | 604.15 | 2.92 | 0,75 | 2.29 | 23.75 | 13.78 | 2.44 | 2.94 | 48,87 |
| 2020 | 210.25 | 74,40 | 153,57 | 1567,70 | 645.00 | 3.26 | 1.04 | 2.41 | 24.61 | 14.68 | 2.62 | 3.10 | 51,72 |
| 2021 | 180,75 | 81.02 | 160,60 | 1567,70 | 677.11 | 2.81 | 1.15 | 2.52 | 24.61 | 15.39 | 2.76 | 3.16 | 52.40 |




1 - жайылымдарда жайылып жүрген жануарлардың қалдықтары; 2 – топырақтағы органикалық заттардың минералдануынан азоттың бөлінуі, 3 – ауыл шаруашылығы дақылдарының өсімдік қалдықтары; 4 - минералды тыңайтқыштар; 5 - органикалық тыңайтқыштар; 6 – жанама шығарындылар сомасы

Қазақстанның 1990 ... 2021 жылғы егістік және жайылымдық жерлерінен азот оксидінің ( $N_2O$ ) эмиссиясы

*5.5.2. Әдістемелік тәсілдер*

IPCC RP, 2006 сәйкес, топыраққа азоттың түсуін және оның қосылыстарының топырақтан шығарындыларын бағалау стандартты және ұлттық коэффициенттерді пайдалана отырып, Бірінші және Екінші әдіснамалық деңгейде жүргізілді (5.29-кесте).

*Тікелей шығарындылар*

ӨСБК 11.1 теңдеуі, 2006 ж. Т 4 өңделетін жерлер топырағынан атмосфераға азот оксидінің ($N_2O$) тікелей шығарындыларының жиынтық массасын есептеу үшін пайдаланылды.

*Минералды тыңайтқыштар*

Синтетикалық тыңайтқыштармен топыраққа түсетін азоттың мөлшері топыраққа енгізілген күрделі азотты тыңайтқыштардың физикалық массасы туралы мәліметтерді пайдалана отырып, оларды белсенді затқа айналдыру арқылы алынды. Мәліметтер ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросынан алынды (5.28-кесте).

5.28-кесте – 1990 ... 2021 жылға топыраққа енгізілген минералды азот тыңайтқыштарының мөлшері

| жылдар | Күріш егістігіндегі топыраққа минералды азот тыңайтқыштары енгізілді, мың тонна | Топырақтың қалған бөлігіне минералды азот тыңайтқыштары енгізілді, мың тонна | Топыраққа енгізілген минералды азот тыңайтқыштарының жалпы мөлшері, мың тонна |
|---|---|---|---|
| 1990 | 0,00 | 369.00 | 369.00 |
| 1991 | 0,00 | 350.00 | 350.00 |
| 1992 | 0,00 | 370.00 | 370.00 |
| 1993 | 0,00 | 115.00 | 115.00 |
| 1994 | 0,00 | 40.00 | 40.00 |
| 1995 | 0,00 | 22.00 | 22.00 |

| жылдар | Күріш егістігіндегі топыраққа минералды азот тыңайтқыштары енгізілді, мың тонна | Топырақтың қалған бөлігіне минералды азот тыңайтқыштары енгізілді, мың тонна | Топыраққа енгізілген минералды азот тыңайтқыштарының жалпы мөлшері, мың тонна |
|---|---|---|---|
| 1996 | 0,00 | 15.00 | 15.00 |
| 1997 | 5.82 | 6.82 | 12.64 |
| 1998 | 12.47 | 6.45 | 18.92 |
| 1999 | 4.56 | 4.88 | 9.44 |
| 2000 | 3.78 | 5.69 | 9.47 |
| 2001 | 4.53 | 4.83 | 9.36 |
| 2002 | 6.73 | 6.05 | 12.78 |
| 2003 | 12.19 | 7.46 | 19.65 |
| 2004 | 11.29 | 13.48 | 24.77 |
| 2005 | 10.52 | 9.97 | 20.49 |
| 2006 | 16.72 | 11.10 | 27.82 |
| 2007 | 13.24 | 24.29 | 37,53 |
| 2008 | 6.79 | 9.48 | 16.27 |
| 2009 | 12.49 | 16.98 | 29.47 |
| 2010 | 11.12 | 29.62 | 40,74 |
| 2011 | 12.00 | 35.52 | 47,52 |
| 2012 | 15.21 | 90.05 | 105.26 |
| 2013 | 8.99 | 46,71 | 55,70 |
| 2014 | 16.83 | 63,77 | 80,60 |
| 2015 | 13.32 | 78.21 | 91,53 |
| 2016 | 13.56 | 66.44 | 80.00 |
| 2017 | 16.06 | 88.16 | 104.22 |
| 2018 | 9.53 | 71,48 | 81.00 |
| 2019 | 10.03 _ | 44.51 | 54,54 |
| 2020 | 11.65 | 62,75 | 74,40 |
| 2021 | 10.92 | 70.10 | 81.02 |

*органикалық тыңайтқыштар*

4-том, 11 тарау (IPCC SPM, 2006) 11.3 теңдеуіне сәйкес органикалық тыңайтқыштармен бірге қолданылатын азот мөлшеріне топыраққа қолдану үшін жинау және сақтау жүйелерінен келетін көңнің азоты кіреді; ағынды сулар азоты; компосттағы азот (көң/тезек компостын қоспағанда) және басқа органикалық қоспалардағы азот.

Осы NIR құрамындағы көң азотына көңді басқару жүйесінен мәдени топыраққа қолдану үшін берілетін көң азоты кіреді. Барлық дерлік көң топыраққа жіберіледі деп болжанады. Отын ретінде, құрылысқа немесе азықтандыруға пайдаланылатын көңнің азоттық үлесі нөлге тең деп есептелді, өйткені мұндай көң/көңді пайдалану Қазақстанда жоқ [98].

*Малдың жайылымға қалдырған тезегі*

($N_2O$) шығарындыларын есептеу жануарлардың жыл бойына жайылым кезінде өндіретін азоттың жалпы массасы туралы мәліметтер негізінде жүргізілді.

3 D санатына қатысты . а.2 . с «Топыраққа басқа органикалық тыңайтқыштарды енгізу», Қазақстанның ауыл шаруашылығында компосттау жүргізілетіні туралы ақпарат

[98]Жануарлар қалдықтарынан алынатын органикалық тыңайтқыштар. Ауыл шаруашылығындағы агрохимия. wwwagrohimja . ru . 2013

жоқ . Қазақстанда компост жасау тәжірибесінің жоқтығы және қалдықтарды қайта өңдеу деңгейінің төмендігі әртүрлі көздермен расталады. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы 9 маусымдағы № 634 қаулысымен «ТҚҚ басқару жүйесін жаңғыртудың 2014-2050 жылдарға арналған бағдарламасы» тұрмыстық қатты қалдықтарды басқару саласында көрсетілетін қызметтердің сапасын арттыру, жиналатын және өңделетін қайталама материалдық ресурстардың көлемін ұлғайту, қатты тұрмыстық қалдықтардың энергетикалық әлеуетін барынша пайдалану және қоршаған ортаға теріс әсерін азайту. Алайда көп ұзамай 2016 жылы ол жойылды. Бағдарламада «Қазақстанда қайталама материалдық ресурстарды, сондай-ақ жасыл энергияны қайта өңдеуге және өндіруге арналған биологиялық ыдырайтын жарықшақтарды алу үшін қалдықтарды терең бөлуді жүзеге асыруға болатын қалдықтарды қайта өңдеу (сұрыптау станциялары) объектілері жоқ» делінген. және компост» («БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясына Қазақстан Республикасының жетінші ұлттық хабарламасы және үшінші екіжылдық баяндамасынан»). Қазақстан Республикасының 2013 жылғы жасыл экономикаға көшу тұжырымдамасында да органикалық қалдықтарды қайта өңдеудің мардымсыз деңгейі атап өтілген. Нәтижесінде, осы санаттағы шығарындылар « ЖОҚ » ретінде көрсетіледі.

*<u>өсімдік қалдықтары</u>*

$M_{CR}$ азотының жиынтық массасы мына теңдеу арқылы есептелді:

$$M_{CR} = \Sigma [ M (p_1) \cdot A_1 \cdot B_1 \cdot D_1 ] + [ M (p_2) \cdot A_2 \cdot B_2 \cdot D_2 ] + ... [M( pn ) \cdot An \cdot Bn \cdot Dn ], (5.1)$$

Қайда:

$M( p_1 )$, $(M( p_2 )$,... (M(пн)) – егістіктерден (экономикалық құнды бөлігі) дақылдар бойынша жиналған өнім массасы $p_1$, $p_2$,... pn сәйкесінше, мың. тонна ;

$A_1$, $A_2$ ... An - өсімдіктердің дақылдық және тамыр қалдықтарындағы (жер үсті және жер асты бөліктері) азот мөлшері, ауадағы құрғақ массаға немесе абсолютті құрғақ затқа %;

$B_1$ ,$B_2$ ,....Bn - танаптағы өсімдіктердің сабан және тамыр қалдықтарының үлесі, егіннің шаруашылық жағынан құнды бөлігінің %;

$D_1$ , $D_2$ , Dn - дақылдың экономикалық құнды бөлігіндегі судың мөлшерін түзету коэффициенті, өлшемсіз мән.

Өсімдік қалдықтарымен топыраққа қосымша түсетін азоттың массасын есептеуге арналған A, B және [99]C коэффициенттері (5.30-кесте) әртүрлі авторлардың далалық және зертханалық зерттеулер барысында алынған нәтижелерді талдау және қорытындылау арқылы алынған .

Өсімдік қалдықтарындағы азоттың құрамын есептеу үшін негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы түсімінің деректері (5.31-кесте) пайдаланылды , көпжылдық мал азықтық дақылдардың қалдықтарындағы азот мерзімді жаңарту кезінде есепке алынды,

[99] Турешев О.Т. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы суармалы егіншілікті биологизациялау. Ғылыми кеңес. Алматы, «Алмалыбақ» баспасы, 2001. Елешев Р.Е. Шаруашылықтарда топырақ құнарлығын сақтау және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру. Ұсыныстар. Алматы, 2005. Ягодин Б.А. Агрохимия. М., 1989. Пономарева А.Т. Тыңайтқыштарды қолдану бойынша анықтамалық. Алматы, 1981.– 311 б.

яғни. біржылдық дақылдардағыдай жыл сайын емес . Мерзімділігі орта есеппен 8 жылды құрады.

2006 ж. МКҚК 4-томының 11-тарауының 2-ескертуіне сәйкес мәдени өсімдіктердің түйінді бактерияларымен (азот бекіткіштері) атмосфералық азотты бекітуден азот оксиді ($N_2O$) шығарындылары $N_2O$ тікелей көзі болып саналмайды. растаудың өзі нәтижесінде пайда болатын елеулі шығарындылардың дәлелдемелерінің болмауына байланысты. Сондықтан шығарындылардың бұл көзі осы NIR-де қарастырылмаған.

Азық, малға төсек-орын және отын ретінде пайдаланылатын ауылшаруашылық дақылдарының қалдықтарының аз бөлігі ел бойынша бұл мәліметтерді есепке алудың болмауына байланысты шығарындыларды есептеуде ескерілмеді.

Өңделген жерлерге топырақтан атмосфераға азот оксидінің ($N_2O$) тікелей түсуін бағалау коэффициенттері (IPCC RP, 2006).

| **Эмиссия коэффициенті** | **орташа мән** | **Ауқым белгісіздік** |
|---|---|---|
| $F_1$ - минералды және органикалық тыңайтқыштардан, өсімдік қалдықтарынан егістік жердің топырағына қосымша берілген азот үшін және органикалық заттардың минералдануы кезінде бөлінетін азот үшін, кг $N_2ON$ / кг N | 0,01 | 0,003-0,03 |
| $F_{1FR}$ - су басқан күріш алқаптары үшін, кг $N_2ON$/кг Н | 0,003 | 0,000-0,006 |
| $F_2$ - малдың көңімен қосымша қамтамасыз етілген жайылымдардағы азот үшін, кг $N_2ON$ / кг N | 0,020 | 0,007-0,06 |
| $F_3$ - қой, ешкі, түйе және жылқы көңімен қосымша қамтамасыз етілген жайылымдардағы азот үшін, кг $N_2ON$ / кг N | 0,01 | 0,003-0,03 |

5.30-кесте – Ауыл шаруашылығы дақылдарының биологиялық қалдықтарымен топыраққа түсетін азот мөлшерін жинаудан кейін есептеу коэффициенттері.[100]

| **мәдениет** | **Егіннің қалдықтары** | **Өсімдіктің экономикалық құнды бөлігінен қалған өсімдік қалдықтарының үлесі, % (а)** | **Түзету факторы техникалық қызмет көрсету үшін су, рел. бірлік (б)** | **Өсімдік қалдықтарындағы азот мөлшері, % (Бірге)** |
|---|---|---|---|---|
| Күздік бидай | Биік сабан, тамыр | 126 | 1 | 0,59* |
| күздік қара бидай | Биік сабан, тамыр | 160 | 1 | 0,45* |
| Жаздық бидай | Биік сабан, тамыр | 130 | 1 | 0,59* |
| жаздық арпа | Биік сабан, тамыр | 100 | 1 | 0,90* |
| сұлы | Биік сабан, тамыр | 120 | 1 | 0,80* |
| Тары | Биік сабан, тамыр | 160 | 1 | 0,57* |
| Қарақұмық | Сабақ, тамыр, жеміс | 100 | 1 | 0,80* |
| Астыққа арналған жүгері | Сабақтар, жапырақтар, тамырлар | 180 | 1 | 1,20* |

[100]Лебед Л.В., Есеркепова И.Б., Иорганский А.И., Кошен Б.М., Рамазанова С.Б., Царева Е.Г. Қазақстандағы егістік жерлердегі парниктік газдардың динамикасы. «Топырақтану және агрохимия» ғылыми-техникалық журналы No1, 2015 ж. 28-42.

| мәдениет | Егіннің қалдықтары | Өсімдіктің экономикалық құнды бөлігінен қалған өсімдік қалдықтарының үлесі, % (а) | Түзету факторы техникалық қызмет көрсету үшін су, рел. бірлік (б) | Өсімдік қалдықтарындағы азот мөлшері, % (Бірге) |
|---|---|---|---|---|
| Сүрлемге арналған жүгері | Саңырауқұлақтар, тамырлар | 20 | 0,60 | 0,55* |
| Күріш | Биік сабан, тамыр | 140 | 1 | 0,38* |
| Бұршақ дақылдары | Сабақ, тамыр, бұршақ | 54 | 1 | 1,40* |
| Соя | Сабақтар, тамырлар | 150 | 1 | 0,90* |
| Күнбағыс | Сабақтар, себеттер, тамырлар | 520 | 0,80 | 0,45* |
| Мақта | Сабақ, жапырақ, бүршік, гүл, тамыр | 100 | 0,70 | 0,25* |
| Темекі | Сабақ, бүршік, гүл, тамыр | 100 | 1 | 0,64* |
| Қант қызылшасы | Шың, тамырлар | отыз | 0,30 | 0,33* |
| Ақтүйнек | Шың, тамырлар | 10 | 0,35 | 0,90* |
| Тамыр дақылдарын азықтандыру | Шың, тамырлар | 100 | 0,16 | 1,60** |
| Көкөністер | Сабақ, жапырақ, бүршік, гүл, тамыр, жеміс қалдықтары | 100 | 0,15 | 1,50** |
| қауындар | Төбесі, тамыры, жеміс қалдықтары | 100 | 0,15 | 1,50** |
| Көпжылдық егістік бұршақ тұқымдас шөптер | Келесі жер жыртуға дейін сабан, тамырлар, зардаптар | 40 | 1 | 1,49* |
| Көпжылдық тұқымды дәнді шөптер | Келесі жер жырту алдында сабан, тамырлар, зардаптар | отыз | 1 | 1,06* |
| біржылдық тұқымды шөптер | Биік сабан, тамыр | 25 | 1 | 1,06* |

Ескерту: N берілген: ауа-құрғақ күйдегі затқа*; абсолютті құрғақ зат үшін**

*Топырақтың органикалық заттарының жоғалуымен/жинақталуымен байланысты азоттың минералдануы/иммобилизациясы*

IPCC SPM, 2006 сәйкес, топырақтың органикалық заттарының минералдануы кезінде бөлінетін азот мөлшері егістік жерлердегі топырақтың органикалық көміртегі қорының өзгеруі туралы мәліметтерді пайдалана отырып есептелді.

Қазақстан Республикасының егістік топырақтары үшін орташа өлшенген C:N 10:1,01 болып есептелді. Қазақстан Республикасының аймақтық топырағындағы C:N қатынасы: орманды дала зонасы 9-10; дала - 10-13; шөл – 6-9; тау етегі мен таулар 7-15.

Органикалық заттардың минералдануы кезінде топырақтың көміртегі қорының өзгеруін есептеу әдістемесі NIR 6 бөлімінде сипатталған.

*органикалық топырақтар*

2006 жылғы IPCC SPM органикалық топырақтар туралы деректерді жинау кезінде ұлттық статистиканы пайдалануды ұсынады, ал егер жоқ болса, ФАО деректері . Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлері қарашірік құрамы бойынша

WRB ( ФАО 1998) критерийлеріне сәйкес келмейді. Сондықтан ФАО және Ұлттық статистика бюросы ASPIR RK Қазақстандағы органикалық топырақтың ауданын бермеу.

Қазақстанның ең құнарлы топырақтары қара топырақтың кейбір түрлері ең жоғары қарашірік мөлшері 6-8%, т.б. органикалық топыраққа тән мәндерден айтарлықтай төмен (>12% органикалық көміртегі). Ауыл шаруашылығына пайдалану үшін жерді құрғату тәжірибесі жоқ , өйткені Қазақстан ылғалдылығы жеткіліксіз аймақтарға жатады [101].[102]

ERT ұсынысына сәйкес - A 19, «3 D . a.2 . b Топыраққа қолданылатын ағынды су шөгінділерінің шығарындылары» 24/CP.19 шешімінің қосымшасының 37(b) тармағында көрсетілген шекті мәннен төмен немесе жоғары екенін растау үшін, топыраққа қолданылатын 0,05 кг канализациялық шламның N әдепкі коэффициентін пайдалана отырып 2016 жылғы Ластаушы заттар шығарындыларын түгендеу бойынша EMEP/EEA нұсқаулығынан алынған жан басына шаққанда және ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросынан алынған 2018 жылға арналған Қазақстан халқы . IPCC әдепкі коэффициентін (0,01) пайдалана отырып есептеу нәтижесінде 4,30 мың тонна $CO_2$ эквиваленті алынды . Шығарындылардың соңғы бағасы 188,9 мың т экв шекті мәннен айтарлықтай төмен. CO2 (ұлттық жалпы көлемнің 0,05%) және сондықтан осы NIR құрамына кірмейді .

[101]Қазақстан Республикасының топырақтары / Фаизов Қ.Ш., Уразалиев Р.А. - Алматы. «Алейрон» ЖШС, 2001. - 338с.
[102]Успанов У.У., Боровский В.М., Стороженко Д.М., Матышук И.В. Қазақстандағы экологиялық-географиялық және мелиоративтік топырақты зерттеу

5.32-кесте – 1990 ... 2021 жылдардағы негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы өнімі, мың тонна

| жылдар | Бидай | Қара бидай | Арпа | сұлы | Тары | Қарақұмық Ха | Күріш | Дәнастық үшін | Түрлі-нечник | Мақта | Ақтүйнек, көкөністер ашық-ші топырақ | Бахче-сен | Соя | Пісіру - руза сүрлемге арналған | Бір жаста шөптер | Көпжылдық шөптер |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | 16197.00 | 839,0 | 8500.00 | 610,60 | 939,30 | 173,90 | 579,00 | 442.00 | 126.30 | 324.00 | 3460.00 | 301,50 | 33.00 | 44104.00 | 1586.00 | 4436.00 |
| 1991 | 6889.00 | 480,0 | 3085.00 | 203,90 | 234.30 | 136.20 | 521.00 | 330.00 | 93.40 | 291.10 | 3098.00 | 302,70 | 95.00 | 14238.00 | 996.00 | 3114.00 |
| 1992 | 18249.00 | 525,0 | 8511.00 | 727,30 | 447,50 | 230.10 | 467.00 | 368.00 | 98,50 | 252.30 | 3555,00 | 288.30 | 12.00 | 24748.00 | 1304.00 | 4844.00 |
| 1993 | 11526.00 | 835,0 | 7149.00 | 801,50 | 231,40 | 129,60 | 403.00 | 355.00 | 85,50 | 200.10 | 3104.00 | 182.30 | 3.00 | 19202.00 | 1141.00 | 5549,00 |
| 1994 | 9052.00 | 264,0 | 5497,00 | 821,70 | 129,50 | 83,60 | 283.00 | 233.00 | 96,80 | 207,90 | 2821.00 | 146.10 | 5.50 | 15837.00 | 698.00 | 3532.00 |
| 1995 | 6490,00 | 84,40 | 2208.00 | 249,80 | 39.20 | 53.00 | 184.00 | 136.00 | 98,70 | 223.00 | 2499.00 | 162.30 | 13.00 | 4404.00 | 370.00 | 2917.00 |
| 1996 | 7678.00 | 28.50 | 2696.00 | 358,80 | 29.70 | 29.40 | 226.00 | 122.00 | 64.30 | 182,80 | 2434.00 | 181,80 | 6,90 | 5077,00 | 247.00 | 2712.00 |
| 1997 | 8955.00 | 51.00 | 2583.00 | 286,20 | 63,70 | 18.20 | 255.00 | 111.00 | 54,50 | 197,80 | 2352.00 | 181.10 | 6,90 | 1728.00 | 116.00 | 2069.00 |
| 1998 | 4746.30 | 13.60 | 1093.28 | 73.40 | 19.70 | 11.90 | 236.00 | 166,84 | 83.23 | 161,65 | 2342.08 | 305,60 | 3,90 | 1077,90 | 72.51 | 1528.52 |
| 1999 | 11241,80 | 16.60 | 2264,90 | 194.20 | 43,80 | 16.10 | 199.00 | 197,60 | 104.30 | 249,40 | 2981,80 | 369,60 | 3,90 | 965.01 | 69.00 | 2004.20 |
| 2000 | 9073.46 | 48.34 | 1663,65 | 181,77 | 62.28 | 28.70 | 214.32 | 248,79 | 104.63 | 287.14 | 3236.18 | 421,58 | 3.97 | 880.01 | 66,99 | 1854.56 |
| 2001 | 12706.81 | 43.36 | 2243,77 | 220.20 | 65.27 | 44,86 | 198,70 | 320,39 | 149.12 | 417,45 | 3966,83 | 519,20 | 8.68 | 1012.61 | 151,60 | 1940.34 |
| 2002 | 12617.00 | 106,0 | 2058.00 | 183.20 | 39.20 | 29.60 | 199.10 | 435.00 | 189,80 | 360,70 | 4083.00 | 628,80 | 25.10 | 766.00 | 142.00 | 2623,89 |
| 2003 | 11537.42 | 42.08 | 2153,93 | 170,90 | 48,84 | 48.42 | 273.34 | 437,55 | 292,56 | 402,66 | 4201.34 | 603,77 | 37,87 | 831.51 | 91,97 | 2481.47 |
| 2004 | 9936,97 | 20.11 | 1387,93 | 130.24 | 50,74 | 52.39 | 275,85 | 457,79 | 265,61 | 467.12 | 4268.69 | 666,97 | 46,67 | 714.04 | 98,99 | 2180.52 |
| 2005 | 11198.33 | 23.55 | 1527,50 | 160.02 | 27.15 | 43,69 | 284,57 | 432.08 | 267,36 | 465.02 | 4689.47 | 683,80 | 62,63 | 1038.20 | 122.21 | 2472,74 |
| 2006 | 13460.48 | 30.47 | 1952.88 | 183.33 | 33.42 | 58,93 | 288,78 | 413,60 | 267,95 | 435,42 | 4418.15 | 697,41 | 76,92 | 844,74 | 109.02 | 2241,80 |
| 2007 | 16466.87 | 68,49 | 2241.19 | 229,65 | 31.00 | 81.40 | 294,35 | 421,20 | 205.82 | 441,73 | 4608.19 | 661,79 | 83.27 | 827,96 | 149.21 | 2509,77 |
| 2008 | 12538.20 | 39,90 | 2058.60 | 137,80 | 27.40 | 16.60 | 254,70 | 420,20 | 185,80 | 317,50 | 4634.30 | 869,70 | 88,70 | 442.00 | 112.00 | 2320.00 |
| 2009 | 17052.02 | 75.09 | 2518.61 | 203,96 | 31.27 | 61,58 | 306,96 | 471,20 | 367,89 | 270.01 | 5196,80 | 852,35 | 94.33 | 967,57 | 144,74 | 2868.30 |
| 2010 | 9638.40 | 42.15 | 1312.81 | 133,81 | 16.48 | 26.96 | 373.15 | 462.04 | 328,90 | 239,85 | 5113.46 | 1118.19 | 113,89 | 592.22 | 133.24 | 2604.30 |
| 2011 | 22732.07 | 28.38 | 2593.11 | 258.29 | 43.36 | 37.43 | 346,76 | 481,96 | 409.12 | 336.05 | 5926.13 | 1248.00 | 133.17 | 1053.34 | 271,35 | 3108.34 |
| 2012 | 9841.13 | 28.57 | 1490,70 | 147.16 | 22.63 | 48.04 | 350,83 | 520,43 | 400,27 | 379,66 | 6127,79 | 1649,92 | 169,76 | 823.41 | 210,70 | 3657.04 |
| 2013 | 13940.81 | 43.40 | 2539.03 | 304,80 | 54,45 | 83,57 | 344,30 | 569,26 | 572,69 | 396,73 | 6495.02 | 1712,95 | 203.29 | 1163.27 | 503,51 | 3600.88 |
| 2014 | 12996,90 | 60,60 | 2411,80 | 225,90 | 27.30 | 46.50 | 377.00 | 663,90 | 512,76 | 320,70 | 6727,69 | 1927.98 | 217,91 | 833.27 | 526.09 | 3646.39 |
| 2015 | 13747.59 | 37.10 | 2675.37 | 243,77 | 34.67 | 45.41 | 422.22 | 734.09 | 534.05 | 273,90 | 6938.34 | 2087.58 | 220.35 | 954,70 | 742,88 | 4039,63 |
| 2016 | 14985.38 | 41.28 | 3231.27 | 335,38 | 61.16 | 89,62 | 447,83 | 762,36 | 754,86 | 286,70 | 7181.38 | 2070.87 | 231.17 | 1177.05 | 684.10 | 4224.35 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2017 | 14802.86 | 38,84 | 3305.22 | 284,59 | 37,93 | 120,38 | 489,49 | 784,69 | 902,89 | 330,49 | 7166,84 | 2094.01 | 252.3 | 1065,95 | 656,73 | 4091,73 |
| 2018 | 13944.11 | 22.50 | 3971.27 | 336.13 | 40.24 | 82,70 | 482,95 | 862.09 | 936,75 | 343,62 | 7712,75 | 2142.52 | 255,44 | 1138,80 | 632,37 | 3939,55 |
| 2019 | 11451,65 | 23.21 | 3830.07 | 267.01 | 42.62 | 45.00 | 560,67 | 895,98 | 917,85 | 344,36 | 8050.40 | 2382.15 | 282.16 | 1240.01 | 513.16 | 4080.22 |
| 2020 | 14257,95 | 29.81 | 3659.26 | 240.16 | 39,85 | 40.09 | 556,77 | 958.11 | 923,28 | 326,58 | 8347.51 | 2425.09 | 260,64 | 1481.05 | 496,24 | 4315.08 |
| 2021 | 11814.12 | 39,78 | 2366,80 | 182.28 | 35,83 | 78.05 | 503,77 | 1129.51 | 1031,75 | 290,38 | 8543.58 | 2778,64 | - | 1538.11 | 228.15 | 4101.93 |

*Жанама шығарындылар*

Өңделген топырақтардан ұшпаланған азоттың атмосфераға шөгуінен болатын азот оксидінің жанама шығарындылары және егістік алқаптарынан азоттың шайылуы/ағылуымен байланысты жанама шығарындылар IPCC SPM, 2006, (v.4 тармақ .11) сәйкес есептелді. ) әдепкі эмиссия факторларын қолдану (5.31-кесте).

Топырақтан азот оксидінің ($N_2O$) жанама шығарындыларын есептеу үшін қолданылатын факторлар (әдепкі)

| **Коэффицент** | **Орташа мән** | **Ауқым белгісіздік** |
|---|---|---|
| $F_4$ [азоттың ұшпалануы және тұнбаға түсуі], кг $N_2ON$/ (кг ұшпаланған $NH_3$ - N + NOx - N ) | 0,010 | 0,002-0,005 |
| $F_5$ - [жуу/ағынды азот] $N_2ON$ (кг N ағын/ағын үшін) | 0,0075 | 0,0005-0,025 |
| $Frac_{GASF}$ [жасанды тыңайтқыштан ұшып кету], (кг $NH_3$ - N + NOx - N )/кг N қолданылған | 0,10 | 0,03-0,30 |
| $Frac_{GASM}$ [барлық органикалық азоттық тыңайтқыштардан және күйіс қайыратын жануарлар қалдыратын қалдықтардан ұшқыштану], (кг $NH_3$ - N + NOx - N )/кг N қолданылған немесе қалдырылған | 0,20 | 0,05-0,50 |
| $Frac_{LEACH-(H)}$ - [жалпы жауын-шашын мөлшері топырақтың су ұстау қабілетінен немесе суарудан асатын аймақтар үшін шаймалау/ағынды ағындар арқылы азоттың жоғалуы] кг H/(күйіс қайыратын жануарлар қосқан немесе қалдырған азот кг) | 0,3* | 0,1-0,8 |

* - Қазақстан Республикасының шарттары үшін коэффициент 0,1-ге өзгертілді.

Азот ағынын есептеу үшін кіріс деректер ретінде ұлттық статистикалық жинақтар мен бюллетеньдерден алынған ауылшаруашылық қызметі туралы жылдық деректер пайдаланылды.

IPCC SPM, 2006 сәйкес, жаңбырлы маусымдағы жауын-шашын мен булану арасындағы айырмашылық (ΣR-PE) топырақтың су ұстау қабілетінен асып кетсе немесе суармалы жерлер жағдайында азотты шаймалау/ағынды сулар нәтижесіндегі жанама шығарындылар егістік алқаптары үшін есептелді. жерлер. Бұл ретте жауын-шашынның қосындысы топырақтан булану мөлшерінің кем дегенде жартысы болатын кезең, яғни физикалық булану жаңбырлы кезең ретінде қабылданды. Қазақстанда егістік алқаптары үшін мұндай жағдайлар олар алып жатқан аумақтың 10 пайызында, оның ішінде шамамен 1500 мың га суармалы жерлерде және 700 мыңға жуық тау бөктеріндегі және аласа таулардағы еңіс жерлерде сақталады. гектар. Жайылымдық жерлер үшін осындай жағдайлар 3%-дан аз аумақта байқалады. Демек, $Frac_{LEACH-(H)}$ коэффициенті - егістік жердің топырағына қосымша енгізумен шаймалау/ағынды сумен азот шығынының үлесі 0,1 ... 0,8 белгісіздік диапазонымен 0,1-ге теңестірілді.

*5.5.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі*

$N_2O$ ) шығарындыларының жалпы белгісіздігі ± 30...35% құрайды, оның ішінде эмиссия коэффициентінің белгісіздігінен ± 25% және статистикалық қателіктен ±5...10%. ақпарат.

*5.5.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау*

Жалпы QA/QC процедуралары NIR 1.2.1 бөліміне сәйкес орындалды.

Есептеулер сапасын бақылауды «Жасыл Даму» АҚ мамандары жүргізді. Сонымен қатар, ведомствоаралық жұмыс тобының отырысының нәтижесінде бастапқы деректер мен параметрлердің сапасына, сондай-ақ парниктік газдар шығарындыларының өзін бағалауға баға берілді.

*5.5.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар*

2015-2019 жылдарға арналған есек пен буйвол саны нақтыланды. ФАО деректері бойынша , алайда, бұл түзетулер шағын мәндерге байланысты органикалық тыңайтқыштарды қолдану кезінде азот оксиді шығарындыларының мөлшеріне дерлік әсер еткен жоқ.

**5.6 Саваннаның жануы (3E CRF санаты)**

Республика аумағында саванналар болмағандықтан, бұл санаттағы шығарындылар есептелмеген.

**5.7 Өсімдік қалдықтарын бақыланатын жағу (3F CRF санаты)**

Ауыл шаруашылығы алқаптарында өсімдік қалдықтарын бақыланатын жағуға Қазақстан Республикасының бірқатар заңнамалық актілерімен тыйым салынады: «Қоршаған ортаны қорғау туралы» Қазақстан Республикасының 1997.07.15 N 160-1 Заңы, 47-бап. табиғи ресурстарды пайдалану; «Атмосфералық ауаны қорғау туралы» Қазақстан Республикасының 2002 жылғы 11 наурыздағы N 302-2 Заңы. 16-бап Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 20 маусымдағы N 442 Жер кодексі, 65-бап және басқа да нормативтік құжаттар[103]

**5,8 Әктеуден болатын CO 2 шығарындылары (3G CRF санаты)**

Әктеу әдетте қышқыл топырақтар үшін жасалады. Қышқыл топырақтар ылғалдылығы жоғары аймақтарға тән екені белгілі. Жиі жауатын жаңбырлар топырақтан әктің, сондай-ақ басқа сілтілік металдардың тұздарының шайылуына әкеледі. Алайда Қазақстан территориясы дала, шөлейт және шөл аймақтарында орналасқан және ылғал жеткіліксіз аймаққа жатады, мұндағы егіншілік аймағындағы жауын-шашынның жылдық мөлшері 300-500 мм. Құрғақ климатта доломит пен әктастың компоненттері іс жүзінде ерімейді. Бұл жағдайда доломит ұны тыңайтқыш ретінде емес, балласт ретінде әрекет етеді. Бұл тұжырымдарды Қостанай мемлекеттік университетінің агрономия кафедрасының доценті растайды. А.Байтұрсынов, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты Михаил Шилов

---

[103]"Қоршаған ортаны қорғау туралы" Қазақстан Республикасының 1997.07.15 N 160-1 Заңы ; "Атмосфералық ауаны қорғау туралы" Қазақстан Республикасының 2002 жылғы 11 наурыздағы N 302-2 Заңы.

Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 20 маусымдағы N 442 Жер кодексі.

Қазақстан Республикасындағы өрт қауіпсіздігі ережелері. Негізгі талаптар. ҚР ППБ 08-97.

2007 жылғы 27 маусымдағы N 542 Дала өрттерін, сондай-ақ мемлекеттік өрт сөндіру мекемелері құрылмаған елді мекендердегі өрттерді сөндіру ережесі.

Өрт қауіпсіздігі қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 29 желтоқсандағы No 919 қаулысы.

«Солтүстік Қазақстанның қара топырақтары мен каштан топырағында доломит ұнын жоғарыда айтылған және басқа да бірқатар себептерге байланысты тиімді тыңайтқыш деп санауға болмайды. Оның пайымдауынша, доломит пен әктастың енгізілуі сортаң қара топырақтарда және каштан топырақтарында, сортаңдарда, сондай-ақ топырақ ерітіндісінде қалыпты сода Na 2 CO 3 түзілуі нәтижесінде сортаң кешендерде қолданғанда міндетті түрде теріс әсер етеді . Осы процестің нәтижесінде егістік дақылдардың шығымдылығының төмендеуімен қатар аймақтық топырақтардың физикалық, физика-химиялық, биологиялық және агрохимиялық қасиеттерінің бүкіл кешені нашарлайды.[104]

Ұсынылған мәліметтерге сүйене отырып, сондай-ақ Қазақстанда әктас пен доломиттің топыраққа енуі туралы мәліметтердің жоқтығына байланысты, Қазақстан топырақтары үшін әктастау жүргізілмейді және КТҚ-да бұл категория болады деген қорытынды жасауға болады. «ЖОҚ» ретінде белгіленген ( ERT ұсынысы - A 12).

### Мочевина ұрықтануынан $CO_2$ шығарындылары (3H CRF санаты)

*5.9.1 Санат сипаттамасы*

Елімізде тыңайтқыштардың жекелеген түрлерін, оның ішінде несепнәрді топыраққа енгізу бойынша жылдық статистикалық ақпарат жинақталмаған. IPCC ұсынымдарына сәйкес оның импорты/экспорты туралы деректер топыраққа қолданылатын несепнәрдің жылдық мөлшерінің шамамен бағасын алу үшін пайдаланылды. Сараптамалық қорытынды республика бойынша импортталған несепнәрдің 90%-ға жуығы экспортқа немесе басқа мақсатқа (өнеркәсіптік немесе химиялық өндіріс) жіберілетінін көрсетті. Ауылшаруашылық топырақтарына қолдану 10% аспайды және бұл бағалау өте консервативті. Бұл болжам есептеулерде қолданылды.

2021 жылы несепнәрді пайдаланудан көмірқышқыл газы ($CO_2$) шығарындылары 4,12 мың тоннаны құрады (5.34-кесте).

5.34-кесте – Ауыл шаруашылығында несепнәрді пайдаланудан $CO_2$ шығарындылары

| жылдар | Шығарындылар, CO2, мың тонна |
|---|---|
| 1990 жыл | 104.40 |
| 1991 жыл | 91.36 |
| 1992 | 78.31 |
| 1993 жыл | 65.27 |
| 1994 | 52.23 |
| 1995 жыл | 39.19 |
| 1996 жыл | 26.14 |
| 1997 жыл | 13.10 |
| 1998 жыл | 0,06 |
| 1999 | 0,17 |
| 2000 | 0,08 |
| 2001 | 0,07 |
| 2002 | 0,06 |
| 2003 | 0,06 |

[104] http://agroinfo.kz/est-li-perspektivy-u-dolomitovoj-muki

| жылдар | Шығарындылар, CO2, мың тонна |
|---|---|
| 2004 | 0,24 |
| 2005 | 0,25 |
| 2006 | 0,13 |
| 2007 | 0,15 |
| 2008 | 0,56 |
| 2009 | 0,23 |
| 2010 | 0,68 |
| 2011 | 2.47 |
| 2012 | 0,72 |
| 2013 | 0,20 |
| 2014 | 0,55 |
| 2015 | 0,27 |
| 2016 | 0,59 |
| 2017 | 1.97 |
| 2018 | 2.54 |
| 2019 | 3.22 |
| 2020 | 5.60 |
| 2021 | 4.12 |

*5.9.2 Әдістемелік тәсілдер*

2 шығарындыларын есептеу үшін 1-деңгейдің әдепкі коэффициенті 0,20 қолданылады (SPM, IPCC, 2006). Есептеулер 11.13 теңдеуімен (RP, IPCC, 2006) орындалды .

*5.9.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі*

Эмиссиялық фактордың белгісіздігі 50%, белсенділік деректері – 15% құрады.

*5.9.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау*

Жалпы QA/QC процедуралары NIR 1.2.1 бөліміне сәйкес орындалды.

Есептеулер сапасын бақылауды «Жасыл Даму» АҚ мамандары жүргізді. Сонымен қатар, ведомствоаралық жұмыс тобының отырысының нәтижесінде бастапқы деректер мен параметрлердің сапасына, сондай-ақ парниктік газдар шығарындыларының өзін бағалауға баға берілді.

*5.9.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар*

Бұл санаттағы жақсартулар жоспарланбайды.

### 5.10 Елеусіз деп танылған және осы тізімдемеге енгізілмеген жануарлар санаттарынан парниктік газдар шығарындыларының жалпыланған мәндері

24/CP.19 шешіміне қосымшаның 37(b) тармағына сәйкес санатты елеусіз деп санауға және түгендеуге қосылмаған жануарлар санаттарынан шығарылатын шығарылымдардың жиынтық бағалаулары берілген . Бұл ұпайлар сенбіге жауап ретінде ұсынылды Қағаз 2017 (2015 бағалау) және осы тарауда қайталанған ( ERT ұсынысы - A 2).

***Марал (бұғы)***

көңді басқару жүйелерінен маралдардың (бұғылар) CH4 шығарындылары IPCC SPM , 2006. IPCC RP, 2006 әдепкі коэффициенттерін пайдалана отырып, 2015 жылға бағаланды (5.35-кесте).

5.35-кесте – Маралдардан парниктік газдардың жалпы шығарындылары

| Жыл | Марал мал, бас* | $_4$ шығарылуы , мың т | Көңді басқару жүйелерінен $CH_4$ шығарындылары , мың тонна | Жалпы шығарындылар, мың тонна $CO_{2\ экв.}$ |
|---|---|---|---|---|
| 2015 _ | 9880 | 0, 1976 ж | 0,0022 _ | 4.995 |

*- ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері

сәйкес , егер ол жалпы ұлттық парниктік газдар шығарындыларының 0,05 пайызынан азын (2015 ж . 314 914 ktCO2e ) шығаруы мүмкін болса, санат елеусіз деп есептелуі мүмкін. бұл ретте 500 мың тонна CO2 экв аспайды . Есептелген шығарындылар осы деңгейден әлдеқайда аз болғандықтан және көптеген жылдардағы деректердің болмауына байланысты маралдардың (бұғылардың) парниктік газдар шығарындыларын одан әрі есептеуді орынсыз деп санаймыз.

***түйеқұстар***

$CH_4$ шығарындылары IPCC SPM, 2006 стандартты EFs көмегімен 2015 жылға есептелді. Көңді басқару жүйелерінен $N_2O$ және ішкі ашытудан $CH_4$ шығарындылары тиісті факторлардың болмауына байланысты есептелмеді. IPCC SPM, 2006 (кесте 5.36).

5.36-кесте – Түйеқұстардың жалпы парниктік газдар шығарындылары

| Жыл | Түйеқұстардың малдары, бастары* | Көңді басқару жүйелерінен $CH_4$ шығарындылары , мың тонна | Жалпы шығарындылар, мың тонна $CO_{2\ экв.}$ |
|---|---|---|---|
| 2015 | 54 | 0,0003 | 0,00765 |

*- ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері.

сәйкес , егер оның ықтимал шығарындыларының деңгейі жалпы ұлттық парниктік газдар шығарындыларының 0,05 пайызынан аз болса және 500 кт CO2eq аспаса, санат елеусіз деп есептелуі мүмкін . Есептелген шығарындылар осы деңгейден әлдеқайда төмен болғандықтан және көптеген жылдардағы деректердің болмауына байланысты түйеқұстардың парниктік газдар шығарындыларын одан әрі есептеуді орынсыз деп санаймыз.

***аң терісі***

Тері жануарларына арналған көңді басқару жүйесінен $CH_4$ және $N_2O$ шығарындылары 2006 жылғы IPCC SPM, 2006 жылғы әдепкі факторларды пайдалана отырып, 2015 жылға бағаланды . IPCC SPM, 2006 (2006 ж. 5.37-кесте).

5.37-кесте – Тері жануарларының парниктік газдарының жалпы шығарындылары

| Жыл | Терісі бағалы аңдардың | тікелей және жанама $N_2O$ шығарындылары , оның ішінде топыраққа | Көңді басқару жүйелерінен $CH_4$ | Жалпы шығарындылар, мың тонна $CO_{2\ экв.}$ |
|---|---|---|---|---|

| | малдары, бастары* | қолданғаннан кейінгі шығарындылар мың тонна | шығарындылары , мың тонна | |
|---|---|---|---|---|
| 2015 | 411 | 0,0000948471 | 0,00027948 | 0,035251436 |

*- ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері.

24/CP.19 шешіміне қосымшаның 37(b) тармағына сәйкес, егер оның ықтимал шығарынды деңгейі жалпы ұлттық парниктік газдар шығарындыларының 0,05 пайызынан аз болса және 500 кт CO2экв аспайтын болса, санат елеусіз деп есептелуі мүмкін . Есептелген шығарындылар осы деңгейден әлдеқайда аз болғандықтан және көптеген жылдардағы деректердің болмауына байланысты терісі текті жануарлар үшін парниктік газдар шығарындыларын одан әрі есептеуді орынсыз деп санаймыз.

### 5.10 Сектордың сапаны қамтамасыз ету/сапаны бақылау процедуралары

Осы NIR-де сапаны қамтамасыз ету/сапаны бақылау процедуралары күшейтілді. Есептеулер мен КРФ толтыру тәртібін ЖҰОҚЖ секторының сарапшысы , сондай-ақ әртүрлі бөлімшелер – мәліметтерді жеткізушілер тексерді . Есептеулер сапасын бақылауды «Жасыл Даму» АҚ мамандары жүргізді. Сонымен қатар, ведомствоаралық жұмыс тобының отырысының нәтижесінде бастапқы деректер мен параметрлердің сапасына, сондай-ақ парниктік газдар шығарындыларының өзін бағалауға баға берілді. 2021 NIR шолуында ұсынылған ERT ұсыныстары қабылданды.

Жалпы QA/QC процедуралары NIR 1.2.1 бөліміне сәйкес орындалды.

**6-ТАРАУ ОРМАН ЖӘНЕ БАСҚА ЖЕРДІ ПАЙДАЛАНУ (** КЕСТЕЛЕРДЕГІ 4-САНАТ CRF **(** CRF )

**6.1 Салалар бойынша шолу: парниктік газдарды бағалаудың әдіснамалық ерекшеліктері, жерді пайдалануды санаттау, Қазақстандағы жерді жіктеу жүйелері, жалпы тенденциялар**

Тарауда 1990 ... 2021 жылдарға арналған орман шаруашылығы және жер пайдаланудың басқа да түрлері үшін парниктік газдардың (ПГ) сіңірілуін/шығарылуын бағалау нәтижелері қамтылған, Қазақстан Республикасының міндеттемелеріне сәйкес есептілік мақсатында алынған. Қазақстан UNFCCC конвенциясы бойынша.

Парниктік газдар ағындарының қарқындылығы мен динамикасын бағалау Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығын қолдану арқылы жүзеге асырылады, 2006 ж., 4- том [1]. Саладағы парниктік газдар ағындары екі жолмен бағаланады: біріншісі – көміртегі қорларының уақыт бойынша таза өзгерістері (негізінен көмірқышқыл газының ($CO_2$) сіңірілуі мен шығарылуын бағалау үшін пайдаланылады); екіншісі – метан ағындарының қарқындылығы ретінде . ($CH_4$), азот оксиді ( $N_2O$ ) және парниктік газдардың басқа түрлері Көмірқышқыл газының шығарындылары мен сіңірілуін бағалау экожүйелердегі көміртегі қорының өзгеруі негізінен жер беті арасындағы $CO_2$ алмасуы арқылы болатындығына негізделген. және атмосфера, ал көміртекті тасымалдаудың басқа процестері, мысалы, сілтісіздендіру елеусіз болып саналады.Демек, уақыт өте келе көміртегінің жалпы қорының ұлғаюы атмосферадан $CO_2$ таза сіңірілуіне және уақыт өте келе көміртегі қорының азаюына теңестіріледі. (басқа су қоймаларына ауысу минус) атмосфераға $CO_2$ таза шығарындысына теңестіріледі.негізінен топырақтағы микробиологиялық процестердің өнімдері, жануарлардың ас қорыту жолдары. х, көң және органикалық заттардың жануы, атмосфераға бағытталған бір жақты ағын шығарындылар ретінде бағаланады. Саладағы парниктік газдар ағындары шығу тегі бойынша басқарылатын жерлерде, яғни адам өндірістік, экологиялық және әлеуметтік функцияларды орындайтын жерлердегі адам әрекетімен байланысты антропогендік деп анықталады.

Жерді пайдалану және басқару жүйелері бойынша, сондай-ақ олардың табиғи жағдайлары мен климаты бойынша стратификациясына сәйкес ЖЖҚ есептеу тәжірибесінде жер пайдаланудың алты категориясы қолданылады: Орман алқабы ( F ), Егіндік алқап ( *C* ) , *Жайылымдық жер . ( G ), В бір - сулы-батпақты жерлер ( W ), елді мекендер ( E ), басқа жерлер ( басқа ) және дайындалған ағаштар ( HLWP).*

2006 жылғы IPCC IP қызметі санатының анықтамаларына сәйкес, *Орман жері* ұлттық парниктік газдар тізімдемесінде орман алқабын анықтау үшін пайдаланылатын шектерге сәйкес келетін және осы критерийлерге сәйкес келу мүмкіндігі бар ағаш өсімдіктері бар барлық жерлерді қамтиды. Ұлттық орман анықтамалары адам араласуға жататын барлық ормандарды, оның ішінде оларды қорғау, орман өсіру, қалпына келтіру жөніндегі іс-шараларды, коммерциялық және коммерциялық емес ағаш өндіруді және басқа да қызмет түрлерін басқару тәжірибесін қамтуы тиіс. *Егістік алқаптарға* егістік және егістік алқаптар, күріш егістіктері, біржылдық, көпжылдық, оның ішінде мал азықтық дақылдар егістіктері, уақытша тыңайған жерлер, сондай-ақ өсімдік құрылымының көрсеткіштері анықтау үшін пайдаланылатын өлшемдерден төмен агро- және орман-мелиоративтік жүйелер жатады . орманды аумақтар. *Жайылымдық алқаптар* негізінен шөптесін өсімдіктері, егістік алқаптары болып саналмайтын ағаш және басқа да шөптесін

емес өсімдіктері бар жайылымға жарамды жерлерді, сондай-ақ шекті өлшемдері орманды жерлерге қарағанда төмен ауылшаруашылық және орман-жайылымдық жүйелерді, су-батпақты жерлерді *қамтиды* . жыл бойы немесе бір бөлігінде сумен жабылған немесе қаныққан, оның ішінде басқарылатын объектілер ретінде су қоймалары. *Елді мекендер* барлық игерілген жерлерді, соның ішінде көлік инфрақұрылымын және кез келген көлемдегі елді мекендерді білдіреді, егер олар мемлекет белгілегендей басқа жер санаттарына бөлінбесе. Басқаларға _ бос топырақты, тасты, мұзды және жоғарыда аталған санаттардың ешқайсысына кірмейтін барлық басқа жерлерді қамтиды . *Батпақты* және *басқа жерлердегі* табиғи өзендер мен көлдер басқарылмайтын жерлерге жатады .

Сондай-ақ, IPCC WP, 2006 талаптарына сәйкес парниктік газдарды түгендеу кезінде жерді пайдаланудың конверсиясын бағалау жүргізіледі, оған мыналар кіреді: Орманның *қалған жерлері ( ҚҚ ), Орманға айналдырылған жерлер ( ЖҚ ), Егістік жерлер Қалған егістік алқаптары (CC), егістік алқабына айналдырылған жер ( LC ), шабындық қалған шабындық ( GG ), шабындыққа айналдырылған жер ( LG )*. Республикалық деңгейде жердің неғұрлым нақты анықтамалары мен классификациялары белгіленеді.

Экожүйенің шығарындылары мен шығарылуы биомасса (жер үстінде және астында), өлі органикалық заттар мен топырақты қоса алғанда, көміртегі шөгінділері сияқты ірі экожүйелердің құрамдас бөліктерімен реттеледі. Өсімдік биомассасы атмосферадан CO 2 алудың негізгі өткізгіші болып табылады, ең алдымен, экожүйенің таза өнімділігі ретінде анықталған экожүйенің көміртегі қорының таза өзгеруін қамтамасыз ететін синтез және тыныс алудың өзара байланысты процестері арқылы . Жер үсті биомассасына діңгектердің массасы, қабығы, бұтақтары, тұқымдары, ағаш өсімдіктерінің жапырақтары және шөптесін өсімдіктерге арналған сабақтардың, бұтақтардың, генеративті мүшелердің, жапырақтардың массасы жатады. Жер асты биомассасы – тірі тамырлардың барлық биомассасы, *Өлі органикалық заттар* келесідей бейнеленеді: *Өлі ағаш* – жерде тұрған немесе жатқан тірі емес ағаш тәрізді биомасса; *Қоқыс* – ыдыраудың әртүрлі кезеңдерінде жерде жатқан өлі биомасса немесе *қоқыс* – жер бетінде жатқан өсімдіктердің басым шөптесін түрлерінің тірі емес қалдықтары, сондай-ақ ценоздарға бұталар мен жартылай бұталар қатысқан жағдайда өсімдіктердің қоңырланған бөліктері. . *Көміртегінің* резервуары ретінде топыраққа белгілі бір тереңдікке дейінгі минералды топырақтардағы органикалық көміртекті (IPCC SPM, 2006, 0–0,30 м деп есептелген), тірі және өлі жұқа тамырлар және өлшемі 2 мм-ден аз DOM кіреді. Топырақта бейорганикалық көміртекті де бағалауға болады, егер 3-деңгейдегі есептеу әдісі қолданылса.

Жерді пайдаланумен байланысты антропогендік қызмет экономикалық, экологиялық және әлеуметтік функцияларды қамтамасыз етуге бағытталған және Қазақстан Республикасында құқықтық құжаттарға сәйкес жүзеге асырылады: Қазақстан Республикасының Жер кодексі, 2003 ж., кейінгі өзгерістер мен толықтырулар 2013 ж. 2015, 2020, және 2021, Қазақстан Республикасының Орман кодексі, 2003 ж., өзгертулер мен толықтырулармен 2018 ж., 2021 ж., Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі, 2007 ж., 2021 ж., Қазақстан Республикасының жайылымдар туралы Заңы, 2017 ж., 2017 ж. өзгертулер мен толықтырулар енгізілді . Қазақстан – 2050» және басқа да құжаттар.

***Классификация жүйелері аумақ және Қазақстан Республикасындағы жерлер*** . «Қазақстан Республикасының әкімшілік-аумақтық құрылымы туралы» Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес еліміздің аумақтық құрылымының жүйесіне әкімшілік-аумақтық бірліктер: ауыл, қала, ауылдық округ, қаладағы аудан, қала, аудан, облыс (6.1.1-

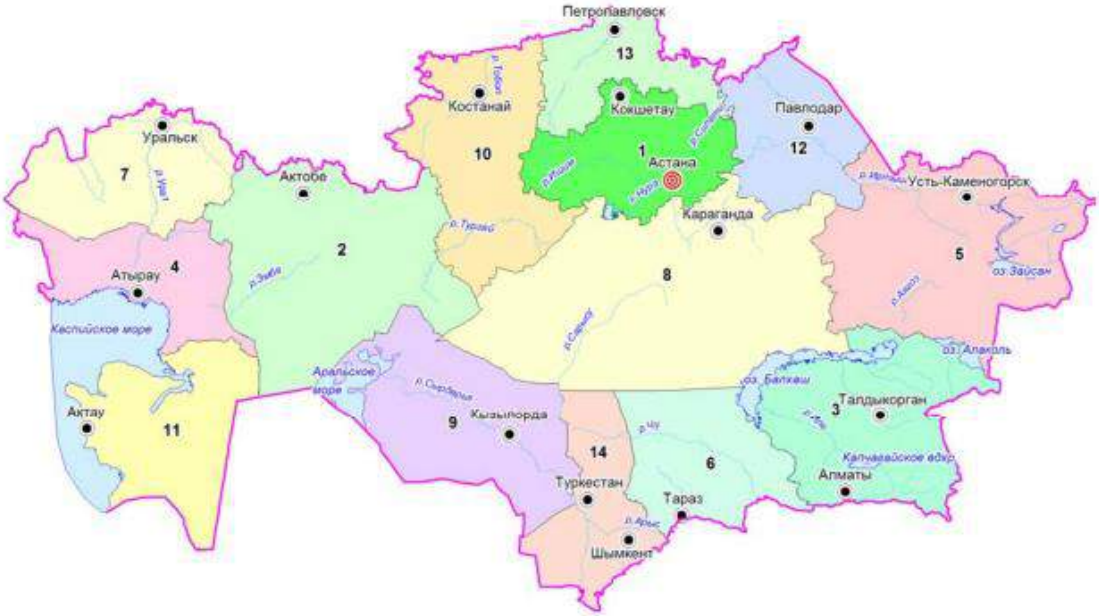
кесте, 6.1.1-сурет). Өздеріне бекітілген жер көлемі бойынша ең ірі облыстар Қарағанды (42,8 млн га), Ақтөбе (30,1 млн га) және Шығыс Қазақстан (28,3 млн га) облыстары болып табылады, оларда республика аумағының 37,1% құрайды. жалпы ауданы, ол 272 490,2 млн. га.

Бекітілген жер көлемі ең аз аймақтарға Солтүстік Қазақстан (9,8 млн га), Түркістан (11,6 млн га) және Атырау (11,9 млн га) облыстары жатады.

6.1.1-кесте – 2021 жылғы 1 қарашадағы жағдай бойынша Қазақстан Республикасының облыстары бойынша жер көлемі және әкімшілік-аумақтық бірліктердің саны

| Аты аймақтар | Шаршы жерлер, мың га | Әкімшілік-аумақтық бірліктердің саны | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | аймақтар | қалалар мен елді мекендер | ауылдық елді мекендер | ауылдық (селолық) округтер |
| Ақмола | 14 613,2 | 17 | 25 | 580 | 226 |
| Ақтөбе | 30 062,9 | 12 | 8 | 316 | 134 |
| Алматы | 22 354,9 | 17 | он бір | 730 | 246 |
| Атырау | 11 863,1 | 7 | 6 | 150 | 68 |
| V-Қазақстан | 28 322,6 | 15 | 34 | 685 | 239 |
| Жамбыл | 14 427,5 | 10 | 4 | 386 | 153 |
| W-Қазақстан | 15 133,9 | 12 | 5 | 428 | 147 |
| Қарағанды | 42 798,2 | 9 | 47 | 384 | 191 |
| Қызылорда | 22 601,9 | 7 | 5 | 220 | 142 |
| Қостанай | 19600.1 | 16 | 13 | 516 | 194 |
| Маңғыстау | 16 564,2 | 5 | 3 | 58 | 45 |
| Павлодар | 12 475,5 | 10 | 8 | 352 | 123 |
| С-Қазақстан | 9 799,3 | 13 | 5 | 634 | 186 |
| Түркістан | 11 608,6 | 13 | 15 | 826 | 177 |
| шымкент қаласы | 116.3 | - | 1 | - | - |
| Алматы қаласы | 68.3 | - | 1 | - | - |
| Нұр-Сұлтан қаласы | 79.7 | - | 1 | - | - |
| **Барлығы (аумақ)** | **272 490.2** | **163** | **192** | **6265** | **2271** |

Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитетінің мәліметтері бойынша




Күріш. 6.1.1- Қазақстан Республикасының әкімшілік-аумақтық құрылымы

| | | |
|---|---|---|
| 1, Ақмола облысы | 7, Батыс Қазақстан | 13,Солтүстік Қазақстан |
| 2, Ақтөбе қ | 8, Қарағанды | Түркістан қ., 14 |
| 3, Алматы | 9, Қызылорда | 15, Шымкент қ |
| 4, Атырау қ | 10, Қостанай | 16, Алматы |
| 5, Шығыс Қазақстан | 11, Маңғыстау | 17, Нұр-Сұлтан қ |
| 6, Жамбыл | 12, Павлодар | |

Қазақстан Республикасының Жер кодексіне [2] сәйкес жер категориясы тиісті құқықтық режимге ие және нысаналы мақсаты мен жер түрлері бойынша жіктелетін елдің жер қорының бөлігі ретінде айқындалады . Нысаналы мақсатына сәйкес Қазақстан Республикасының жер қорының құрамына мына жерлер бөлінеді : ауыл **шаруашылығы** ; елді мекендер (қалалар, қалалар және ауылдық елді мекендер); өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметінің мұқтаждары үшін, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік және басқа да мақсаттар үшін ; ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың сауықтыру, рекреациялық және тарихи-мәдени мақсаттағы жерлері ; орман қоры; су қоры; босалқы жер (6.1.2-кесте).

6.1.2-кесте – Қазақстан Республикасының жер қорын нысаналы мақсаты бойынша бөлу 1991 ... 2020 ж. мың га

| Жерлердің мақсаты | 1991 жыл | 2002 | 2010 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ауыл шаруашылығы жерлері | 218 375,8 | 86218.8 | 93 387,6 | 106 432,6 | 108.562.7 |
| Елді мекендердің жерлері | 3747.2 | 20505.2 | 23217.0 | 24 077,2 | 24192.2 |
| Өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік мұқтаждары үшін және ауыл шаруашылығына жатпайтын өзге де мақсаттағы жерлер | 18796.8 | 2334.9 | 2663.8 | 2877.2 | 2209.0 |
| Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың сауықтыру, | 775.1 | 1378.1 | 5651.6 | 7696,7 | 7 705,7 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| рекреациялық және тарихи-мәдени мақсаттағы жерлері | | | | | |
| Орман қорының жерлері | 10179.2 | 22432.4 | 23048.4 | 22808.8 | 22 398,3 |
| Су қоры жерлері (СҚ) | 819,9 | 3603.9 | 4096.1 | 4140.0 | 4208.4 |
| босалқы жерлер | 18 952,3 | 124696.5 | 109109.3 | 97037.3 | 93 642,1 |
| Елден тыс жерде пайдаланылатын жерлер | 149.8 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Басқа мемлекеттер пайдаланатын жерлер | 993,7 | 11321.3 | - | 9630.5 | 9 572,7 |
| **Қазақстан Республикасының территориясы** | **272 490.2** | **272490.2** | **272490.2** | **272490.2** | **272490.2** |

* Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Жер ресурстарын басқару комитетінен және «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясы» КЕАҚ-нан алынған ақпаратқа сәйкес

Кестеден көріп отырғанымыздай, жер қорының құрылымындағы ең үлкен аумақтар 1991 ... 2020 жылдары ауыл шаруашылығы жерлеріне тиесілі. 1991-2005 жылдары ауыл шаруашылығы кәсіпорындарын реформалау кезеңінде республикада ауыл шаруашылығы жерлерінің көлемі 136,2 млн.га қысқарды. Кейіннен, 2005 жылдан бері бұл санаттағы жер көлемі жыл сайын ұлғайып, 2020 жылы 108,56 миллион гектарды құрады. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер санатында республиканың ауыл шаруашылығы жағынан аса құнды жерлері, оның ішінде 98,0% егістік, оның ішінде 91,1% суармалы, 42,2% – көпжылдық екпелер, 48,2% – кен орындары, 45,4% шабындықтар мен жайылымдар бар.

Қазақстан Республикасының Жер кодексіне сәйкес жер учаскелері ауыл шаруашылығында өңдеу түрі мен пайдалану режимі бойынша егістік, көпжылдық екпелер, тыңайған жерлер, шабындықтар мен жайылымдық жерлерге, орман шаруашылығында пайдалануына қарай орман алқаптарына бөлінеді. . Су және батпақ алып жатқан жерлер, саябақтар, скверлер, бульварлар, ғимараттар, көшелер, жолдар астындағы жерлер 6.1.2-кестеге сәйкес басқа жерлерге жатқызылады.

*Егістік жер* – жүйелі түрде өңделетін және ауыл шаруашылығы дақылдары, оның ішінде көпжылдық шөптер, сондай-ақ таза тыңайғандар дақылдары үшін пайдаланылатын жер учаскесі. Егістік алқаптарына түбегейлі жақсарту мақсатында жыртылған алдын ала егістік дақылдары алып жатқан жерлер жатпайды.

*Тың жер* – бұрын егістік алқабының құрамында болған және күзден бастап бір жылдан астам уақыт бойы егін егуге пайдаланылмайтын және тыңайуға дайындалмаған жер учаскесі.

*Көпжылдық екпелер* – жеміс-жидек, техникалық және дәрілік өнімдерді жинауға арналған жасанды ағаш, бұталы көпжылдық екпелер үшін пайдаланылатын жер учаскелері.

*Табиғи шабындықтар* – шөп шабуға жүйелі түрде пайдаланылатын жер учаскелері.

*Жайылым* – ауыл шаруашылығы жануарларын жыл бойы және маусымдық жаю үшін берілген және пайдаланылатын жер учаскелері. Малды жайылымдарда жаю кезінде мал азығын дайындау мақсатында шөп шабуға олардың өнімділігі жайылымдық малға қажетті жемшөпке деген қажеттіліктен асатын жағдайларда, жайылымдардың жалпы ауданына жүктеме нормаларын сақтай отырып рұқсат етіледі.

*Түбегейлі жақсартуға арналған шабындықтар* - шөп шабу арқылы жаңа шөп пайда болған жер учаскелері.

*Түбегейлі жақсартылған шабындықтар* – көпжылдық шөптерді егу арқылы жаңа шөп пайда болған жайылымдық алқаптар.

Қазақстан Республикасындағы 1980 ... 2020 жылдарға арналған жердің негізгі түрлері бойынша аумақтарды бөлу 6.1.3-кестеде көрсетілген.

6.1.3-кесте – Қазақстан Республикасының жер бойынша жер қорының 1980 ... 2020 жылдардағы динамикасы, мың га.

| жер | 1980 | 1990 жыл | 1991 жыл | 2000 | 2010 | 2013 | 2018 | 2020 _ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| егістік жер,<br>*t, h, суармалы* | 35526.8<br>*1661.6* | 35607.2<br>*1969.7* | 35412.9<br>*1969.7* | 21399.9<br>*1371.3* | 24169.2<br>- | 25015.9<br>*1535.5* | *25813.3*<br>*1634.4* | *26 324,5* |
| көпжылдық екпелер | 137,0 | 164.8 | 163.2 | 135.8 | 116.3 | 131.5 | *147.5* | 147.7 |
| депозит | 1 84.8 | 184.8 | 277,9 | 8759.4 | 4514.6 | 4378.8 | *4067.1* | 3848,0 |
| шабындықтар<br>*, t, h, жақсартылған* | 6063.3<br>*250.4* | 5173.2<br>*177.3* | 5106.3<br>*164.3* | 5015.5<br>*63.2* | 5174.2<br>- | 5148.4<br>*52.3* | *5134.8*<br>*43.1* | *5,117,4*<br>*41.6* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | *8* | *9* |
| жайылымдар,<br>*v, t, h, жақсартылған* | 182717.3<br>*5689.1* | 182069.7<br>*5908.8* | 182<br>126.1<br>*5908.8* | 18 70 8 1 ,<br>8<br>*5999.6* | 188361.6<br>- | 187467.9<br>*5871,0* | *186156.1*<br>*5835.9* | *184 318,0*<br>- |
| Орман алқаптары:<br>*орманды және ағаш-бұта екпелерін, оның ішінде қорғаныш екпелерін;*<br>*ормансыз;*<br>*ашық орман дақылдары* мен *питомниктер* | 10221.5<br>*8889.5*<br><br>1069,0<br>263,0 | 14290.3<br>*8852.1*<br><br>*4008.0*<br>*330.2* | 14290.3<br>*8852.1*<br><br>*4008.0*<br>*330.2* | 14326.0<br>*9977.9*<br><br>*4208.7*<br>*139.4 _* | 14333.3<br>9878,0<br><br>4283.7<br>171.6 | 14572.8<br>*10109.2*<br><br>*4292.1*<br>*171.5* | *14736.7*<br>*10338.5*<br><br>*4519.5*<br>*153.5* | *15340.8*<br>-<br><br>*4122.0*<br>*143.8* |
| Су, соның ішінде батпақты және жасанды алып жатыр су қоймалары (WBU) | 9297.3 | 9663.7 | 9672.2 | 8816.5 | 8825.0 | 8800.5 | *8786.8* | *7654.7* |
| Саябақтар, алаңдар, бульварлар | 20.4 | 20.4 | 20.4 | 20.4 | 20.4 | 21.2 | *20.4* | *21.1* |
| Ғимараттар, көшелер, жолдар | 1953.8 | 20 62.9 | 2062.9 | 20 58 , 6 | 2130.8 | 2141.2 | *2254.7* | ***2285 0 _*** |
| Басқа жерлер, оның ішінде ыңғайсыздықтар, бұзылған жерлер, бақшалар, телімдер, мелиоративтік құрылыстардағы жерлер | *26316.6* | *23418.0* | *23358.0* | *24876.9* | *24844.5* | *24812.0* | *26098.0 _*<br>_ | 24 938,0 |
| **Қазақстан Республикасының территориясы** | **272490.2** | **272490.2** | **272490.2** | **272490 .2** | **272490.2** | **272490.2** | **272 490.2** | **272 490.2** |

* Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Жер ресурстарын басқару комитетінің және Қазақстан Республикасы АШМ «Азаматтарға арналған үкімет» МКК» ММ ақпараты бойынша

*Орман алқаптары.* Қазақстан Республикасының Орман кодексіне [3] сәйкес орман – «белгілі бір аумақта ағаш-бұта өсімдіктерінің және жануарлар дүниесінің басқа да құрамдас бөліктерінің қосындысы негізінде қалыптасқан, табиғи ортамен өзара әрекеттесетін табиғи кешен. қоршаған орта және маңызды экологиялық, экономикалық және әлеуметтік мәні бар».

Бұл анықтамада сандық орман өлшемдері жоқ, сондықтан Қазақстан Республикасының орман есепке алу тәжірибесінде орман орналастыруды жүргізу жөніндегі нұсқаулықтың 90-тармағына сәйкес, 2012 ж.

*Орман алқаптары* - ауданы 0,05 гектардан асатын, ағаштар мен бұталармен көмкерілген жер учаскелері, оның ішінде: ағаш-бұта екпелері; тұйық емес орман дақылдары бар аумақтар; мемлекеттік және жеке орман қорының (ОҚ) жерлеріндегі және басқа да ведомстволық бағыныстағы жерлердегі, ең алдымен ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың орманды жерлеріндегі: ЖҚҚ адамның араласуы нәтижесінде орманмен уақытша жабылмаған жерлер жанып жатқан, өлі екпелер), орман дақылдары бар питомниктер мен плантациялар.

*Орманды жерлерге мыналар жатады:* тығыздығы 0,3 және одан да көп ағаштар мен бұталар алып жатқан жерлер; 0,4 және одан жоғары толықтығы бар 1 және 2 жастағы жас жануарлар; ағаш түрлері өспейтін немесе бұта шаруашылығы ұйымдастырылған орташа тығыздықтағы бұталар алып жатқан аумақтар; ағаш түрлерін отырғызу немесе себу арқылы жасалған орман екпелерінің аумақтары; орман қорының нормативтік көрсеткіштеріне жеткеннен кейін белгіленген тәртіппен орман көмірілген жерлерге ауыстырылатын орман алқаптарының учаскелері.

Қазақстан Республикасының Орман кодексіне сәйкес 2003 ж., құрамында орманды алқаптар ерекшеленеді: сирек ормандар – 10–20% ағаш жамылғысы бар 1 және 2 жастағы жас өскіндерді қоспағанда, табиғи орман алқабы; *тазарту* - ағаштары жоқ, бірақ орман өсімдіктерінің элементтерін сақтайтын орман алқаптары.

Ұлттық орман анықтамалары ФАО 2003 жылғы ормандар үшін қабылданғандарға сандық жағынан жақын (кемінде 0,05 га аумақтағы жер учаскелері орман ағаштары 10% кем емес).

Қазақстан Республикасының орман қоры 2020 жылға санаттар мен жерлер бойынша мынадай тәртіппен бөлінді:

1. Жалпы ауданы 28356 мың га ерекше қорғалатын орман алқаптары. оның ішінде орманды 2231,6 мың га;

2. Мемлекеттік орман қорының орман алқаптары жалпы ауданы 16 185,5 мың га, тоннамен, сағатпен, орманды 10 846,2 мың га, оның ішінде мыналар бөлінеді: негізгі мақсаттағы ағаш кесуге рұқсат етілген учаскелер; ғылыми маңызы бар, оның ішінде генетикалық резервтер; ерекше құнды ормандар; орман жеміс екпелері; мемлекеттік қорғаныш орман белдеулері; қалалық ормандар; елді мекендер мен сауықтыру мекемелерінің жасыл аймақтары; эрозияға қарсы ормандар; өзендердің, көлдердің және басқа да су объектілерінің жағалауындағы тыйым салынған орман жолақтары; халықаралық және республикалық маңызы бар темір жолдар мен автомобиль жолдары бойындағы қорғаныш орман белдеулері ; далалық және топырақ қорғау ормандары жалпы ауданы 13970,5 мың. га және 9260,5 мың га орманды.

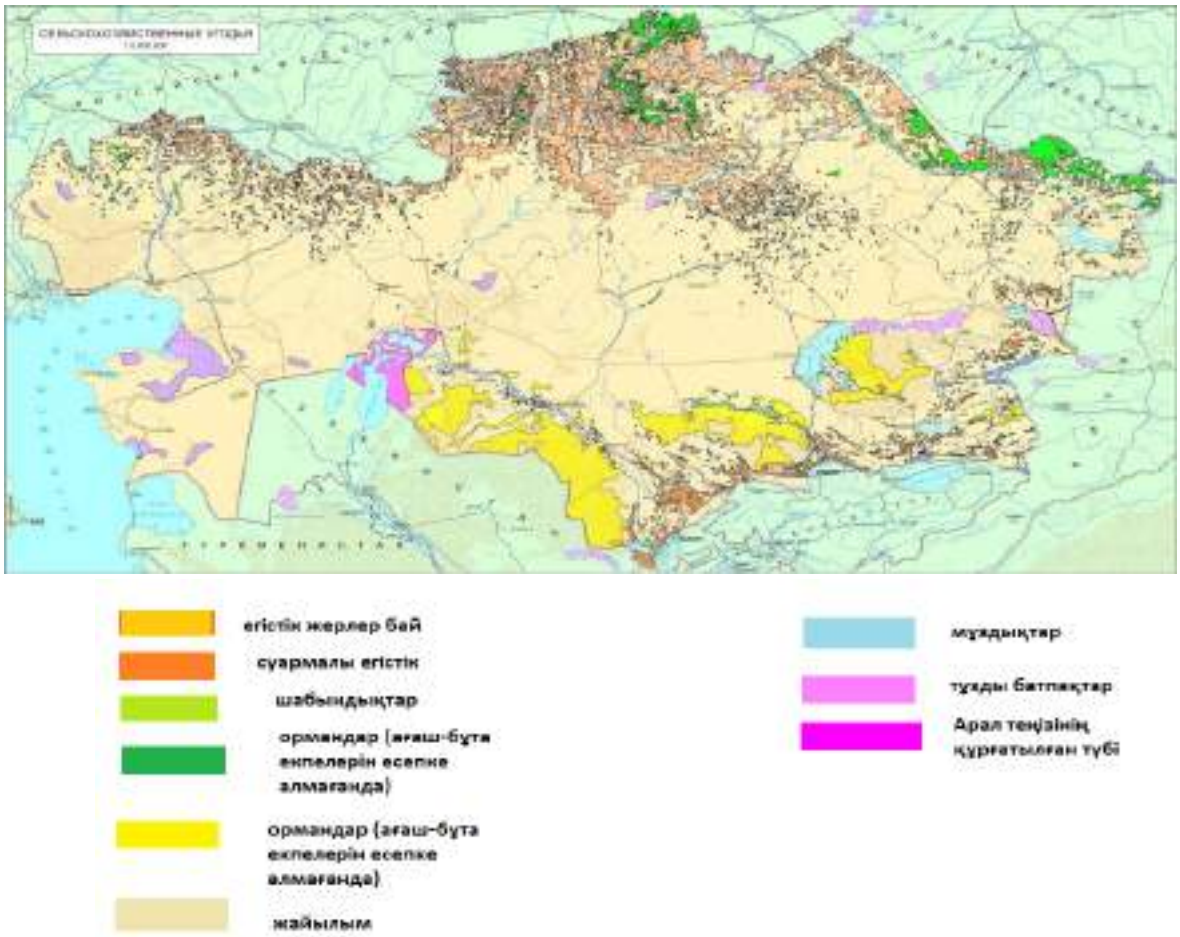
3. Халықаралық және республикалық маңызы бар темір жолдар мен автомобиль жолдарының, басқа да желілік құрылыстардың магистральдық құбырларының жолындағы күзет екпелері.

4. Жеке орман қоры.

5. Қазақстан Республикасының мемлекеттік және жеке орман қоры жерлерінің жалпы алаңы 19 085,9 мың гектар орманды алқаптар мен 13 121,8 мың гектар орманды.

Қазақстан Республикасының орман қорының 1988 ... 2020 жылдардағы динамика бойынша жер түрлері бойынша бөлінуін 6.1.4-кестеде келтірілген деректерден байқауға болады, бұл орман қоры жерінің жалпы көлемінің 2009 жылдан астам өскенін көрсетеді. жылдар 15 388,7 мың гектардан 19 044,3 мың гектарға дейін, тоннамен, сағатпен, орманды 9309 мың гектардан 13121,7 мың гектарға дейін. Мемлекеттің орманды және ормансыз жерлерінің жалпы ауданы 20760,5 мың гектардан 30058,1 мың гектарға дейін өсті. Қазақстан Республикасының 2020 жылға арналған жердің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалық есепте (ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің ТЖК) жарияланған ақпаратқа сәйкес, жер учаскелері шамамен 2020 жылға дейін қайтарылуына байланысты ұлғайды. Оның құрамына бұрынғы жылдары ауыл шаруашылығы шаруашылық жүргізуші субъектілердің уақытша пайдалануына берілген 13,5 млн га орман шаруашылығы кәсіпорындарының жерлері.

Картада Қазақстан Республикасының аумағындағы жердің таралуы анық көрсетілген (6.1.2-сурет).




6.1.2-сурет Қазақстан Республикасының аумағындағы ауыл шаруашылығы, орман және басқа жерлердің таралуы (ҚР НҚ, 2003 ж.)

Көміртегі динамикасын, CO2 сіңіру/шығару көлемдерін және жер пайдалану қызметімен байланысты парниктік газдардың басқа түрлерін есептеу процесінде Қазақстан Республикасының жерін 2006 жылғы ҚПКК RP талаптарына сәйкес ұсыну үшін орындаушылар учаскеде оңайлатылған трансформация матрицасы салынды (6.1.5-кесте ) . Бұл ретте жердің нысаналы мақсаты, өңдеу түрлері, жерді пайдаланудың нақты экономикалық және табиғи жағдайлары және басқа да маңызды факторлар сияқты көрсеткіштер ескерілді.

2006 ж. АЖКК жер пайдалану санаттары контексінде алынған Қазақстан Республикасындағы LHDVZ секторы үшін CO2 жұтуын/шығаруын бағалаудың 1990 ... 2020 жылдардағы нәтижелері 6.1.6-кестеде жинақталған.

Көміртегі қорларын және CO2 сіңіру/шығару көлемдерін есептеу көміртектің биомассаға, өлі заттарға және топырақты қоса алғанда, оның жинақталған резервуарларына қайта бөлінуін ескере отырып, секторда және экожүйенің құрамдас бөліктерінде ұсынылған қызмет түрлері бойынша жүргізілді. Қазақстан Республикасының егістік алқаптарын пайдаланудың негізгі категориясы (C) бойынша парниктік газдар ағынының есептеулерін талдау көрсеткендей, олар соңғы он жылдағы CO2 шығарылымы ретінде бағаланады, бұл сайып келгенде, уақыт бойынша LHDVZ секторындағы парниктік газдар шығарындыларын анықтайды. сериясы. Сонымен бірге, 6.1.6-кестеден көрініп тұрғандай, 2020 жылға арналған есептеулер жер пайдаланудың басқа негізгі санаттары үшін $CO_2$ сіңіруінің сақталуын растайды Орман алқаптары (F), Жайылымдар (( G ) және Елді мекендер (E). 2020 жылға сектор үшін жалпы парниктік газдар шығарындылары 8288,6 мың тонна CO2 баламасы деңгейінде бағаланады , бұл сектор бойынша 2019 жылғы жалпы шығарындылардан 3332,19 мың тонна CO2-ге жоғары. Базалық жылға қатысты жалпы мән 2020 жылға парниктік газдар ағынының 1990 жылғы соңғы CO2 ағыны бағытының қарама-қарсы белгісін ескере отырып, оны сіңіру ретінде сипаттайтын CO2 мың тоннасына 12196,6-дан асады.

6.1.4-кесте – Қазақстан Республикасының мемлекеттік және жеке орман қорының орман қоры жерлерінің бөлінуі, 1988 ... 2020 ж., мың га.

| Есептік жылдар | орманды | | Жабық емес дақылдар, питомниктер, плантациялар | Жоқ орманды | | | | | Жалпы орман алқабы | Ормансыз жер | | | | Орманды және ормансыз жерлердің жалпы ауданы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Барлығы | V, t, h, орман дақылдары | | тазартуки | Гари, өлінсаз - жоққа шығару | lina бағдарламасы | сирек | Барлығы қамтылмаған | | ауыл шаруашылығы жерлер | Жолдар, тазартулар, өрттің алдын алу үзілістер | Басқа ормансыз жерлер | Ормансыз жерлердің барлығы | |
| 1961 | 10479.7 | 61.7 | 134.8 | (210,5) | 48,0 | 1690.2 | 5579,8 | 9159.4 | 19773,9 | 2179,0 | | 2381.9 | | 25337.6 |
| 1988 | 9309.9 | 917.2 | 282.8 | 261.8 | 129.1 | 1890.6 | 3805.9 | 5787,0 | 15388.7 | 3452.6 | 67.4 | 1390,0 | 6371,8 | 20760.5 |
| 1993 | 10273.7 | 1029.3 | 273,0 | 333.7 | 86.1 | 1890.6 | 3858.8 | 6169.2 | 16705.9 | 4958.4 | 66.8 | 2463.5 | 7268.1 | 23974.0 |
| 1998 | 11427.1 | 1056.1 | 174,0 | 435.8 | 180.8 | 2202.0 | 3935.0 | 6751,8 | 18362.9 | 5346.1 | 71.7 | 1630.1 | 7686.3 | 26444.7 |
| 2003 | 12427.8 | 909.1 | 77.4 | 205.9 | 244.9 | 2017.3 | 3665.6 | 6902.6 | 19631.1 | 4871.1 | 73,0 | 1741.3 | 7686.3 | 26216.4 |
| 2008 | 12274.2 | 913,0 | 128.1 | 158.4 | 466,7 | 2184.5 | 3654.7 | 6464.3 | 18869.3 | 6829,0 | 82.4 | 2119.1 | 8918.2 | 27775.5 |
| 2013 | 12548.6 | 923.1 | 194,0 | 158.3 | 445.2 | 2067.2 | 3687.2 | 6248.3 | 18991.0 | 6285.2 | 86.5 | 2464.3 | 9797.1 | 28778.1 |
| 2018 | 12903.5 | 896.3 | *315.2* | *117.6* | 513.8 | 1872.0 | 3542.5 | 6798.11 | *19053.3* | 77100 | 91.7 | 2556.7 | 10826.8 | 29843.3 |
| 2019 | 12933.1 | 899.2 | 327.3 | 118.6 | 557.8 | 1850.3 | 3257.8 | 6784.6 | 19044.9 | 7158.7 | 92.8 | 3661.9 | 10011.8 | 29056.7 |
| 2020 | 13121.7 | 939.1 | 315.9 | 118.2 | 577,8 | 1837.4 | 3109.0 | 5642.4 | 19086.0 | 7025.4 | 95.6 | 2791.1 | 10972.1 | 30058.1 |

ҚР БҒМ КЛХЖМ «Қазақ орман шаруашылығы кәсіпорны» РМК ақпараты

6.1.5-кесте – Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі КЛЗР Мемлекеттік жер кадастры және орман кадастрының мәліметтерін пайдалана отырып, 1990 ... 2020 жылдарға арналған Қазақстан Республикасының жер учаскелерін бөлудің оңайлатылған матрицасы. ҚР ЭМГР Мемлекеттік орман қорының жерлері мың, га

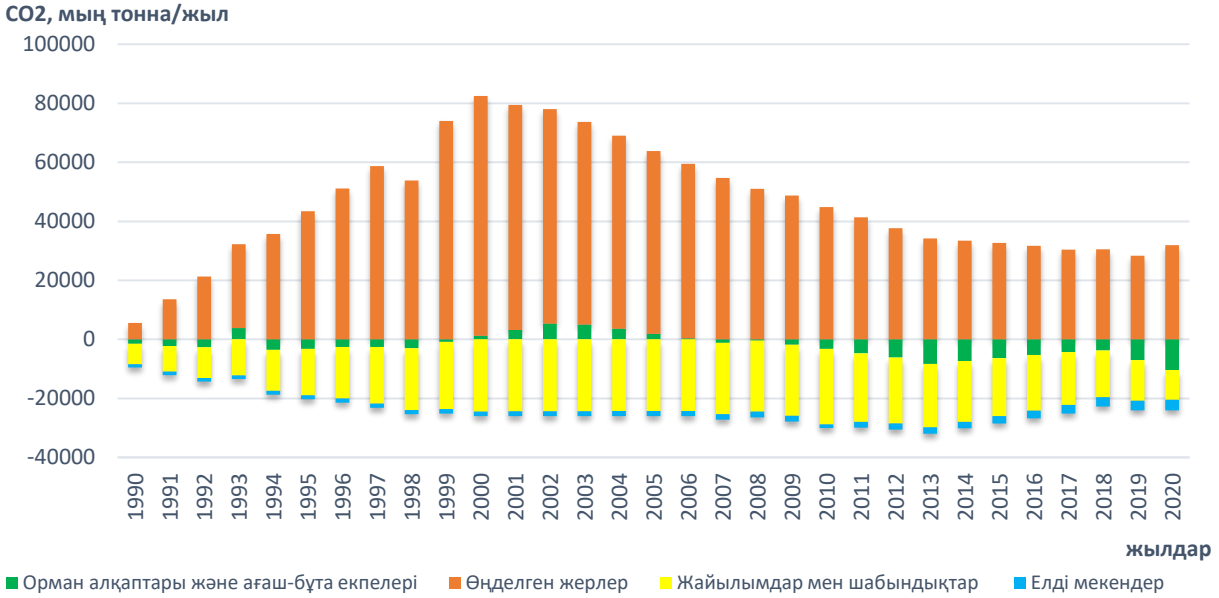
| жылдар | Орманды жер орман қалды | Өңделген жер қалған өңделген | Жайылымдық қалған шабындық | Елді мекендер үшін игерілген жайылымдар | Жасанды су қоймалары үшін өсірілген жайылымдар | Батпақты жерлер (өзендер, бұлақтар, көлдер және батпақтар) | Елді мекен болып қалатын елді мекендер | Басқа жерлер (басқарылмайтын) | Қазақстан Республикасының территориясы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | 15915.7 | 35960 | 187344 | 109.3 | 784,74 | 8285.2 | 1974 | 22116.83 | 272490.2 |
| 1991 | 16178.7 | 35958 | 187320 | 113 | 785.3 | 8285.2 | 1974 | 21875,85 | 272490.2 |
| 1992 | 16441.7 | 35956 | 187295 | 116.7 | 785.6 | 8285.2 | 1974 | 21636 | 272490.2 |
| 1993 | 16705.9 | 35955 | 187271 | 120.4 | 785,49 | 8285.2 | 1974 | 21393.2 | 272490.2 |
| 1994 | 17037.5 | 35953 | 187246 | 124.1 | 785.6 | 8285.2 | 1974 | 21084.8 | 272490.2 |
| 1995 | 17369.1 | 35952 | 187222 | 127.5 | 786 | 8176 | 1974 | 20883.6 | 272690.2 |
| 1996 | 17700.7 | 35951 | 187198 | 130.4 | 786 | 8176 | 1974 | 20574.1 | 272490.2 |
| 1997 | 18032.3 | 35950 | 187173 | 134.7 | 786 | 8176 | 1974 | 20264.2 | 272490.2 |
| 1998 | 18363.9 | 35949 | 187149 | 138.3 | 786 | 8176 | 1974 | 19954 | 272490.2 |
| 1999 | 17995 | 35947 | 187124 | 142 | 786 | 8171 | 1974 | 20351.2 | 272490.2 |
| 2000 | 18381.7 | 35946 | 187100 | 146 | 786 | 8058 | 1974 | 20098.5 | 272490.2 |
| 2001 | 18765.5 | 35946 | 187071 | 149.8 | 786 | 8058 | 1974 | 19739,9 | 272490.2 |
| 2002 | 18454.6 | 35946 | 187041 | 153.6 | 786 | 8058 | 1974 | 20077 | 272490.2 |
| 2003 | 18631 | 35946 | 187012 | 157.4 | 786 | 8058 | 1974 | 19925.8 | 272490.2 |
| 2004 | 18737 | 35946 | 186982 | 161.2 | 786 | 8058 | 1974 | 19846 | 272490.2 |
| 2005 | 18842.8 | 35946 | 186953 | 165 | 816.6 | 7996.4 | 1974 | 19796.4 | 272490.2 |
| 2006 | 18870.5 | 35946 | 186924 | 168.8 | 816.6 | 7996.4 | 1974 | 19793.9 | 272490.2 |
| 2007 | 18782.2 | 35946 | 186894 | 172.6 | 816.6 | 7996.4 | 1974 | 19908.4 | 272490.2 |
| 2008 | 18859.3 | 35948 | 186865 | 175.8 | 816.6 | 7996.4 | 1974 | 19855.1 | 272490.2 |
| 2009 | 18857.9 | 35948 | 186835 | 180.8 | 816.6 | 7996.4 | 1974 | 19881.5 | 272490.2 |
| 2010 | 18553.6 | 35946 | 186806 | 184.6 | 782.05 | 7964.8 | 1974 | 20244.6 | 272490.2 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | 18876.9 | 35949 | 186788 | 188.8 | 805,77 | 7964.8 | 1974 | 19932.1 | 272490.2 |
| 2012 | 18945 | 35950 | 186769 | 192 | 813.66 | 7964.8 | 1974 | 19878.8 | 272490.2 |
| 2013 | 18991 | 35946 | 186751 | 199 | 816.6 | 7964.8 | 1974 | 19847.8 | 272490.2 |
| 2014 | 19004.5 | 35946 | 186732 | 206.1 | 816.6 | 7964.8 | 1974 | 19846.2 | 272490.2 |
| 2015 | 19027 | 35945 | 186714 | 231 | 799,38 | 7964.8 | 1974 | 19824.3 | 272490.2 |
| 2016 | 19042.3 | 35945 | 186696 | 268.9 | 808.58 | 8038.6 | 1974 | 19716.8 | 272490.2 |
| 2017 | 19063.3 | 35944 | 186677 | 301.2 | 869.3 | 8039.2 | 1974 | 19620.7 | 272490.2 |
| 2018 | 19016.8 | 35944 | 186659 | 305.2 | 870.8 | 8115 | 1974 | 19605.4 | 272490.2 |
| 2019 | 19044.3 | 35943 | 186640 | 332.4 | 870.8 | 7983.4 | 1974 | 19702.3 | 272490.2 |
| 2020 | 19086.9 | 35943 | 186622 | 332.7 | 800,9 | 7990.2 | 1974 | 19740.5 | 272490.2 |

Қазақстан Республикасында орман шаруашылығы және жер пайдаланудың басқа да түрлері үшін есептелген $CO_2$ және ЖГ басқа түрлерінің таза сіңірілуінің (-)/шығарылымының (+) жылдық мәндері 1990 ... 2020 ж.,

| жылдар | Орман өрттерінің шығарындыларын ескере отырып, LHDVZ секторы үшін жалпы сіңіру/шығарындылар, мың тонна/жыл экв, $CO_2$ | Орман алқаптары мен ағаш және бұта екпелері, с өрттен шығарындыларды ескере отырып, мың тонна/жыл экв, $CO_2$ | Егістік жерлер, оның ішінде ауыспалы егістегі егістік жерлер, тыңайған жерлерге, жайылымдарға және көпжылдық дақылдарға екпе, $CO_2$ мың, тонна/жыл | Жайылымдар мен шабындықтар табиғи, өрттен шығарындыларды ескере отырып, мың тонна/жыл экв, $CO_2$, | Елді мекендер (қосымша телно жабдықталған-жерлер), $CO_2$ мың, тонна/жыл | Бірде-сулы-батпақты жерлер (өнер-табиғи су объектілері), $CO_2$ мың, тонна/жыл |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | -3908,0 | -1445.03 | 5599 | -6911,67 | - 1166.00 | 4.25 |
| 1991 | 1536.04 | -2182.03 | 13566.66 | -8666,90 | -1202,66 | 1.46 |
| 1992 | 7016.43 | -2638.16 | 21307.00 | -10422.13 | - 1241,90 | 0,00 |
| 1993 | 11142.77 | -3823.2 | 28413.00 | -12177,37 | -1281.13 | 1.10 |
| 1994 | 17027.60 | -3509,36 | 35753.66 | -13932,60 | -1321,83 | 0,00 |
| 1995 | 23344.86 | -3194,76 | 43424.33 | -15701.03 | -1362.17 | 0,00 |
| 1996 | 2950.61 | -2880,9 | 51153.66 | -17432.07 | -1401,40 | 0,00 |
| 1997 | 36207.00 | -2567.03 | 58736.33 | -19187.30 | -1441.00 | 0,00 |
| 1998 | 28569.18 | -2957,9 | 66407.00 | -20942,53 | -1481,33 | 0,00 |
| 1999 | 49143.22 | -864,6 | 74048.33 | -22697,78 | -1521,66 | 0,00 |
| 2000 | 56572.04 | 1229.06 | 81246.00 | -24453,00 | -1560,90 | 0,00 |
| 2001 | 53750,75 | 3322.7 | 76277.66 | -24412,67 | -1598,66 | 0,00 |
| 2002 | 52268,75 | 5418.23 | 72735.66 | -24372,33 | -1639,73 | 0,00 |
| 2003 | 47827,73 | 4865,66 | 68680.33 | -24332.00 | -1682.26 | 0,00 |
| 2004 | 42729.91 | 3145.2 | 65420.66 | -24291,67 | -1722,60 | 0,00 |
| 2005 | 37441.04 | 1425.23 | 61926.33 | -24258,67 | -1762,93 | 0,00 |
| 2006 | 33017.93 | -295,4 | 59150.66 | -24233,00 | -1802.53 | 0,00 |
| 2007 | 26874.11 | -2015.56 | 54699.33 | -24181,67 | -1842,86 | 0,00 |
| 2008 | 23599,55 | -1470,33 | 51062.00 | -24145 | -1881.00 | 0,00 |
| 2009 | 23.20201 | -2523,76 | 48726.33 | -24099,53 | -1921.33 | 0,00 |
| 2010 | 14940.42 | -3576,46 | 44887.33 | -25527,33 | - 1228,33 | 342,79 |
| 2011 | 11680.64 | -4629.16 | 41367.33 | -23184,33 | -2001.26 | 107.47 |
| 2012 | 7730.0 | -5681,86 | 37719.00 | -22311,66 | -2041,60 | 29.19 |
| 2013 | 3205.42 | -7482.2 | 34232.00 | -21431,67 | -2116.03 | 0,00 |
| 2014 | 4320.74 | -6458,8 | 33498.66 | -20555,33 | -2191,56 | 0,00 |
| 2015 | 5337.15 | -5435,83 | 32739.66 | -19682,66 | -2456,66 | 106.37 |
| 2016 | 5874.23 | -4412,83 | 31735.00 | -18810,00 | -2645,50 | 0,18 |
| 2017 | 6409.21 | -3389,83 | 30411.33 | -17941.00 | -2859,27 | 14.89 |
| 2018 | 8907.00 | -2865,86 | 30560.1 | -1,577 5,66 _ | - 3202,83 | 0,00 |
| 2019 | 5051,91 | -6461.03 | 28372.66 | -13768,33 | -3245,27 | 0,00 |
| 2020 | 8375.47 | -10056,93 | 31905.13 | -10120.00 | -3540,90 | 0,00 |

6.1.3-суретте 1990 ... 2020 жылдарға арналған жер пайдаланудың негізгі санаттары контекстінде парниктік газдар ағынының динамикасы анық көрсетілген.




6.1.3-сурет - 1990 ... 2020 жылдарға арналған есептеулер бойынша Қазақстан Республикасындағы жер пайдаланудың негізгі санаттары үшін жылдық сіңіру (-) / эмиссия (+) CO2 мәндері

Экожүйелердегі көміртегі қорының және парниктік газдарды сіңіру/шығару динамикасы бойынша толығырақ нәтижелер, оның ішінде ұлттық деңгейде есептелген, сондай-ақ негізгі санаттар бойынша жеке әкімшілік аймақтар деңгейінде (Орман алқаптары (F ), Егістік алқаптары *( C ) ) ND-де 6* - тараудың келесі 6.2, ……6.8-тармақшаларында *келтірілген* .

2 ағындарын және ЖГҚ-ның басқа түрлерін есептеу және бақылау үшін ***бастапқы ақпарат ретінде*** , негізінен, Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің ведомстволық бағыныстағы ұйымдарының мәліметтері, Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің, Министрліктің, Министрліктің, Министрліктің, ЖМҚК секторына қатысты. Республикада жердің, олардың саны мен сапасының жай-күйін тұрақты негізде есепке алуды, сондай-ақ жүйелі мониторинг жүргізуді жүзеге асыратын Қазақстан Республикасының Ауыл шаруашылығы, Қазақстан Республикасы Ақпарат және аэроғарыш өнеркәсібінің Цифрлық даму министрлігі өсімдік, топырақ және су ресурстары,

***Жалпы әдістемелік тәсілдер.*** LHDBR секторы үшін парниктік газдардың антропогендік шығарындылары/жоюлары ұлттық деңгейде , сондай-ақ Ұлттық жылыжай шаруашылығы бойынша нұсқаулықтарға сәйкес *орман алқаптары* ( *F ), егістік жерлер ( C )* санаттары үшін жеке әкімшілік аймақтар деңгейінде бағаланды. IPCC газ түгендеулері, 2006, 4-том, Ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы және басқа да жер пайдаланулар. Қазақстан Республикасындағы барлық орман алқаптары мен ауыл шаруашылығы алқаптары, сондай-ақ «батпақты жерлер» санатындағы елді мекендерге қарасты жерлер, жасанды су қоймалары шаруашылықтағы жерлерге, көлдерге, өзендерге, өзендерге жатады

деп есептелгендіктен, шаруашылық жүргізудегі жерлерге *есептеулер* жүргізілді . , батпақтар және басқа аумақтар.

LHDVZ бөлімін дайындаған кезде , экожүйелер жинақтаған көміртегі динамикасын және сіңіру мен шығарындылар көлемдерін есептеу процесінде орындаушылар әртүрлі жер кадастрларынан алынған Қазақстан Республикасының аумағындағы жер учаскелері бойынша статистикалық деректерді пайдаланды. Соның ішінде жер қатынастары жөніндегі уәкілетті органдар ұсынатын барлық жерлерді және жер тепе-теңдігін мемлекеттік тіркеуден алынған мәліметтерді біріктіретін Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Жер ресурстарын басқару комитетінің Мемлекеттік жер кадастры деректері пайдаланылды. Қазақстан Республикасының аумағындағы барлық әкімшілік деңгейдегі қатынастар (6.1.2 және 6.1.3-кестелер). Сондай-ақ біз ҚР Мемлекеттік орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінде жүргізілетін Мемлекеттік орман қорының орман қоры жерлерінің кадастры деректерін пайдаландық (6.1.4 және 6.1.5-кестелер).

***2021 жылдың қазан айындағы NDP шолу процесінде онлайн режимінде алынған UNFCCC Хатшылығының IA ұсынымдарын жүзеге асыру .***

Ұсынымдар ұлттық түгендеу жүйесін одан әрі дамыту мәселелеріне, оның ішінде жерді ұсынуды жақсартуға, парниктік газдар ағынының есептерін жинақтауға, ақпараттық блокты әзірлеуге және жерді пайдалану кезінде алынған ақпараттың дәйектілігіне қатысты болды (171,169,167, т.б. ) . ND-2020 шеңберінде әртүрлі бөлімшелерден алынған орман қоры алқаптары туралы деректердің сәйкестігі мәселесін толық шешу мүмкін болмады, бұл жер пайдаланудың әртүрлі санаттары үшін жерді конверсиялау матрицасын құру әдісін таңдау кезінде шешуші болды. .

IPCC RP, 2006 ж. 4 том, 3 тарау талаптарына сәйкес жер пайдалану аумақтарын дәйекті ұсыну үшін орындаушылар 2-тәсілді 1-тәсілмен үйлестіре пайдаланды . Бұл жағдайда жерді пайдалануды өзгертудің оңайлатылған матрицасы салынды ( Кесте) . 6.1.5) мемлекеттік орман қорының кадастрынан орман алқаптары пайдаланылған және ормансыз алқаптар, оның ішінде ауыл шаруашылығы және өзге де жерлер туралы мәліметтер Мемлекеттік орман кадастрынан жер пайдалану матрицасына енгізілген. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің ТЖК. Республикалық деңгейде жердің барлық түрлерінің аумақтарының теңгерімінің сәйкестігін ӨД орындаушылар Басқа жер санатындағы аумақтар есебінен жүзеге асырды.

Жерді пайдаланудағы мүмкін болатын қайта құруларды бақылау мақсатында 2006 жылғы ҚПКК RP ұсынымдарына сәйкес көміртегі динамикасын есептеу процесінде жердің негізгі категориялары 3.3 және 3.4 кестелеріне ұқсастық бойынша жекелеген қабаттарға (кіші санаттарға) бөлінді. , АСҚК 3 тарауынан, 2006 ж. Осы әдіснамалық әдісті қолдана отырып, НД орындаушылар жерді «бұрынғы пайдалану санатында қалған» және «конверттелген» жаңа санатқа бөлуді қамтамасыз етті.

LHDVZ секторы бойынша есептіліктің толықтығын қамтамасыз ету үшін жерді пайдалану санаттары мен олардың қабаттары бойынша көміртегі қорының өзгерістері көміртегі бассейндері арасындағы көміртегі айналымы процестерін ескере отырып бағаланды: жер үсті биомассасы (АБ); жер асты биомассасы (BB); өлі ағаш (DW); орманды емес экожүйелер үшін орман төсеніші немесе қоқыс (LI *);* минералды топырақ (SO). CO2 ағындары жердің әрбір категориясы үшін және көміртегі қорының өзгеруі бойынша бөлінген қабаттар үшін есептелді, CH4 , N2O және ЖЖГ басқа түрлерінің ағындары A , B , C

теңдеулерінің жиынтықтарында келтірілген теңдеулер негізінде ағын қарқындылығының өзгеруімен есептелді. ¸D және G (Қосымша 3 4-том (AFOLU) IPCC RP, 2006. Соның ішінде жерді пайдалану санаттарының және олардың қабаттарының (бөлімшелерінің) әрқайсысы үшін көміртегі қорының жылдық өзгерістері қайталап өлшенген немесе ұлттық қорды пайдалана отырып есептелген қорлардағы айырмашылықтан анықталды. Стандарттар мен әсер ету коэффициенттерінің белсенділік қарқындылығы IPCC WP 5.5-кестесінде, 2006 ж.

Облыстық деңгейде Қазақстан Республикасында жерді пайдаланумен байланысты көміртегі динамикасын және CO2 сіңіру/шығару көлемдерін бағалау нәтижелері бойынша ғылыми-техникалық журналдарда жариялауға мақалалар дайындалды: CO2-ны сіңіру потенциалы Қазақстан Республикасының ормандары *аймақтық деңгейде бағалаумен (баспасөзде) . Жерді (ауылшаруашылық жерлерін) пайдаланумен байланысты CO2 және басқа да парниктік газ түрлерінің сіңірілуін/шығаруын кешенді бағалау (баспасөзде).*

### 6.2 Орман шаруашылығы ( CRF кестесіндегі 4A санаты )

#### 6.2.1. Санаттарды есептеу нәтижелерінің сипаттамасы

Жоғары өнімді қылқан жапырақты және жапырақты ормандардың негізгі аумақтары салыстырмалы түрде ылғалмен қамтамасыз етілген аймақтарда шоғырланған: солтүстік пен солтүстік-шығыстағы орманды дала және далалық жазық ландшафттар және шығыста Алтай мен Жетісу Алатауының таулы ландшафттары, оңтүстік-шығыста Іле Алатауы. және оңтүстік-шығыста Тянь-Шань батысында (6.1.2-сурет). Шөл зонасында Іле, Қаратал, Сырдария, Шу ірі өзендерінің ежелгі атырауларында және кең-байтақ құмды массивтерде сексеуіл ормандары, ал қазіргі өзен аңғарларында жайылма, тоғайлы ормандар кездеседі. Бұталар барлық дерлік табиғи аймақтарда кең таралған, ағаш және шөптесін өсімдіктермен қиылысады.

ҚР БҒМ КЛХЖМ «Қазақ орман орналастыру кәсіпорны» мемлекеттік кәсіпорны бес жыл аралықпен жүргізген Қазақстан Республикасының аумағындағы ормандарды біржолғы есепке алу (салық салу) нәтижелері бойынша жалпы алаңы Қазақстан Республикасының ормандарындағы орманды жерлер мен жалпы сүрек қоры есепті кезеңде тұрақты өсті (6.2.1 және 6.2.2-кестелер). 2020 жылы орманды алқаптар 456,81 млн м $^3$ ағаш қорымен 13 121,7 мың гектарды құрады. Орманмен және ағаш қорымен жабылған аумақтың ұлғаюы негізінен мыналармен қамтамасыз етілді: олардың табиғи жаңаруы және өсіп-өнуі, жасанды түрде жасалған алқаптардың ұлғаюы. орман дақылдарын себу және отырғызу арқылы, сондай-ақ оларды қорғау, орман өрттерін болдырмау және өнеркәсіптік орман кесу учаскелерін реттеу бойынша қабылданған шаралар арқылы.

Айта кетерлігі, Қазақстан Республикасында орманды түгендеудің (салық салудың) толық циклі 5 жылға созылады. Қазақстан Республикасының орманды толық түгендеу материалдары 2018 жылы аяқталды. Келесі салық салу циклі туралы толық деректер 2023 жылы қолжетімді болады. Осы уақытқа дейін алдын ала деректер пайдаланылады, олар орманды түгендеу бойынша соңғы мәліметтерді алғаннан кейін қайта қаралады. ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитетінен ӨД орындаушылары қосымша ақпарат алуы бойынша Орман қорындағы орман алқаптарының тұрақты ұлғаюы қамтамасыз етілгенін анықтады. бұрын (1990 жылға дейін) ауыл шаруашылығы кәсіпорындары жерлерінің құрамына енгізілген орман шаруашылығы кәсіпорындарының жерлерін 1991 жылы орман қорына кейіннен қайтарудан (негізінен босалқы жерлерге) шығыстар. Осыған сүйене

отырып, орындаушылар Орман алқаптарын бүкіл уақыттық қатарда (1990 ... 2020) бір санатта қалған жерлерге жатқызуды дұрыс деп тапты.

***Есептеу нәтижелері.*** ND 2020 жылы орман алқаптары мен орман-бұта екпелері бойынша көміртегі қоры алғаш рет есептелді және 1988-2020 жылдарға әкімшілік аймақтар бойынша уақыт бойынша жинақталған түрде ұсынылды (6.2.3-кесте). Сондай-ақ көміртегі қорын бағалау алғаш рет бөлек жүргізілді: оңтүстік-шығыс және оңтүстік облыстардың биік таулы белдеуінде және солтүстік облыстардың аласа таулы жағдайында таралған аралас қылқан жапырақты-жапырақты ормандар үшін. ; ірі өзендердің жайылмаларында көп таралған жапырақты ормандар үшін; шөл даланың сексеуіл ормандары үшін. 1988 ... 2020 жылдарға орман алқаптары мен орман және бұталы екпелер үшін көміртегі қорының және $CO_2$ сіңіру/шығару көлемдерінің өзгерістерінің есептеулері кейіннен республикалық деңгейде жалпылаумен 6.2.4-кестеде жинақталған түрде берілген (6.2-кесте). 5).

соңғы екі онжылдықта Қазақстан Республикасының орманды жерлерінің барлық санаттары үшін $CO_2$ ағынының жиынтық мәндері негізінен сіңіру ретінде қалды. Соның ішінде 2020 жылы ормандардың аймақтық мәндерінен алынған $CO_2$ жалпы сіңіруі жылына 10056,93 мың тоннаны құрады, бұл 2019 жылғы сіңіру мәнінен 3594,97 мың тоннаға көп, орман алқаптарының ұлғаюына байланысты. LF орман алқаптары әсіресе жоғары өнімді қылқан жапырақты және жапырақты өсімдіктерге, сондай-ақ орман күтімін жақсартуға мүмкіндік береді. ТЖ ормандарындағы топырақ көміртегі қорының жыл сайынғы өзгерістерінің есебін түзету арқылы 1990 жылғы базалық жыл үшін $CO_{2\ сіңіру}$ көлемі 2020 жылғы ND берілген мәнмен салыстырғанда төмендеді және республикалық деңгейде - 1445,63 мың тонна/жыл құрады. . Аймақтар ішінде соңғы бес жылда ормандар үшін CO2 ағыны көп жағдайда шөгу ретінде бағаланды. Ең тұрақты сіңіру мәндері Шығыс Қазақстан , Қарағанды , Қостанай , Батыс Қазақстан және Атырау облыстарының ормандары үшін белгіленді .

6.2.1-кесте – Республикалық деңгейде жинақталған 1988 ... 2020 жылдарға арналған ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың орман алқаптарын қоса алғанда, Қазақстан Республикасының орман қорының біржолғы есебінің қорытындылары. *

| Негізгі тұқымдар | Бухгалтерлік есеп көрсеткіштері | 1988 | 1993 | 1998 | 2003 | 2008 | 2013 | 2018 | 2019 _ | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Қылқан жапырақтылар | Ауданы, мың га | 1737.5 | 1742.5 | 1687.3 | 1650.8 | 1605.8 | 1691,0 | 1765.3 | 1784.4 | 1792.5 |
| | Өсіп келе жатқан қор, млн, м $^3$ | 221.10 | 230.04 | 230,85 | 228,59 | 235,35 | 255.23 | 266.06 | 271.15 | 274,50 |
| жұмсақ жапырақты | Ауданы, мың га | 1303.3 | 1324,0 | 1371,0 | 1372.6 | 1376.1 | 1516.5 | 1537.8 | 1544.5 | 1552.8 |
| | Тұрақты ағаш қоры, млн, м3 | 115,60 | 117,88 | 122.12 | 128,96 | 127.23 | 138,76 | 137,51 | 138.23 | 140,96 |
| қатты ағаш | Ауданы, мың га | 100,90 | 95.20 | 98.00 | 100.30 | 98,90 | 99.8 | 93.7 | 95.3 | 104.7 |
| | Тұрақты ағаш қоры, млн, м3 | 2.30 | 2.84 | 2.99 | 3.11 | 3.23 | 3.37 | 3.44 | 3.53 | 4113.9 |
| Сексеуіл | Ауданы, мың га | 4714.3 | 4994.7 | 5305.5 | 6136.9 | 6088.0 | 6132.4 | 6320.1 | 6354.4 | 6492.2 |
| | Өсетін ағаш қоры, млн.3 | 9.73 | 10.63 | 10.14 | 11.00 | 14.93 | 14.89 | 14.86 | 15.53 | 16.75 |
| Басқа ағаштар | Ауданы, мың га | 43.9 | 45.41 | 82.5 | 137.4 | 140.1 | 158.7 | 137.2 | 121.4 | 111,0 |
| | Тұрақты ағаш қоры, млн, м3 | 1.00 | 1.40 | 2.52 | 2.60 | 2,70 | 3.06 | 2.65 | 2.34 | 4 , 8 |
| бұталар | Ауданы, мың га | 1410.0 | 2071.9 | 2523.6 | 2942.7 | 2963.2 | 2949.6 | 3048.8 | 3032.9 | 3068.5 |
| | Тұрақты ағаш қоры, млн, м3 | 6.50 | 7.00 | 8.53 | 11.00 | 10.90 | 10.85 | 11.22 | 11.6 | 17 , 2 |
| Барлық тұқымдар | Ауданы, мың га | 9391.4 | 10273.7 | 11427.1 | 12427.8 | 12274.2 | 12548.6 | 12903.4 | 12933.1 | 13121.7 |
| | Тұрақты ағаш қоры, млн, м3 | 354.03 | 369,60 | 366.10 | 386,80 | 394,36 | 426.16 | 435,74 | 441,94 | 456,81 |

* - ҚР БҒМ КЛХЖМ «Қазақ орман орналастыру кәсіпорны» МКК мәліметтері бойынша

6.2.2-кесте – 1988-2020 жылдарға арналған Қазақстан Республикасының орман қорындағы орман алқаптарының аумақтары және тұрақты сүрек қоры бойынша әкімшілік аудандар бойынша бөлінуі

| жылдар | Ауданы, мың га | | | | | | ағаш қоры | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Жалпы орман алқабы | ормандары | Жабық емес мәдениеттер | Клиринг тер | Гари | Тазартулар мен табалдырықтар | Қылқан жапырақтылар | | жұмсақ жапырақты | | қатты ағаш | | Сексеуіл | | Басқа | | бұталар | |
| | | | | | | | мың гектар | миллион м3 | мың га | миллион м3 | мың гектар | миллион м3 | мың гектар | миллион м3 | мың гектар | миллион м3 | мың гектар | миллион м3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1. Ақмола облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 335 | 304.7 | 11.2 | 0.4 | | | 104 | 15319 | 192.5 | 17370 | 3.3 | 50 | | | 0.1 | 0.2 | 4.8 | отыз |
| 1993 | 386.6 | 320 | 11.2 | 1.5 | | | 217.4 | 29600 | 277.5 | 24950 | 43.2 | 610 | | | 8.1 | 60 | 13.2 | 70 |
| 1998 | 380.7 | 376 | 9.5 | 2.6 | | | 115.8 | 21774 | 188.6 | 18128 | 7.6 | 70 | | | 1.1 | 70 | 14.3 | 82 |
| 2003 | 401.7 | 379.2 | 4.2 | 9 | | | 190.2 | 28786 | 154.6 | 14035 | 6.3 | 92 | | | 12.4 | 92 | 15.7 | 83 |
| 2008 | 427.7 | 375.1 | 30.6 | 13.7 | | | 177.6 | 28578 | 162.4 | 14030 | 4.8 | 83 | | | 9.8 | 73 | 20.5 | 108 |
| 2013 | 440.2 | 378 | 44.8 | 16.1 | | | 184.5 | 31339 | 168.5 | 14004 | 2.5 | 62 | | | 8.9 | 70 | 15.5 | 84 |
| 2018 | 456.6 | 382.1 | 59.5 | 11.3 | | | 186.7 | 30981 | 166.6 | 13548 | 2.9 | 61 | | | 8.9 | 100 | 15.6 | 72 |
| 2020 | 466,7 | 384.2 | 70.8 | 8.6 | | | 188.5 | 31855 | 168.7 | 14111 | 9.5 | 474 | | | 1.9 | 70 | 15.6 | 73 |
| 2. Ақтөбе облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 46.3 | 38.8 | 6.3 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 46.3 | 38.8 | 6.3 | 0 | | | 0,5 | 50 | 4.8 | 470 | 20.8 | 530 | 1.8 | 3.9 | 0 | 0 | 10.9 | 60 |
| 1998 | 48.8 | 40.3 | 6.4 | 0 | | | 0,46 | 53 | 4.83 | 475 | 21.6 | 540 | 2.3 | 5.6 | 0,5 | 5.05 | 10.6 | 58.1 |
| 2003 | 56.3 | 47.7 | 6.4 | 0,04 | 1.2 | | 0,5 | 53.3 | 4.81 | 471,7 | 20.6 | 519.5 | 2.7 | 6.2 | 5.9 | 51.5 | 12.2 | 67 |
| 2008 | 53.8 | 47.5 | 5.1 | 0 | 1.3 | | 0,5 | 53.3 | 4.78 | 462.7 | 27.2 | 1018 | 4.6 | 8.3 | 4.7 | 45.4 | 10.9 | 60 |
| 2013 | 56.4 | 47.8 | 6.2 | 1 | 1.4 | | 0,46 | 53.6 | 4.8 | 472 | 21.8 | 532 | 5.2 | 10.3 | 4.7 | 47.2 | 10.8 | 54 |
| 2018 | 71.7 | 51.9 | 5.4 | 0.2 | 13.1 | | 1.4 | 182.8 | 5.2 | 468 | 19.4 | 467 | 5.2 | 14.1 | 2.1 | 20.2 | 18.6 | 93.4 |
| 2020 | 69.6 | 56.3 | 5.7 | 0.2 | 13.1 | | 1.4 | 182.8 | 5.2 | 468 | 25.2 | 1116 | 5 | 14.3 | 1.6 | 18.4 | 15 | 20 |
| 3. Алматы облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 1679,8 | 1546.4 | 59.1 | 57 | 16.8 | | 159.3 | 29220 | 36 | 17270 | 3.3 | 250 | 940.5 | - | 13.7 | 2.4 | 380 | - |
| 1993 | 1642.8 | 1663 | 37.5 | 31.6 | 10.5 | | 159.5 | 30340 | 38.8 | 2740 | 5.5 | 270 | 883.4 | 1600 | 1.3 | 2400 | 338 | 1740 |
| 1998 | 1806.1 | 1779.7 | 15.9 | 6.3 | 4.2 | | 170.9 | 31634 | 35 | 2540 | 5.9 | 426 | 1474 | 3147 | 35.5 | 868 | 393 | 2322 |
| 2003 | 1865.1 | 1835.8 | 19.2 | 5.4 | 4.7 | | 169.4 | 32582 | 37.6 | 2819 | 5.8 | 305 | 1135 | 2976 | 48.4 | 1377 | 400.5 | 2087 |
| 2008 | 1828.9 | 1801.8 | 12.1 | 10 | 5 | | 169.9 | 32652 | 39.7 | 3034 | 5.5 | 301 | 1130 | 2854 | 42.4 | 1377 | 408 | 2172 |
| 2013 | 1885.3 | 1851.7 | 12.2 | 1 | 10.4 | | 171.9 | 32794 | 41.9 | 4724 | 5.6 | 321 | 1135 | 2841 | 68.3 | 1481 | 429 | 1948 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | 1948 | 1928.7 | 8.4 | 1.2 | 10 | | 201.9 | 41164 | 41.6 | 4862 | 5.4 | 408 | 1180.2 | 2969 | 68.9 | 1497 | 431 | 1954 |
| 2020 | 2142.5 | 2104.2 | 15.4 | 1.1 | 31.8 | | 213.7 | 43716 | 45.3 | 3442 | 7.4 | 501 | 1231.4 | 3631 | 47.7 | 1010 | 430.5 | 1954 |
| 4. Атырау облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | | 13.2 | | | | | | | 5.7 | 30 | 0.1 | 3 | 0 | 0 | 7.8 | 36.8 | | |
| 1998 | | 14.5 | | 14.4 | | | | | 6.6 | 37.8 | 0,25 | 7.4 | 0,18 | 3.01 | 7.38 | 35.2 | | |
| 2003 | | 16.5 | | 16.4 | | | | | 6.7 | 38.6 | 0.3 | 7.6 | 1.6 | 27.5 | 7 | 37.9 | | |
| 2008 | | 16.4 | | 15.5 | 0.4 | | | | 593 | 444.8 | 0.2 | 9.8 | 1.2 | 21 | 9.7 | 46.6 | | |
| 2013 | | 15.7 | | | 0.4 | | | | 5.4 | 450.5 | 0,173 | 9.8 | 1.87 | 32.2 | 9.09 | 43.7 | | |
| 2018 | | 16.65 | | | 0.4 | | | | 5.62 | 452.2 | 0,173 | 9.8 | 1,667 | 28.7 | 9.09 | 43.07 | | |
| 2020 | | 18.7 | | | 4.2 | | | | 4.8 | 400 | 0,39 | 16.5 | 0,35 | 3.3 | 12.9 | 6.2 | | |

6.2.2 кестенің жалғасы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5. Шығыс Қазақстан облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 1920.5 | 1812.3 | 41.5 | 32.2 | | | 1065 | 134450 | 364 | 27410 | 2.1 | 3.6 | 364 | 27410 | 6.2 | 80 | | |
| 1993 | 398 | 1843 | 31.4 | 33.5 | | | 10744 | 14060 | 375 | 28180 | 2.3 | отыз | 39.1 | 1090 | 0.6 | 1.5 | | |
| 1998 | 386.6 | 1823.8 | 23.4 | 34.7 | | | 1023 | 138329 | 414 | 33360 | 2.3 | 49,4, | 374.4 | 206.6 | 0,74 | 1.62 | | |
| 2003 | 387.6 | 1766.1 | 15.7 | 39 | | | 974.3 | 132988 | 417 | 34014 | 3.8 | 127 | 362.7 | 1799 | 4.8 | 9.7 | | |
| 2008 | 374,8 | 1799.2 | 12.2 | 24.5 | | | 981 | 140482 | 428 | 34014 | 5.2 | 183 | 377.1 | | 8.4 | 20.9 | | |
| 2013 | 2164 | 1874.1 | 19.3 | 19.2 | | | 1046.1 | 150120 | 547 | 47344 | 5.3 | 134 | 367 | | 5.8 | 11.3 | | |
| 2018 | 2185.4 | 2015.3 | 30.9 | 17.5 | | | 1061 | 1581074 | 557 | 4793 | 9.5 | 328 | 384 | | 4.6 | 9.2 | | |
| 2020 | 2188.1 | 2029.1 | 34.7 | 15.4 | | | 1070 | 167937 | 560 | 50004 | 9.5 | 347 | 380 | | 4.5 | 9 | | |
| 6. Жамбыл облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | | 1229.2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1998 | 770.3 | 1229.2 | 19.6 | 72 | 7.2 | | 3.5 | 32 | 0,7 | 20 | 3.9 | 50 | 1027.7 | 4440 | 3.7 | отыз | 190 | 320 |
| 2003 | 900.6 | 2020.4 | 2.1 | 63.7 | 15.2 | | 4.92 | 56 | 0,7 | 15.6 | 4.86 | 110.7 | 1173.6 | 3053.8 | 4.8 | 82.9 | 831.4 | 1988 |
| 2008 | 897.4 | 2305.6 | 9 | 55.8 | 116.9 | | 4.9 | 55.8 | 0,7 | 19.1 | 6.9 | 124.6 | 1157.7 | 3997 | 9.1 | 163.9 | 1128.4 | 163.9 |
| 2013 | 884,5 | 2209.1 | 16.1 | 50.5 | 115.2 | | 4.9 | 55.8 | 0,7 | 19.1 | 6.9 | 124.6 | 1112.9 | 3229 | 9.7 | 206 | 1074,7 | 2362 |
| 2018 | 619 | 2222.3 | 13 | 23.5 | 215.9 | | 4.9 | 70.1 | 0,7 | 23.7 | 7 | 123.9 | 1126.4 | 3234.1 | 9.6 | 164.2 | 1073.4 | 5152.3 |
| 2020 | | 2364.3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Батыс Қазақстан облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1993 | | 93.5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1998 | | 93.5 | | 1 | 0.6 | 49.8 | 0.6 | 40 | 53.5 | 6850 | 25.7 | 1280 | | | 2.1 | 10 | 11.6 | 80 |
| 2003 | | 94.16 | | 0,9 | 0,7 | 48.6 | 0,68 | 60.7 | 53.7 | 6791 | 26.1 | 1282 | | | 2.16 | он бір | 11.5 | 80 |
| 2008 | | 97.5 | | 0,5 | 0.6 | 48.6 | 0.6 | 61 | 54.7 | 6738 | 26.3 | 1285 | | | 2.3 | 19.4 | 14.5 | 88 |
| 2013 | | 98.6 | | 0.4 | 0,7 | 49.7 | 0.6 | 60.9 | 54.8 | 6685 | 26.3 | 1287 | | | 2.3 | 19.4 | 14.9 | 88 |
| 2018 | | 106 | | 0.6 | 16.8 | | 0,62 | 60.9 | 58.5 | 6831 | 29.6 | 1444 | | | 2.3 | 19.4 | 16 | 86 |
| 2020 | | 91.16 | | | | | 0,72 | 81.9 | 53.2 | 6676 | 21.4 | 963 | | | 2.2 | 18 | 15.6 | 89.8 |
| 8. Қарағанды облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | | 99.8 | | | | 106.3 | | | | | | | | | | | | |
| 1998 | | 99.8 | 0.3 | 0.2 | 4.1 | | 27.3 | 31.2 | 24 | 1520 | 7.2 | 240 | | | 0 | 0 | 42.4 | 290 |
| 2003 | | 98 | 1.1 | 0,7 | 3.8 | | 25.37 | 30.54 | 22.73 | 1455.4 | 7.42 | 140.8 | | | 0,08 | 0,45 | 42.39 | 290 |
| 2008 | | 104 | 1.3 | 0,7 | 5.5 | | 25.4 | 3015 | 21 | 1376.1 | 7.6 | 144.2 | | | 3.4 | 19.4 | 46.6 | 192 |
| 2013 | | 145.1 | 1.3 | 0.6 | 6.4 | | 25.3 | 3018.1 | 23 | 1472.4 | 6.8 | 431.5 | | | 5.5 | 22.7 | 84.5 | 460 |
| 2018 | | 155,67 | 1.8 | 0.1 | 6 | | 25.51 | 3012.5 | 23.26 | 1476.2 | 6.77 | 130.2 | | | 5.33 | 31.68 | 94.8 | 510 |
| 2020 | | 153,35 | | | | | 30.5 | 3475 | 28.23 | 1798.3 | 7.44 | 268.4 | | | 0,32 | 1.94 | 86.4 | 464 |

6.2.2 кестенің жалғасы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9. Қостанай облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 366.8 | 212.9 | 2 | 11.6 | 6.4 | 44.7 | 72.3 | 7550 | 125.8 | 10470 | 2.9 | 60 | | | - | | 11.9 | 80 |
| 1993 | 366.8 | 210.6 | | | | | 73.4 | 6900 | 125.4 | 9900 | 3.1 | 50 | | | - | | 8.7 | 70 |
| 1998 | 366.8 | 226.4 | 7.2 | 5.3 | 7.3 | 48.3 | 76,49 | 6584 | 127,62 | 9037 | 3.04 | 56.9 | | | 3.2 | 13.3 | 16.08 | 128.8 |
| 2003 | 366.8 | 227.9 | 14.5 | 2.4 | 11.5 | 40.3 | 68.9 | 7717 | 123.3 | 10704 | 3.2 | 80.4 | | | 3.7 | 18.5 | 28.6 | 143 |
| 2008 | 366.8 | 214.5 | 32.5 | 2.9 | 5.7 | 39.4 | 61.5 | 6611 | 120 | 9720 | 3.2 | 80 | | | 2.6 | 10.9 | 27.2 | 108 |
| 2013 | 366.8 | 224.1 | 24.5 | 5.7 | 4.1 | 38 | 64,99 | 6307 | 125,39 | 9126 | 3.22 | 92.7 | | | 3.19 | 13.41 | 27.21 | 107.5 |
| 2008 | 366.8 | 240 | 15.4 | 8.6 | 2.5 | 35 | 77,92 | 7222 | 128.2 | 9943 | 3.1 | 92.4 | | | 3.25 | 13.64 | 27.42 | 108.3 |
| 2020 | 242.2 | 242.2 | | | | | 80 | 11056 | 128.3 | 10225 | 3.2 | 95.1 | | | 3.2 | 2.8 | 27.4 | 108.3 |
| 8. Қарағанды облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | | 99.8 | | | | 106.3 | | | | | | | | | | | | |
| 1998 | | 99.8 | 0.3 | 0.2 | 4.1 | | 27.3 | 31.2 | 24 | 1520 | 7.2 | 240 | | 0 | 0 | | 42.4 | 290 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2003 | | 98 | 1.1 | 0,7 | 3.8 | | 25.37 | 30.54 | 22.73 | 1455.4 | 7.42 | 140.8 | | 0,08 | 0,45 | | 42.39 | 290 |
| 2008 | | 104 | 1.3 | 0,7 | 5.5 | | 25.4 | 3015 | 21 | 1376.1 | 7.6 | 144.2 | | 3.4 | 19.4 | | 46.6 | 192 |
| 2013 | | 145.1 | 1.3 | 0.6 | 6.4 | | 25.3 | 3018.1 | 23 | 1472.4 | 6.8 | 431.5 | | 5.5 | 22.7 | | 84.5 | 460 |
| 2018 | | 155,67 | 1.8 | 0.1 | 6 | | 25.51 | 3012.5 | 23.26 | 1476.2 | 6.77 | 130.2 | | 5.33 | 31.68 | | 94.8 | 510 |
| 2020 | | 153,35 | | | | | 30.5 | 3475 | 28.23 | 1798.3 | 7.44 | 268.4 | | 0,32 | 1.94 | | 86.4 | 464 |
| 9. Қостанай облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 366.8 | 212.9 | 2 | 11.6 | 6.4 | 44.7 | 72.3 | 7550 | 125.8 | 10470 | 2.9 | 60 | | | - | | 11.9 | 80 |
| 1993 | 366.8 | 210.6 | | | | | 73.4 | 6900 | 125.4 | 9900 | 3.1 | 50 | | | - | | 8.7 | 70 |
| 1998 | 366.8 | 226.4 | 7.2 | 5.3 | 7.3 | 48.3 | 76,49 | 6584 | 127,62 | 9037 | 3.04 | 56.9 | | | 3.2 | 13.3 | 16.08 | 128.8 |
| 2003 | 366.8 | 227.9 | 14.5 | 2.4 | 11.5 | 40.3 | 68.9 | 7717 | 123.3 | 10704 | 3.2 | 80.4 | | | 3.7 | 18.5 | 28.6 | 143 |
| 2008 | 366.8 | 214.5 | 32.5 | 2.9 | 5.7 | 39.4 | 61.5 | 6611 | 120 | 9720 | 3.2 | 80 | | | 2.6 | 10.9 | 27.2 | 108 |
| 2013 | 366.8 | 224.1 | 24.5 | 5.7 | 4.1 | 38 | 64,99 | 6307 | 125,39 | 9126 | 3.22 | 92.7 | | | 3.19 | 13.41 | 27.21 | 107.5 |
| 2008 | 366.8 | 240 | 15.4 | 8.6 | 2.5 | 35 | 77,92 | 7222 | 128.2 | 9943 | 3.1 | 92.4 | | | 3.25 | 13.64 | 27.42 | 108.3 |
| 2020 | 242.2 | 242.2 | | | | | 80 | 11056 | 128.3 | 10225 | 3.2 | 95.1 | | | 3.2 | 2.8 | 27.4 | 108.3 |
| 10 Қызылорда облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 2132 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 2132 | | | | | | | | 0,8 | 16.8 | 1.1 | 40 | 1951 | 1420 | 3.3 | 60 | 175.8 | 460 |
| 1998 | 2224.1 | | | | | | | | 0,79 | 16.7 | 1.3 | 28.04 | 1913.2 | 2666.7 | 11.43 | 207.2 | 270.4 | 708.5 |
| 2003 | 3069,7 | | | 24.4 | | | | | 0.4 | 5.8 | 0,8 | 41.8 | 2681.8 | 5141 | 12.9 | 234.5 | 373.8 | 979.3 |
| 2008 | 3078.6 | | | 27.4 | | | | | 0.4 | 6 | 0,8 | 41.8 | 2690.6 | 5921.4 | 12.8 | 232.7 | 373,9 | 979,6 |
| 2013 | 3057.7 | | | 55.3 | | | | | 0,45 | 5.8 | 0,83 | 41.8 | 2696.3 | 5876,7 | 12.61 | 227.8 | 343.6 | 1882.8 |
| 2008 | 3103.2 | | | 52 | | | | | 0,46 | 4 | 0,53 | 27.3 | 2758.2 | 5878 | 12 | 216.8 | 332.3 | 1804.3 |
| 2020 | 3146.7 | | | 54 | | | | | 0,5 | 4.2 | 0,5 | 28.4 | 2806.1 | 6436.3 | 11.8 | 210 | 327.8 | 1780 |

6.2.2 кестенің жалғасы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11. Маңғыстау облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | | 12.8 | | | | | | | | | | | 12.8 | 17.1 | | | | |
| 1998 | | 13.7 | | | | | | | | | | | 13.7 | 14.5 | | | | |
| 2003 | | 112.7 | | | | | | | | | | | 20 | 20.1 | 92.7 | 10.9 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2008 | | 122.7 | | | | | | | | | | | 15.7 | 32.7 | 107 | 12,7,4 | | |
| 2013 | | 122.8 | | | | | | | | | | | 15.7 | 32.7 | 100.7 | 124.2 | | |
| 2008 | | 125.1 | | | | | | | | | | | 18.4 | 35.5 | 100.6 | 12,8,3 | | |
| 2020 | | 12.5.4 | | | | | | | | | | | 18.7 | 38.6 | 106.9 | 127.2 | | |
| 12. Солтүстік Қазақстан облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | 366.8 | | 13.9 | | | 7.2 | 580 | 357.3 | 38200 | 2.3 | 50 | | | | | | |
| 1993 | | 379.2 | | 13.9 | | | 8.3 | 610 | 358.1 | 36170 | 2.2 | 50 | | | 2.6 | 63.5 | 16.45 | 120 |
| 1998 | 52 | 478.2 | 4.1 | 13.9 | 3.1 | | 50,57 | 6265 | 414.4 | 41082 | 2.28 | 51.3 | | | 2.6 | | 10.85 | 122.2 |
| 2003 | 30.3 | 539.5 | 0,9 | 16.7 | 10.6 | | 42.1 | 4749,9 | 477.3 | 50249.5 | 3.4 | 109.7 | | | 2.2 | 50 | 14.4 | 36 |
| 2008 | 29.7 | 525.2 | 1.7 | 18 | 25.2 | | 38.5 | 5686.5 | 464.2 | 48562 | 3.7 | 157.9 | | | 2.5 | 60.7 | 16.3 | 136.1 |
| 2013 | 28.4 | 529,7 | 3.8 | 6.9 | 32.2 | | 39.27 | 5655.9 | 466,8 | 46189.8 | 3.7 | 157.8 | | | 3.27 | 48 | 16.68 | 138.6 |
| 2008 | 27.6 | 537.2 | 5 | 7.9 | 23.9 | | 39,66 | 5633.8 | 474,28 | 43776.3 | 4.22 | 192.8 | | | 2.62 | 63.5 | 16.45 | 137.4 |
| 2020 | | 540,45 | | 7.9 | | | 39.8 | 5824.4 | 477.3 | 49960 | 4.2 | 201.9 | | | 2.6 | 68 | 16.3 | 138 |
| 13. Павлодар облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | 287 | | | | | 194.2 | 18700 | 73.8 | 5800 | 8.2 | 50 | | | | | он бір | 110 |
| 1993 | | 296.4 | | | | | 196.4 | 21750 | 73 | 8070 | 12.8 | 210 | | | | | 14.2 | 120 |
| 1998 | 53.4 | 272,78 | 5.3 | 13.3 | 25 | | 171,67 | 21319 | 73.4 | 8035.5 | 13.3 | 215.8 | | | 0,27 | 0,8 | 14.1 | 119 |
| 2003 | 54.1 | 270.8 | 4.1 | 27.4 | 16 | | 166.4 | 18461.3 | 74.3 | 8085.3 | 13 | 213.2 | | | 2.1 | 5.5 | 15 | 126.7 |
| 2008 | 53.4 | 243.2 | 6.6 | 2.7 | 67.8 | | 139.2 | 18033.8 | 74.3 | 8215.1 | 12.5 | 275 | | | 3.3 | 8.6 | 14.3 | 120.8 |
| 2013 | 52.7 | 249,78 | 14.6 | 2.6 | 54.2 | | 145.2 | 18652.1 | 74.28 | 8058.8 | 12.2 | 274.6 | | | 3.3 | 8.72 | 14.34 | 64.8 |
| 2008 | 53 | 258.422 | 18.5 | 2.5 | 41.6 | | 153.12 | 18686.2 | 75.5 | 7919.6 | 12.156 | 272.8 | | | 3.33 | 8.72 | 14.31 | 64.8 |
| 2020 | | 259,84 | | | | | 151.6 | 21240.0 | 79.3 | 8272 | 12.4 | 277.6 | | | 0,24 | 0,64 | 14.3 | 64.8 |
| 14. Түркістан облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1998 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2003 | 2331.7 | 1609.8 | 2 | 4.6 | 2.7 | | 8.028 | 168.4 | 1.09 | 46.4 | 1.368 | 59.8 | 1141 | 2878.2 | 28.5 | | 429.714 | |
| 2008 | 2539,9 | 1597.6 | 11.9 | 5.5 | 25.1 | | 0,464 | 53.3 | 4.75 | 462.7 | 21.963 | 502.3 | 1134 | 8.1 | 4.647 | | 425.1 | |
| 2013 | 2534 | 1614.1 | 18.4 | 5.5 | 19.3 | | 8.059 | 168.4 | 1,075 | 46.5 | 1.168 | 48.4 | 1154 | 2874.1 | 26.967 | | 422.912 | |
| 2008 | 2538.1 | 1639.2 | 99.7 | 5.6 | 11.1 | | 8.06 | 168.4 | 1,075 | 47.2 | 1,634 | 48.9 | 1179 | 2898.4 | 26.921 | | 422.819 | |
| 2020 | 2537.8 | 1665.5 | 99.6 | 5.4 | он бір | | 8.1 | 170.7 | 1.1 | 47.6 | 2.1 | 63.3 | 1204 | 3157.5 | 27.22 | | 422,82 | |

6.2.3-кесте – 1988-2020 жылдарға әкімшілік аудандар бойынша есептелген жинақтаушы су қоймалары бойынша қайта бөлінетін Қазақстан Республикасының орманды жерлеріне көміртегі қоры

| жылдар | жалпы қор | | Қылқан жапырақты-жапырақты, соның ішінде бұталар | | | | | Сексеуіл, оның ішінде бұталар | | | | | Жапырақты (бұталар) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | мың га | мың тонна | мың га | Фитома т/га | Білік, т/га | Күте тұрыңыз. т/га | Топырақ, т/га | мың га | Фитомалар. т/га | Білік, т/га | Суб-ка, т/га | Топырақ т/га | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1. Ақмола облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 304.7 | 52007 | 304.7 | 38.6 | 6.18 | 6.56 | | 103.6 | | | | | | |
| 1993 | 320.6 | 61742 | 320 | 36.39 | 5.66 | 6.19 | | 102.1 | | | | | | |
| 1998 | 376 | 58665 | 376 | 43.6 | 6.97 | 7.41 | | 103.2 | | | | | | |
| 2003 | 379.2 | 60878 | 379.2 | 41.1 | 6.64 | 6.99 | | 104.3 | | | | | | |
| 2008 | 375 | 58856 | 375 | 42.2 | 6.61 | 7.46 | | 105.4 | | | | | | |
| 2013 | 378 | 57887 | 378 | 43 | 7 | 7.31 | | 106.5 | | | | | | |
| 2018 | 382.1 | 59243 | 882.1 | 41.9 | 6.86 | 7.12 | | 107.6 | | | | | | |
| 2020 | 384.2 | 60609 | 384.2 | 44.5 | 7.14 | 7.55 | | 107.6 | | | | | | |
| 2. Ақтөбе облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 38.8 | | 38,8/2318 | 13.9 | 1.23 | 2.01 | | 41.36 | | | | | | |
| 1993 | 38.8 | | 38,8/2318 | 13.9 | 1.23 | 2.15 | | 41.36 | | | | | | |
| 1998 | 40.3 | | 40.3/2407 | 12.5 | 1.2 | 1.8 | | 39.25 | | | | | | |
| 2003 | 47.7 | | 47,7/2506 | 10.35 | 1.02 | 1.93 | | 39,67 | | | | | | |
| 2008 | 48.8 | | 48.81/2612 | 10.13 | 1.00 | 1.8 | | 40.09 | | | | | | |
| 2013 | 47 | | 47.0/2603 | 10.54 | 0,85 | 1.8 | | 40,51 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | 51.9 | | 51,9/2811 | 10.4 | 0,93 | 1.76 | | 40,95 | | | | | | |
| 2020 | 53.4 | | 53.4/3107 | 10.05 | 1.30 | 1.71 _ | | 41.36 | | | | | | |
| 3. Алматы облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 1546.4 | 13113 | 605.9 | 20.13 | 3.66 | 3.42 | 51,84 | 940 | 0,98 | 0,14 | 0,06 | 14.31 | | |
| 1993 | 1663 | 13262 | 538.9 | 22.8 | 3.82 | 3.88 | 49.2 | 874 | 1.1 | 0,084 | 0,06 | 13.58 | | |
| 1998 | 1779.7 | 15207 | 665.2 | 20.05 | 3.08 | 3.4 | 49,73 | 1474 | 1.27 | 0,09 | 0,08 | 13.72 | | |
| 2003 | 1835.8 | 15269 | 661,7 | 20.6 | 3.51 | 3.5 | 50,25 | 1135 | 1.4 | 0,12 | 0,09 | 13.87 | | |
| 2008 | 1801.8 | 15300 | 671,5 | 20.36 | 3.49 | 3.46 | 50,78 | 1130 | 1.44 | 0,12 | 0,14 | 14.02 | | |
| 2013 | 1851.7 | 16250 | 716.8 | 20.39 | 3.41 | 3.47 | 51.31 | 1134 | 1.44 | 0,12 | 0,19 | 14.16 | | |
| 2018 | 1929.7 | 19531 | 748.6 | 23.56 | 3.87 | 4 | 51,84 | 1180 | 1.61 | 0,23 | 0,11 | 14.31 | | |
| 2020 | 2104.2 | 20130 | 745 | 24.23 | 3.95 | 4.12 | 51,84 | 1271 | 1.66 | 0,05 | 0,11 | 14.31 | | |

Жалғасы 6.2.3-кесте

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. Атырау облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 13.2 | | | | | | 88 | 77.9 | | | | | | |
| 1993 | 13.2 | 5.8 | 676 | 29.31 | 3.43 | 1.93 | 83,51 | 79.5 | 1.18 | 9.3 | | | | |
| 1998 | 14.49 | 7.04 | 766 | 20.17 | 2.88 | 1.99 | 84.41 | 7.38 | 1.12 | 8.33 | | | | |
| 2003 | 16.5 | 8.6 | 935 | 20.74 | 2.24 | 1.37 | 85.3 | 7.9 | 1.19 | 9.4 | | | | |
| 2008 | 15.5 | 6.7 | 835 | 33.4 | 3.05 | 2.2 | 86.22 | 9.7 | 1.19 | 11.5 | | | | |
| 2013 | 15.72 | 7.44 | 824 | 27 | 3.78 | 1.89 | 87 | 9.09 | 1 | 9.09 | | | | |
| 2018 | 16.85 | 7.46 | 788 | 27.12 _ | 3.65 | 1.79 | 88 | 9.09 | 1 | 9.09 | | | | |
| 2020 | 18.7 | 5.76 | 695 | 26.81 | 1.45 | 1.77 | | 12.9 | 1.19 | 14.05 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Шығыс Қазақстан облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 1812.3 | | 1812.3 | 33.34 | 5.36 | 5.67 | 101.9 | | | | | | | |
| 1993 | 1843 | | 1843 | 33.3 | 5.5 | 5.66 | 96.7 | | | | | | | |
| 1998 | 1823.8 | | 1823.8 | 33,97 | 5.62 | 5.8 | 97,76 | | | | | | | |
| 2003 | 1766.1 | | 1766.1 | 33.68 | 5.64 | 5.7 | 98.8 | | | | | | | |
| 2008 | 1799.2 | | 1793.2 | 33.28 | 5.91 | 5.6 | 99.8 | | | | | | | |
| 2013 | 1874.1 | | 1874.1 | 36.4 | 6.02 | 6.2 | 100.9 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | 2015.3 | | 2015.3 | 35.81 | 6.08 | 6.08 | 101.9 | | | | | | | |
| 2020 | 2029.1 | | 2029.1 | 37.31 | 6.18 | 6.34 | 101.9 | | | | | | | |
| 6. Жамбыл облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 1229.2 | 3961 | 11.8/1587 | 4.83 | 0,76 | 2 | 64.6 | 1580 | 1.49 | | | | | |
| 1993 | 1229.2 | 4226 | 10.8/1853 | 4.83 | 0,76 | 2.9 | 64.6 | 1580 | 1.49 | 0,08 | | | | |
| 1998 | 2040.2 | 4799 | 15.8/2090 | 7.06 | 1.56 | 3.67 | 64.6 | 1740 | 1.48 | 0,08 | | | | |
| 2003 | 2305.6 | 4594 | 21.6/2090 | 5.17 | 0,82 | 3.77 | 64.6 | 1936 | 1.67 | 0.1 | | | | |
| 2008 | 2209.1 | 4584 | 22.20.2066 | 7.18 | 1.79 | 1.21 | 64.6 | 1893 | 1.7 | 0,13 | | | | |
| 2013 | 2222.3 | 4270 | 22.2/2001 | 7.13 | 1.79 | 2.22 | 64.6 | 1843 | 1.63 | 0,13 | | | | |
| 2018 | 2364.2 | 5053 | 12.81/1937 | 16.6 | 3.95 | 2.17 | 64.6 | 1724 | 1.46 | 0,12 | | | | |
| 2020 | 2302 | 5307 | 17.81/2191 | 17.4 | 4 | 2.92 | 64.6 | 1892 | 1.62 | 0,13 | | | | |
| 7. Батыс Қазақстан облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 93.5 | 8756 | 93.5 | 37.8 | 5.48 | 6.43 | 49.8 | | | | | | | |
| 1993 | 93.5 | 9078 | 93.5 | 37,84 | 5.48 | 6.43 | 47.3 | | | | | | | |
| 1998 | 94.1 | 9438 | 94.16 | 37.2 | 5.34 | 6.32 | 47.8 | | | | | | | |
| 2003 | 97.5 | 9467 | 97.5 | 35.52 | 5.22 | 6.04 | 48.3 | | | | | | | |
| 2008 | 98.6 | 10082 | 98.6 | 35.43 | 5.14 | 6.02 | 48.8 | | | | | | | |
| 2013 | 106 | 9041 | 100 | 33,78 | 5.05 | 5.74 | 49.8 | | | | | | | |
| 2018 | 91.1 | 9037 | 91.16 | 36.34 | 5.12 | 6.17 | 49.8 | | | | | | | |
| 2020 | 91.12 | | 91.12 | 37,55 | 5.18 | 6.38 | | | | | | | | |

Жалғасы 6.2.3-кесте

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8. Қарағанды облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 99.8 | 2173 | 99.8 | 2173 | | | | 72.8 | | | | | | |
| 1993 | 99.8 | 2173 | 99.8 | 2173 | 18.76 | 3.01 | 3.19 | 69 | | | | | | |
| 1998 | 98 | 2032 | 98 | 20378 | 17.99 | 2.78 | 3.06 | 69.8 | | | | | | |
| 2003 | 104 | 1991 | 104 | 1991 | 16.99 | 2.65 | 2.82 | 70.6 | | | | | | |
| 2008 | 145.1 | 2057 | 145.1 | 2057 | 12.02 | 2.18 | 2.09 | 71.3 | | | | | | |
| 2013 | 165,67 | 2086 | 155,65 | 2086 | 14.59 | 1.8 | 1.97 | 72.1 | | | | | | |
| 2018 | 155.33 | 2389 | 155.33 | 2389 | 13.34 | 2.21 | 2.27 | 72.8 | | | | | | |
| 2020 | 152.3 | 2254 | 152.3 | 2254 | 14.48 | 2.28 | 2.41 | 72.8 | | | | | | |
| 9. Қостанай облысы | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1988 | 212.9 | 212.9 | 36031 | 31.89 | 4.79 | 5.42 | 114.9 | | | | | | | |
| 1993 | 210.6 | 210.6 | 36031 | 29.94 | 4.41 | 5.09 | 109.1 | | | | | | | |
| 1998 | 226.4 | 226.9 | 33666 | 56,56 | 3.83 | 4.34 | 110.3 | | | | | | | |
| 2003 | 227.9 | 227.9 | 38441 | 29.12 | 4.5 | 4.9 | 111.4 | | | | | | | |
| 2008 | 217.5 | 214.5 | 3465 | 27.64 | 4.24 | 4.69 | 112.6 | | | | | | | |
| 2013 | 224.1 | 224.1 | 3370 | 27.13 | 3.84 | 4.61 | 113.8 | | | | | | | |
| 2018 | 240 | 240 | 36117 | 27.01 | 4.01 | 4.59 | 114.9 | | | | | | | |
| 2020 | 242.2 | 242.2 | 33033 | 27.46 | 4.87 | 4.67 | 114.9 | | | | | | | |
| 10. Қызылорда облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 2132 | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 жыл | 2132 | 126 | 5.2 | 9.78 | 2.21 | 1.66 | 83.2 | 1951 | 0,41 | 0,03 | 0,027 | 14.10 | 175.8 | 112.5 |
| 1998 жыл | 2124.1 | 153 | 13.5 | 8.87 | 1.72 | 1.33 | 83.2 | 1543 | 0,78 | 0,06 | 0,051 | 13.4 | 270.4 | 175,0 |
| 2003 | 3069,7 | 160 | 14.0 | 8.14 | 1.96 | 1.38 | 83.2 | 2682 | 1.09 | 0,068 | 0,072 | 13.5 | 373.3 | 239.2 |
| 2008 | 3078.6 | 163 | 13.7 | 8.65 | 1.53 | 1.47 | 83.2 | 2690 | 1.25 | 0,10 | 0,083 | 13.7 | 373,9 | 230.8 |
| 2013 | 3097.7 | 143 | 13.9 | 8.00 | 1.91 | 1.36 | 83.02 | 2696 | 1.24 | 0,10 | 0,082 | 13.8 | 346.5 | 221.8 |
| 2018 | 3103.2 | 134 | 12.9 | 7.57 | 1.81 | 1.30 | 18.02 | 2758 | 1.21 | 0,00 | 0,079 | 13.95 | 332.3 | 212.8 |
| 2020 | 3146.7 | 146 | 12.8 | 8.14 | 1.78 | 1.38 | 83.2 | 2400 | 1.30 | 0,10 | 0,086 | 14.10 | 328,0 | 209.2 |
| 11. Маңғыстау облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 12.8 | 1530 | | | | | | 12.8 | 1.34 | 0,11 | 6.09 | 14.10 | 0,0 | 0,0 |
| 1998 | 13.7 | 1508 | | | | | | 13.7 | 1.06 | 0,09 | 0,07 | 13.4 | 0,0 | 0,0 |
| 2003 | 112.7 | 1701 | | | | | | 20.0 | 1.01 | 0,045 | 0,066 | 13.5 | 22.7 | 109.4 |
| 2008 | 122.7 | 1888 | | | | | | 15.7 | 2.08 | 0,11 | 0,137 | 13.7 | 107,0 | 127.4 |
| 2013 | 122.8 | 1886 | | | | | | 15.7 | 2.08 | 0,16 | 0,137 | 13.8 | 107,0 | 124.1 |
| 2018 | 125.1 | 1808 | | | | | | 18.4 | 1.98 | 0,16 | 0,127 | 13.95 | 106.3 | 128.2 |
| 2020 | 125.4 | 1943 | | | | | | 18.7 | 2.06 | 0,165 | 0,136 | 14.10 | 106.9 | 127.2 |
| 12. Солтүстік Қазақстан облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 366.8 | 46916 | 366.31 | 42.56 | 5.32 | 7.23 | 121.8 | | | | | | | |
| 1993 | 379,8 | 44816 | 379.5 | 43,90 | 4.88 | 7.46 | 115.6 | | | | | | | |
| 1998 | 478.2 | 50376 | 478.2 | 39.22 | 5.10 | 6.67 | 116.8 | | | | | | | |
| 2003 | 539.5 | 58855 | 539.5 | 40,95 | 5.32 | 6.96 | 118.1 | | | | | | | |
| 2008 | 525.2 | 59957 | 525.3 | 39.38 | 5.33 | 6.68 | 119.3 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2013 | 529,7 | 59991 | 529.3 | 38.22 | 5.21 | 6.50 | 120.3 | | | | | | | |
| 2018 | 537.2 | 65836 | 537.2 | 36,97 | 4.78 | 6.28 | 121.8 | | | | | | | |
| 2020 | 540,45 | 64973 | 540,45 | 37,72 | 4.88 | 6.41 | 121.8 | | | | | | | |

Жалғасы 6.2.3-кесте

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13. Павлодар облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 287,0 | | 38579 | | 5.07 | | | | | | | | | |
| 1993 | 296.4 | | 296.4/42256 | 35,96 | 6.00 | 6.11 | 94.6 | | | | | | | |
| 1998 | 272.8 | | 272,8/39837 | 38.42 | 6.50 | 6.53 | 89.7 | | | | | | | |
| 2003 | 270.8 | | 270,8/38275 | 35.04 | 5.82 | 5.96 | 90.7 | | | | | | | |
| 2008 | 243.2 | | 243.2/35543 | 28.93 | 6.45 | 6.65 | 92.6 | | | | | | | |
| 2013 | 249.8 | | 249,8/37186 | 28.50 | 6.39 | 6.55 | 93.6 | | | | | | | |
| 2018 | 258.1 | | 258.1/37395 | 37.14 | 6.11 | 6.31 | 94,57 | | | | | | | |
| 2020 | 259.8 | | 259,8/38637 | 40,67 | 6.55 | 6.91 | 94,57 | | | | | | | |
| 14. Түркістан облысы | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | 51,55 | | | | | | | 1.2 |
| 1993 жыл | 1760.4 | 30.3 | 217.6 | 7.2 | 0,71 | 1.22 | 518.9 | 1040 | 0,83 | 0,004 | 0,05 | 13.4 | 696.1 | 1.2 |
| 1998 жыл | 1502.4 | 36.5 | 355.5 | 9.2 | 1.48 | 1.56 | 49.4 | 1040 | 0,82 | 0,07 | 0,054 | 13.5 | 426.3 | 1.2 |
| 2003 | 1597.6 | 38.9 | 293.2 | 7.5 | 1.65 | 1.27 | 50,0 | 1141 | 1.40 | 0,10 | 0,09 | 13.7 | 429.7 | 1.2 |
| 2008 | 1614.1 | 31.8 | 292.6 | 9.2 | 2.05 | 1.55 | 50.08 | 1134 | 1.44 | 0,12 | 0,095 | 14.0 | 425.1 | 1.2 |
| 2013 | 1639.2 | 37.2 | 272.3 | 7.3 | 1.67 | 1.24 | 51,0 | 1104 | 1.42 | 0,11 | 0,092 | 14.3 | 425.1 | 1.2 |
| 2018 | 1654.4 | 37.7 | 275 | 7.3 | 1.64 | 1.24 | 51,55 | 1178 | 1.40 | 0,11 | 0,09 | 14.1 | 422.9 | 1.2 |
| 2020 | 1665.5 | 38,92 | 286.7 | 7.7 | 1.66 | 1.25 | 51,55 | 1204 | 1.49 | 0,12 | 0,09 | 14.1 | 422.8 | 1.2 |

6.2.4-кесте – 1990-2020 жылдарға әкімшілік аудандар бойынша есептелген Қазақстан Республикасының орманды жерлері үшін көміртегі қорының және CO2 сіңіру/шығаруының жылдық өзгерістері

| жылдар | Көміртегі қорының жылдық өзгерістері, мың тонна/жыл | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | CO2 сіңіру/шығару, мың тонна/жыл | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Қылқан жапырақты | | | | | | | | | | | Сексеуіл | | | | | | | | | | | |
| | Барлығы, мың га | Сол күйінде қалу | | | | БАРЛЫҒЫ мың га | Қайта шығарылған | | | | Барлығы жыл ына мың тонна | Барлығы мың га | Сол күйінде қалу | | | | Қайта шығарылған | | | | Барлығы мың тонна/жыл | Қылқан жапырақты-жапырақты, соның ішінде бұталар | Сексеуіл |
| | | Фитомасса | өлі ағаш | қосалқы | Топырақ | | Фитомасса | өлі ағаш | қосалқы | Топырақ | | | Фитомасса | өлі ағаш | қосалқы | Топырақ | Фитомасса | өлі ағаш | қосалқы | Топырақ | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1. Ақмола облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 304.7 | | | | | 0,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 329 | -23.3 | -14.8 | -4,0 | | 00 | -7 | -7 | -14 | 0 | -56 | | | | | | | | | | | 205.1 | |
| 1998 | 376 | 461 | 83.8 | 24.0 | | 16.4 | 6.6 | -18.1 | -0,1 | 11.4 | 568.7 | | | | | | | | | | | -2087.1 | |
| 2003 | 379.2 | -160 | -23 | 10.4 | | 16.4 | -29.4 | -36.3 | 68.4 | -2.7 | -241 | | | | | | | | | | | 884,5 | |
| 2008 | 375.1 | 70.8 | 5 | 21.1 | | 59.2 | -21.6 | -7.1 | 4.2 | -66 | 2.2 | | | | | | | | | | | -8.1 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2013 | 378 | 44.8 | 23 | -0,7 | | 55.4 | 43.5 | 91.3 | 142.2 | 7.4 | 209.3 | | | | | | | | | | | -768,2 | |
| 2018 | 382.1 | -70.4 | -9 | -3.7 | | 60 | -11 | 13.1 | 1.5 | -0,6 | -86.1 | | | | | | | | | | | 299.5 | |
| 2020 | 384.2 | 168.4 | 19 | 22.4 | | 61 | 78.1 | 23.2 | 101.3 | 3.6 | 314.7 | | | | | | | | | | | -1155.1 | |
| 2. Ақтөбе облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 38.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 38.8 | 0 | 0 | -0,8 | | | 0.1 | 0 | 0 | 0,0 | -0,7 | | | | | | | | | | | 2.6 | |
| 1998 | 40.3 | 6.4 | -0,3 | -0,2 | | | 3.8 | 0,7 | -0,5 | -1.3 | 8 | | | | | | | | | | | -29.4 | |
| 2003 | 47.7 | -16.4 | -2.8 | 20 | | | 15 | 0.6 | -1.2 | -3.5 | 11.1 | | | | | | | | | | | -40.7 | |
| 2008 | 47.7 | 5.6 | 1.6 | 0,9 | | | 1.2 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 10.4 | | | | | | | | | | | -38.2 | |
| 2013 | 47.8 | -5.6 | -1.6 | -44 | | | -0,8 | -1.2 | -0,5 | 0,8 | -51,7 | | | | | | | | | | | 189.9 | |
| 2018 | 51.9 | -2.2 | -1.6 | -0,6 | | | 7.5 | 4.6 | -1.2 | 0.3 | 3.3 | | | | | | | | | | | -12,0 | |
| 2020 | 53.5 | -5.3 | -1 | 0.2 | | | 18.1 | 3.4 | -0,2 | 2.5 | 14.3 | | | | | | | | | | | -52.4 | |
| 3. Алматы облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 605.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 558.9 | 90.2 | 19 | 12.5 | | | 72.9 | 5 | 0,0 | -16 | 183.6 | 871,8 | 0 | 1 | 1.0 | | 21 | 2 | | -1.6 | 23.4 | -673,8 | -85,9 |
| 1998 | 665.2 | 23 | -90 | 21.2 | | | 92 | 11.3 | 3.8 | 15 | 76.3 | 1174 | 56 | 1 | 0,0 | | 79.4 | 9.2 | | 15 | 160.6 | -280,0 | -589,4 |
| 2003 | 661,7 | 29 | 52 | 4 | | | -9 | -13.5 | 1.9 | -28.4 | 36,0 | 1138 | 25 | 6 | -0,8 | | 6 | 4.5 | | 5.6 | 46.3 | -132.1 | -169,9 |
| 2008 | 671,7 | -29 | 5 | 0 | | | 23.6 | 8.2 | 9.4 | 49.2 | 66.4 | 1130 | 7 | 0 | 5.2 | | 1 | 1 | | 5.6 | 19.8 | -243,8 | -72,7 |
| 2013 | 716.8 | 64 | -17 | 19.6 | | | 90.7 | 7.1 | 0,0 | -16.8 | 147.6 | 1135 | 0 | 0 | 0,0 | | 2 | 1 | | 5.6 | 8.6 | -541,5 | -31.6 |
| 2018 | 748.6 | 324 | -17 | 61.3 | | | 145 | 25.1 | 5.5 | -4.8 | 539,7 | 1180 | 32 | 21 | 2.0 | | 19.6 | 2 | | 6.6 | 83.2 | -1980.7 | -305.3 |
| 2020 | 745 | 82.4 | 82.4 | 57.8 | | | 4.0 | 10.1 | 0,0 | -1.8 | 234.9 | 1231 | 9 | 9 | 0.6 | | 47 | 2.5 | | 8.6 | 76.7 | -862.1 | -281,5 |

Жалғасы кесте 6.2.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. Атырау облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1993 | 13.2 | 3 | 0 | 0 | | | 0,00 | 0,00 | | 0 | 3.0 | 7.5 | 0 | 3 | | -11 | | | | | | -11,0 | 0,0 |
| 1998 | 14.5 | -10.6 | -0,64 | -0,24 | | | 5.00 | 0,94 | | 2.34 | -2.7 | 7.4 | 0,9 | -1.8 | | 6.7 | | | | | | 10.0 | -3.3 |
| 2003 | 14.1 | 2.8 | 0,74 | -1,22 | | | 0,46 | 0,31 | | -1,62 | 1.5 | 7.9 | 1.1 | 2.6 | | -9.4 | | | | | | -5.4 | -4.03 |
| 2008 | 16.4 | 12.8 | 1.64 | 1.42 | | | 0,81 | 0,79 | | -6.9 | 10.6 | 9.7 | 0 | 10.6 | | -31.8 | | | | | | -38,8 | 0,0 |
| 2013 | 15.72 | -7 | 0,14 | 0,69 | | | 0,77 | 0,80 | | 12.02 | 7.4 | 9.1 | 0,5 | 7.8 | | -28.7 | | | | | | -27.2 | -1.8 |
| 2018 | 16.55 | -0,44 | 0,44 | -0,02 | | | 0,46 | 0,04 | | -0,24 | 0.2 | 9.1 | 0 | 0.2 | | -0,9 | | | | | | -0,9 | 0,0 |
| 2020 | 18.7 | -1.2 | -1,57 | 0,03 | | | -1.10 | -0,20 | | 0,13 | -3.9 | 12 | 1.2 | -27 | | 99 | | | | | | 14.3 | 0 |
| 5. Шығыс Қазақстан облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 1812.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 1843 | 320.2 | 50.8 | 3.42 | | | -9.2 | 0 | 0,0 | 365,0 | | | | | | | | | | | | -1339,6 | |
| 1998 | 123.8 | 330.6 | 43.4 | -103.2 | | | -116,6 | -20.7 | | 133.5 | | | | | | | | | | | | -489,8 | |
| 2003 | 1766.1 | -836.2 | -44.4 | -180,5 | | | -80.2 | -13.3 | 1.0 | -1153,6 | | | | | | | | | | | | 4233.6 | |
| 2008 | 1799.2 | 697 | 98.8 | -26.9 | | | 0 | 0 | -20.8 | 748.1 | | | | | | | | | | | | -2745,5 | |
| 2013 | 1874.1 | 1001,8 | 92.6 | 15.5 | | | 305.9 | 76.7 | -19.2 | 1473.3 | | | | | | | | | | | | -5406,9 | |
| 2018 | 2015.3 | -39,8 | 66.8 | -32.5 | | | -39,8 | 16.3 | 0,0 | -29,0 | | | | | | | | | | | | 106.3 | |
| 2020 | 2029.1 | 924.5 | -27 | 70.7 | | | -20.8 | -0,2 | -117,6 | 829.6 | | | | | | | | | | | | -3044,8 | |
| 6. Жамбыл облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 11.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 11.8 | 0,0 | | 25.8 | | | | | | 0 | 25.8 | 1028 | 0 | | 0 | 0,0 | 0 | | | | | -94,7 | |
| 1998 | 15.8 | 7.1 | 2.8 | 14.5 | | | | | | -3.9 | 20.5 | 1174 | 173 | | 0 | -21.4 | -2.3 | | | | 149.3 | -75.1 | -547,9 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2003 | 21.6 | 8.2 | -3,62 | 22.7 | | | | | | -4.2 | 23.0 | 1156 | -154 | | 7.7 | -45.7 | 44.6 | | | | -150,0 | -84.4 | 550.5 |
| 2008 | 22.2 | -11.4 | 4.19 | 2 | | | | | | 8.6 | 3.4 | 1113 | -4.5 | | 6.9 | -115 | 6.9 | | | | -106.1 | -12.6 | 389.2 |
| 2013 | 22.6 | -3,0 | 0 | 19.1 | | | | | | 2 | 18.1 | 1126 | 336 | | 0 | 40 | -6.9 | | | | 190.7 | -66.4 | -699,7 |
| 2018 | 12.8 | 42,0 | 9.59 | -1.2 | | | | | | -117,9 | -67,5 | 1179 | 0 | | -24 | 109 | 40.2 | | | | 66.9 | 247.7 | -245.3 |
| 2020 | 17.2 | 6.9 | 0.2 | 0,5 | | | | | | 39.6 | 47.2 | 1164 | 0 | | 5.9 | -21 | 94.3 | | | | 79.2 | -173.1 | -290,7 |
| 7. БҚО | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | 0 | 0 | 0 | | | 0,0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 1993 | 93.5 | 0 | 0 | 2.33 | | | | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 1998 | 94.2 | -11.8 | -2.6 | 0,9 | | | 0,0 | 0,0 | -0,3 | 0,0 | 2.3 | | | | | | | | | | | -8.6 | |
| 2003 | 97.5 | -78,5 | -2.2 | 1.1 | | | 4.8 | 0,0 | -1.7 | -0,3 | -9.3 | | | | | | | | | | | 34.3 | |
| 2008 | 98.6 | -1.6 | -1.5 | 7 | | | 24.0 | 0,0 | -0,2 | -1.7 | -59,0 | | | | | | | | | | | 216.4 | |
| 2013 | 106 | -30.9 | -1.2 | 2.2 | | | 7.9 | 4.8 | -1.1 | -0,2 | 16.2 | | | | | | | | | | | -59.6 | |
| 2018 | 91.2 | 47.9 | 1.3 | 0,7 | | | 52.1 | 24.0 | 0,0 | 0,5 | 45.6 | | | | | | | | | | | -167.4 | |
| 2020 | 91.2 | 56.6 | 2.8 | 2.8 | | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -6.3 | 42.2 | | | | | | | | | | | -154,7 | |

Жалғасы кесте 6.2.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8. Қарағанды облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 99.8 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | 0 | 0,0 | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 1993 | 99.8 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | 0 | 10.7 | | | | | | | | | | | -39.3 | |
| 1998 | 98 | 15.4 | 5.8 | 1.1 | | | 0 | 0 | | 0 | -15.5 | | | | | | | | | | | 56.7 | |
| 2003 | 104 | -27.8 | 1.02 | -1.7 | | | 14 | 2.2 | | -3.2 | 39.3 | | | | | | | | | | | -144.2 | |
| 2008 | 145 | -92.2 | -11.6 | 0 | | | 94.8 | 17.2 | | 31.1 | -0,3 | | | | | | | | | | | 1.1 | |
| 2013 | 155.7 | -9 | -7.6 | -3.9 | | | 20.2 | 0,8 | | -1.4 | 42.7 | | | | | | | | | | | -156,7 | |
| 2018 | 155.4 | 34.8 | 10.4 | 5.0 | | | 13.2 | 3.5 | | -24.2 | 67.8 | | | | | | | | | | | -248,9 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2020 | 152.3 | 57 | -2 | 6.6 | | | 22.2 | 1.0 | | -17 | 0,0 | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 9. Қостанай облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 212.9 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | 0 | -128,0 | | | | | | | | | | | 469,7 | |
| 1993 | 210.6 | -83,0 | -16.2 | -13.2 | | | 0 | 0 | | 0 | -154.3 | | | | | | | | | | | 566.3 | |
| 1998 | 226.4 | -186.4 | -24.5 | -25.4 | | | 69 | 10.4 | | -15.6 | 189.5 | | | | | | | | | | | -695,4 | |
| 2003 | 227.9 | 151.6 | 28.3 | 4.9 | | | 14.6 | 0.1 | | 0.6 | -124,7 | | | | | | | | | | | 457.6 | |
| 2008 | 214.9 | -63.2 | -10,0 | -41.8 | | | -32.3 | 0.3 | | -10 | 15.7 | | | | | | | | | | | -57.6 | |
| 2013 | 224.1 | -21.6 | -17,0 | -2.7 | | | 0 | -5 | | 22.3 | 183,0 | | | | | | | | | | | -671,6 | |
| 2018 | 240 | -5.2 | 7.2 | 11.4 | | | 86.1 | 13.1 | | 62 | 122.4 | | | | | | | | | | | -449,2 | |
| 2020 | 242.2 | 19.2 | 36.6 | 8.2 | | | 45.9 | 12.1 | | 70 | -128,0 | | | | | | | | | | | 469,7 | |
| 10 Қызылорда облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 5.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 5.2 | 0 | 0 | 0,0 | | 1951 | 0 | 0 | | | -142,7 | | | | | | | | | | | | 523.6 |
| 1998 | 19 | -5.2 | -1.2 | 1.4 | | 1913 | -5.19 | 2.3 | | -147,0 | 42.2 | | | | | | | | | | | | -155,0 |
| 2003 | 14 | 0,8 | 0,5 | 2.2 | | 2682 | 0,8 | 0,8 | | 21.4 | 83.2 | | | | | | | | | | | | -305,5 |
| 2008 | 13.7 | 1.5 | 2 | 0.4 | | 2691 | 1.48 | 0,9 | | 46.4 | 24.4 | | | | | | | | | | | | -89,7 |
| 2013 | 13.9 | -1.3 | -1.1 | -0,8 | | 2696 | -1.8 | -1.1 | | 35.6 | -6.1 | | | | | | | | | | | | 22.4 |
| 2018 | 12.98 | -1.2 | -0,3 | -0,1 | | 2758 | -1.2 | -0,6 | | 4.8 | 24.8 | | | | | | | | | | | | -90,9 |
| 2020 | 12.8 | -1.2 | 0,8 | -1.2 | | 2806 | -1,19 | -0,2 | | 27.5 | -142,7 | | | | | | | | | | | | 523.6 |
| 11. Маңғыстау облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 12.8 | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | -1.8 | | 6.6 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1998 | 13.7 | | | | | | | | | | | | 0 | -0,7 | 0.1 | -0,1 | | | | | -2.2 | | 8.2 |
| 2003 | 20 | | | | | | | | | | | | 0,9 | 0 | 0 | 0 | | | | | 7.7 | | -28.1 |
| 2008 | 15.7 | | | | | | | | | | | | 3.6 | 10.9 | 0,9 | 0.3 | | | | | 15.4 | | -56.6 |
| 2013 | 15.7 | | | | | | | | | | | | 0,9 | 9.8 | 0,8 | 0 | | | | | 4.6 | | -17,0 |
| 2018 | 18.4 | | | | | | | | | | | | 0.4 | -4.9 | 0.1 | -0,4 | | | | | 4.8 | | -17.7 |
| 2020 | 18.7 | | | | | | | | | | | | 0 | 1.1 | 0 | 0.4 | | | | | 1.2 | | -4.5 |

Жалғасы кесте 6.2.4

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12. С – Қазақстан облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 366.8 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | 0 | | | | | | | | | | | | 0,0 | |
| 1993 | 379.2 | 97.6 | -33.4 | 44.8 | | | 4.7 | -1.2 | | -15.4 | 97.1 | | | | | | | | | | | -356,4 | |
| 1998 | 478.8 | -343.2 | 17.2 | -5.7 | | | 5 | -3.8 | | 33.2 | -297,3 | | | | | | | | | | | 1091.1 | |
| 2003 | 539.5 | 132.8 | 16 | -24.9 | | | 41.4 | 7.2 | | -48.3 | 124.2 | | | | | | | | | | | -455,8 | |
| 2008 | 525.2 | -121.2 | 0.2 | -22.1 | | | -54.2 | -14.8 | | -28.9 | -240.4 | | | | | | | | | | | 882.3 | |
| 2013 | 529,7 | -85 | -9 | -9.1 | | | -2.8 | 0,8 | | 138 | 32.7 | | | | | | | | | | | -120,0 | |
| 2018 | 337.2 | -91.6 | -35 | -16.1 | | | -9.2 | -7.6 | | 230 | 70.9 | | | | | | | | | | | -260.4 | |
| 2020 | 540.5 | 137 | 2.9 | 29.6 | | | 87.2 | 1 | | 108 | 366,0 | | | | | | | | | | | -1343.2 | |
| 13. Павлодар облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | 287 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| 1993 | 296.4 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 0 | | 0 | 453.8 | | | | | | | | | | | -1665,4 | |
| 1998 | 72.2 | 355.6 | 53.4 | 44.8 | | | 0 | 0 | | 0 | 37.3 | | | | | | | | | | | -136,9 | |
| 2003 | 270.8 | 32 | он бір | -5.7 | | | 0 | 0 | | 0 | -263.3 | | | | | | | | | | | 966.3 | |
| 2008 | 143.2 | -198.2 | -40.2 | -24.9 | | | 0 | 0 | | 0 | -27.5 | | | | | | | | | | | 100.9 | |
| 2013 | 249.7 | -21.2 | -3 | -9.1 | | | 50.8 | 8.4 | | -7.4 | 18.6 | | | | | | | | | | | -68.1 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018 | 258.4 | -66.2 | -13.6 | -16.1 | | | 61.8 | 10.1 | | -33.4 | -57.4 | | | | | | | | | | | 210.5 | |
| 2020 | 259.6 | 172.5 | 36.6 | 29.6 | | | 62.2 | 8.5 | | 8 | 316.9 | | | | | | | | | | | -1163,0 | |
| 14. Түркістан облысы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1988 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | -26.4 | 0,0 |
| 1993 | 1040 | 7.2 | 0,0 | 0,0 | | | 0,0 | 0,0 | | 0,0 | 7.2 | | | | | | | | | | | -33,0 | 0,0 |
| 1998 | 1141 | 9.7 | 0,0 | -1.1 | | | 0,0 | 0,7 | | -0,3 | 9.0 | | | | | | | | | | | -130.1 | -17.2 |
| 2003 | 1134 | 7.5 | 0,0 | -0,5 | | | 29.0 | 1.1 | | -1.7 | 35.4 | | | | | | | | | | | 60.1 | -240,8 |
| 2008 | 1154 | 9.2 | -25.5 | 0.4 | | | -0,3 | 0,0 | | -0,2 | -16.4 | | | | | | | | | | | -137.1 | -325,9 |
| 2013 | 1179 | 7.3 | 25.5 | -2.1 | | | -1.3 | 7.5 | | 0,5 | 37.3 | | | | | | | | | | | 57,0 | 8.4 |
| 2018 | 1204 | 7.3 | 3.2 | -0,1 | | | -19.6 | 0,0 | | -6.3 | -15.5 | | | | | | | | | | | -491,8 | 17.2 |
| 2020 | | 7.4 | 3.2 | 1.4 | | | 126 | 0,0 | | -3.8 | 134,0 | | | | | | | | | | | -26.4 | --87.3 |

6.2.5-кесте. 1988-2020 жылдарға есептелген CO2 жинақтау және сіңіру (-)/шығару (+) су қоймалары бойынша Қазақстан Республикасының ормандары үшін көміртегі қорының жылдық өзгерістері. ұлттық деңгейде жалпылаумен.

| жылдар | Көміртегі қорының өзгеруі, мың тонна/жыл | | | | | Сіңуі (-) / бөлінуі (+) CO2, мың тонна/жыл |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Фитомасса | Өлі ағаш | төсек-орын жабдықтары | Топырақ | Барлығы | |
| 1988 | 2.0 | 0.1 | -0,2 | -0,2 | 1.8 | 6.4225 |
| 1989 | 192.7 | -8.3 | 9.8 | 14.4 | 208.6 | 765.488 |
| 1990 | 384.4 | 1.0 | -4.2 | 13.3 | 394.5 | -1445.03 |
| 1991 | 576.1 | 2.0 | 28.1 | -11.1 | 595.1 | -2182.03 |
| 1992 | 768,0 | -26.4 | -19.3 | -2.8 | 719.5 | -2638.16 |
| 1993 | 957.2 | 56.2 | -8,0 | 37.3 | 1042.7 | -3823.2 |
| 1994 | 931.5 | 32.3 | -46.1 | 39.4 | 957,0 | -3509,36 |
| 1995 | 905.7 | 8.4 | -84.2 | 41.4 | 871.4 | -3194,76 |
| 1996 | 880,0 | -15.5 | -122.3 | 43.5 | 785,7 | -2880,9 |
| 1997 | 854.3 | -39.4 | -160.4 | 45.6 | 700.1 | -2567.03 |
| 1998 | 711.7 | 27.2 | -28.4 | 96.2 | 806.7 | -2957,9 |
| 1999 | 214.4 | -4,0 | -46,8 | 72.2 | 235.7 | -864,6 |
| 2000 | -282,9 | -35.2 | -65.3 | 48.2 | -335.3 | 1229.06 |
| 2001 | -780,3 | -66.4 | -83,8 | 24.3 | -906.2 | 3322.7 |
| 2002 | -1277,6 | -97,6 | -102.3 | 0.3 | -1477.2 | 5418.23 |
| 2003 | -1032.3 | -45.4 | -144.1 | -105.2 | -1327,0 | 4865,66 |
| 2004 | -610.4 | -3.2 | -135.2 | -109,0 | -857,8 | 3145.2 |
| 2005 | -188,5 | 39,0 | -126.4 | -112,8 | -388,7 | 1425.23 |
| 2006 | 233.4 | 81.2 | -117,5 | -116,6 | 80.5 | -295,4 |
| 2007 | 655.3 | 123.4 | -108.6 | -120.4 | 549,7 | -2015.56 |
| 2008 | 533.4 | 89.5 | -117.1 | -104,8 | 401.1 | -1470,33 |
| 2009 | 726.2 | 132,0 | -86,6 | -83.3 | 688.3 | -2523,76 |
| 2010 | 919,0 | 174.4 | -56.2 | -61,8 | 975.4 | -3576,46 |
| 2011 | 1111.7 | 216.8 | -25.7 | -40.3 | 1262.5 | -4629.16 |
| 2012 | 1304.5 | 259.3 | 4.7 | -18.9 | 1549.6 | -5681,86 |
| 2013 | 1551.2 | 300.7 | 12.0 | 176.7 | 2040.6 | -7482.2 |
| 2014 | 1321.5 | 269.1 | 7.7 | 163.2 | 1761.5 | -6458,8 |
| 2015 | 1091,9 | 237.6 | 3.3 | 149.7 | 1482.5 | -5435,83 |
| 2016 | 862.2 | 206.1 | -1,0 | 136.2 | 1203.5 | -4412,83 |
| 2017 | 632.5 | 174.5 | -5.3 | 122.8 | 924.5 | -3389,83 |
| 2018 | 421.1 | 117.5 | 15.1 | 227.9 | 781,5 | -2865,86 |
| 2019 | 1306.5 | 175.4 | 114.7 | 165.5 | 1762.2 | -6461.03 |
| 2020 | 2192.0 | 233.3 | 214.3 | 103.2 | 2742.8 | -10056,93 |

6.2.6-кесте – 1990 ... 2020 ж.ж. есептелген Мемлекеттік ӨФ орманды жерлердегі орман өрттерінің парниктік газдарының жылдық шығарындылары

| Жыл с | Шаршы, n өрттер, га | $CO_2$ _ мың тонна/жыл | $CH_4$, мың тонна/жыл | N 2 O, мың тонна/жыл | $CH_4$ және N 2 O, мың тонна / жыл тең $CO_2$, | CO, мың тонна/жыл | NOx , мың т/жыл | *NMLO* мың тонна/жыл |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1990 | 1020 | 20.44 | 0,06 | 0,0034 | 2.51 | 1.422 | 0,039 | 0,367 |
| 1991 | 4330 | 86,76 | 0,26 | 0,0144 | 10.31 | 5,917 | 0,166 | 1560 |
| 1992 | 1170 | 23.44 | 0,07 | 0,0039 | 2.91 | 1,599 | 0,045 | 0,421 |
| 1993 | 700 | 14.03 | 0,04 | 0,0023 | 1.69 | 0,956 | 0,027 | 0,252 |
| 1994 | 4590 | 91,97 | 0,28 | 0,0152 | 11.53 | 6.272 | 0,176 | 1,652 |
| 1995 | 20500 | 410,77 | 1.23 | 0,0681 | 51.04 | 28.013 | 0,785 | 7.381 |
| 1996 | 9160 | 183,55 | 0,55 | 0,0030 | 14.64 | 12.517 | 0,351 | 3.297 |
| 1997 | 182500 | 3656,88 | 10.95 | 0,6060 | 454,34 | 249.386 | 6,992 | 65 700 |
| 1998 | 12600 | 252.48 | 0,76 | 0,0418 | 31.46 | 17.218 | 0,428 | 4.536 |
| 1999 | 20700 | 414,78 | 1.24 | 0,0687 | 51.47 | 28.286 | 0,793 | 7.452 |
| 2000 | 12900 | 258,49 | 0,77 | 0,0428 | 32.00 | 17,628 | 0,494 | 4.644 |
| 2001 | 19020 | 381.12 | 1.14 | 0,0632 | 47.33 | 25.991 | 0,709 | 6.848 |
| 2002 | 15100 | 302,57 | 0,91 | 0,0501 | 37,68 | 20.634 | 0,576 | 5.373 |
| 2003 | 34100 | 683,29 | 2.05 | 0,1132 | 84,98 | 46.598 | 1.306 | 12.275 |
| 2004 | 45200 | 905,70 | 2.71 | 0,1501 | 112.48 | 61.666 | 1.732 | 16.272 |
| 2005 | 12900 | 258,49 | 0,77 | 0,0428 | 32.00 | 17,628 | 0,494 | 4.644 |
| 2006 | 21900 | 438,83 | 1.31 | 0,0727 | 54.41 | 29,926 | 0,839 | 7,877 |
| 2007 | 67398 | 1350,54 | 4.05 | 0,2238 | 167,94 | 92.099 | 2.582 | 25.153 |
| 2008 | 5800 | 116.22 | 0,35 | 0,0193 | 14.50 | 7,926 | 0,222 | 2.088 |
| 2009 | 2100 | 42.08 | 0,13 | 0,0070 | 5.34 | 2870 | 0,080 | 0,756 |
| 2010 | 6535 | 130,95 | 0,39 | 0,0217 | 16.22 | 8 930 | 0,250 | 2.352 |
| 2011 | 2388 | 47,85 | 0,14 | 0,0079 | 5.85 | 3.262 | 0,091 | 0,853 |
| 2012 | 4042 | 80,99 | 0,24 | 0,0134 | 9.99 | 5.523 | 0,155 | 1.455 |
| 2013 | 953 | 19.10 | 0,06 | 0,0032 | 2.45 | 1.302 | 0,036 | 0,343 |
| 2014 | 1260 | 25.25 | 0,08 | 0,0042 | 3.25 | 1.722 | 0,048 | 0,454 |
| 2015 | 5605 | 112.31 | 0,3 0 | 0,0186 | 13.79 | 7,659 | 0,215 | 1,989 |
| 2016 | 275 | 5.52 | 0,005 | 0,0006 | 0,82 | 0,402 | 0,009 | 0,099 |
| 2017 | 6150 | 123.24 | 0,367 | 0,0204 | 15.26 | 8.40 | 0,235 | 2.182 |
| 2018 | 4271 | 85,58 | 0,25 | 0,0141 | 10.73 | 5.836 | 0,164 | 1,536 |
| 2019 | 34523 | 691,72 | 2.08 | 0,1146 | 86.03 | 47.18 | 1.322 | 12 , 43 |
| 2020 | 27661 | 554.26 | 1.62 | 0,092 | 67,76 | 37,78 | 1,060 | 9 , 88 |

**6.2 . 2** ***Әдістемелік сұрақтар , пайдаланылған ақпарат***

Жиналған көміртегі қорының динамикасын және $CO_2$ таза сіңіру/шығарылымын есептеу процесінде ЖҚ жерлерінің құрамындағы орман алқаптары, оның ішкі санаттары бөлек бөлінді: алдыңғы санатта қалған орман (табиғи), жаңартылатын жасанды егістік орманды қамтитын орман - 1990 жылдан кейін отырғызу және табиғи регенерацияға жәрдемдесу және уақытша сүректі өсімдіктермен жабылмаған орман алқаптарында өсіп-өну арқылы қалпына келтірілген орман. IPCC RP, 2006 талаптарына сәйкес көміртегінің негізгі қабаттарға қайта бөлінуін ескере отырып, анықталған қабаттар үшін $CO_2$ ағындары есептелді.

оның жинақталуының резервуарлары: жер үсті және жер астындағы тірі биомасса (фитомасса), өлі ағаш биомассасы (қоқыс), қоқыс биомассасы (мормасса) және минералды топырақ (жоғарғы горизонт 0…0,3 м) 10 – тірі биомасса, 2,17, 2,19 – өлі органикалық. зат, 2,25 - минералды топырақ, 2,27 - өрттен болатын парниктік газдар шығарындылары, олар әдетте IPCC SPM, 2006 жылғы 2-қосымшада келтірілген.

*Жер үстінде және астында тіршілік ететін биомасса (фитомасса) және өлі ағаш.* Орман ағаштарының фитомассалар мен өлі ағаштардағы жинақталған көміртегі қоры, көміртегі қорының өзгерістері және $CO_2$ ағындары ағаштың тұрақты қорлары туралы деректерді пайдалана отырып, IPCC 2006 SPM 4 томының 2 тарауының 2.8 теңдеуіне сәйкес қор айырмашылығы әдісі негізінде есептелді (кесте). 6.2.1 және 6.2.2) және айырбастау жылдамдығы (6.2.7-кесте).

6.2.7-кесте – Қазақстан Республикасының Мемлекеттік орман қорының ағаштар мен бұталардың түр топтары мен жас топтары бойынша фитомассалар мен өлі ағаштар су қоймаларындағы көміртегі қорын есептеуге арналған қайта есептеу коэффициенттері

| Тұқым | көміртек қоймасы | Жас тобы | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 және 2 санаттағы жас өскін | Орта-көкөніс | пісуі | Піскен және піскен |
| Қылқан жапырақтылар | Фитомасса | 0,615 | 0,665 | 0,711 | 0,711 |
| | Өлі ағаш | 0,123 | 0,059 | 0,046 | 0,020 |
| жұмсақ жапырақты | Фитомасса | 0,764 | 0,794 | 0,830 | 0,830 |
| | Өлі ағаш | 0,082 | 0,048 | 0,038 | 0,030 |
| қатты ағаш | Фитомасса | 0,950 | 1,043 | 1.147 | 1.132 |
| | Өлі ағаш | 0,219 | 0,118 | 0,090 | 0,031 |
| Сексеуіл | Фитомасса | 1.140 | 1.140 | 1.140 | 1.140 |
| | Өлі ағаш | 0,042 | 0,042 | 0,042 | 0,042 |
| Басқа тұқымдар | Фитомасса | 0,709 | 0742 | 0,770 | 0,770 |
| | Өлі ағаш | 0,092 | 0,092 | 0,092 | 0,092 |
| бұталар | Фитомасса | 0,453 | 0,439 | 0,545 | 0,545 |

Кестеде келтірілген коэффициенттерді бұрын «Қазақ орман шаруашылығы кәсіпорны» КМҚК және «Жасыл даму» АҚ мамандары мерзімдік орман түгендеу жұмыстарының мұрағат материалдарын және негізгі орман алқаптарының өсу барысы туралы жарияланған кестелерді пайдалана отырып, бірлесіп алған. орман құраушы түрлер (Қазақстандағы ормандарды есепке алу стандарттары, *Алматы* , 1987 ж.), басқа да мәліметтер.

Орманды түгендеу материалдарынан ормандардағы сүрек қоры туралы мәліметтерді пайдалану кезінде көміртегі шығарындыларының деңгейіне және орман алқаптарынан немесе орман алқаптарына көшіру кезінде әсер ету автоматты түрде ескерілетінін атап өткен жөн. Жерді конверсиялау матрицасын құруға байланысты тірі биомасса бассейніндегі көміртегі қорының өзгерістерін орманды жерлерге қалдырылған орман алқаптары мен орман алқабына айналдырылған жерлерге бөлек бөлу мүмкін емес. Сондықтан, алынған мән Орман жері қосалқы санатында қалған Орман жері тізімінде көрсетілген.

Қоқыстағы көміртегі қоры қылқан жапырақты және жапырақты ормандар үшін бағаланған өлі массадағы органикалық заттардың қоры туралы картографиялық

мәліметтерді [4] және өлі ағаштағы көміртегі қоры туралы мәліметтерді пайдаланатын орындаушылар. Сексеуіл ормандарының қоқысындағы көміртегі қорын бағалау үшін Оңтүстік Балқаш өңіріндегі ормандарды далалық зерттеулердің эмпирикалық деректері пайдаланылды ( ХҒТК жобасы Қ -1396, 2006…2011).

Қоқыстағы көміртегі қорының өзгеруін бағалау тірі биомассадағы көміртегі қоры туралы деректерге және қоқыстағы көміртегі мөлшері мен қоқыстағы көміртегі мөлшері арасындағы пропорционалдық коэффициенттеріне негізделген қор айырмашылығы әдісін (IPCC 2006 SPM Equation 2.19) пайдалана отырып жүргізілді. тірі биомасса. Қылқан жапырақты-жапырақты ағаштар үшін бұл коэффициент 0,126, сексеуіл ағаштары үшін 0,049.

Қоқыстағы көміртегінің қоры өрт кезінде қоқыс бөлігінің жанып кетуін ескере отырып жүргізілді. Атап айтқанда, өртенген қоқыс көлемі ормандардағы қоқыс қорының 45 пайызын құрайды деп болжануда. Тиісінше, 1 га қоқыстағы көміртегі қоры ормандардағы қоқыс қорының небәрі 55% құрайды. Бастапқы деректер ретінде өртенген аумақтардың аумақтары пайдаланылды (6.2.2-кесте).

Таза кесінділердегі қоқыстағы көміртегі қорын бағалау таза кесінділердің аумақтары (6.2.2-кесте), кесілгеннен кейінгі қоқыстағы құрғақ заттардың қор коэффициенті (1 га-ға 1,2 т құрғақ зат), сияқты есептелді. сондай-ақ қоқыс құрғақ затының көміртегіге айналу коэффициенті (0,37). Алынған мән маржа айырмашылығы әдісі арқылы есептелді.

Өлі органикалық заттардағы қор айырмасының әдісін қолдану жерді орманнан басқа жер пайдалануларға ауыстыруды есепке алуға мүмкіндік беретінін атап өткен жөн. Атап айтқанда, орман қоры алқаптарынан басқа жер пайдалануларға ауыстыру аумақтары туралы нақты деректердің болмауына байланысты орман алқаптарынан немесе орман алқаптарына көшіру нәтижесінде өлі органикалық заттардағы көміртегі қорының кез келген өзгерісі «Ормандық қалған орман алқабы» бойынша есептілікке енгізіледі. .

*Топырақ (минералды).* Минералды топырақтағы көміртегі қорының өзгерістерін есептеу IPCC 2006 WP 1-деңгейлік әдістемесі бойынша жүргізілді.Кіріспе деректер ретінде барлық орман алқаптарының аймақтары бойынша аумақтары пайдаланылды, оның ішінде өсімдік өспейтін аумақтар (кесілген аумақтар, өртенген аумақтар, сирек аймақтар) .

Орман жерінің топырағы үшін көміртегі қорының динамикасы [5] тараудағы жарияланымдағы топырақтың органикалық көміртегі қорының ұлттық стандарттарын және белсенділік режимінің өзгеруіне байланысты қор өзгеру факторларын пайдалана отырып есептелді (IPCC SPM, 2006, 5 тараудағы 5.5-кесте. ).

Айта кету керек, жердің ауысу матрицасын құру тәсілін ескере отырып, орманға айналдырылған жерлерді орманды жерлерден қалған орман алқаптарынан бөлу мүмкін емес. Демек, орман алқабындағы қалған орман алқабындағы көміртегі қорының өзгеруін бағалау нәтижесі орман алқабына ауыстырылған барлық жерден көміртегі қорының өзгерістерін қамтиды.

топырақ көміртегінің жоғалуымен байланысты тікелей $N_2O$ шығарындыларына баға берілді . Есептеу 2006 жылғы IPCC SPM 11.1 және 11.8 теңдеулеріне сәйкес әдепкі коэффициенттерді пайдалана отырып, 1-деңгейлік әдіс бойынша жүргізілді.Бағалау топырақ көміртегінің есептеулері бойынша – аймақтар бойынша жасалды.

*Өрттердің шығарындылары* 6.2.9-кестедегі өрттер ауданы бойынша статистикалық мәліметтерді және [6] бөліміндегі жарияланымдағы ақпаратты пайдалана отырып, 2006 жылғы IPCC RP сәйкес есептелді.

Орман алқаптары үшін көміртегі қорын және парниктік газдар ағындарын бағалау кезінде ***пайдаланылған*** *ақпарат көздері ретінде* 1988 ... 2020 жылдарға арналған ормандарды түгендеу аумақтары мен тұрақты қорлар туралы деректер пайдаланылды. Қазақстан Республикасының мемлекеттік және жеке орман қорының ормандарын біржолғы есепке алудың (салық салудың) нәтижелері бойынша республика аумағында орманды түгендеуді Қазақстан Республикасының мемлекеттік және жеке орман қорының орман қорының орман шаруашылығын дамыту жөніндегі комитетінің «Қазақ орман орналастыру кәсіпорны» мемлекеттік кәсіпорны жүзеге асырады. ҚР ЭМГР орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі . Ағаш қоры 2012 ж., ҚР Мемлекеттік орман қорының орманды түгендеу жөніндегі нұсқаулықтарында және ҚР Мемлекеттік орман қорындағы ормандарды түгендеу ережесінде, 2012 ж. Орман алқаптарының өртенген алаңы туралы мәліметті ҚР СІМ «Қазақ авиациялық орман қорғау және орман шаруашылығы қызметі базасы» республикалық мемлекеттік қазыналық кәсіпорны хабарлады.

**6 . 2 . 3 Белгісіздіктер және уақытша қатарлардың реттілігі**

LHDVZ секторының орманды жер категориясы үшін парниктік газдарды сіңіру/шығаруды есептеудегі белгісіздіктерді орындаушылар IPCC RP, 2006 және IPCC RD, 2000 мәліметтерін пайдалана отырып, сарапшылық деңгейде бұрын бағалаған болатын [1,7]. CO2 шығару/жою $_{\text{есептеулерінің}}$ жалпы белгісіздігін қоса алғанда ормандар ± 41,4% деңгейінде алынды, Орман өрттерінен парниктік газдар шығарындыларын бағалаудағы жалпы белгісіздік CH $_{4\ \text{үшін}}$ ± 58,7% және NO $_{2\ \text{үшін}}$ ± 54,4% болды , Есептелген парниктік газ ағындарының жалпы белгісіздігі E белсенділігін бағалауды қамтиды. (%) , ± 5% тең қабылданады және шығарындыларды/шығаруды бағалаудағы белгісіздік F (%), Уақыттық қатарлар тізбегі ҰҚ-да деректерді ұсынудың барлық жылдары үшін бірыңғай ресми көздерден алынған бастапқы ақпаратты пайдалану арқылы расталады. орман алқаптары үшін парниктік газды есептеудің бірыңғай әдістері.

**6.2 . 4 QA/QC процедуралары мен тексерулері**

Орман жері санатына арналған QA/QC процедуралары NIR 1990…2020 үшін жалпы QA/QC жоспарына сәйкес орындалды.

СҚ рәсімдерін тәуелсіз сарапшы Қазақстан Республикасы Үкіметінің, БҰҰДБ және ГЭҚ-тың «БҰҰАОҚК шеңберінде Қазақстан Республикасының Сегізінші Ұлттық хабарламасын әзірлеу және екі (төртінші) және бесінші) Екіжылдық есептер». Атап айтқанда, бастапқы деректер, эмиссиялық факторлар мен есептеулерде қолданылатын әдістер қарастырылды. Аудит нәтижесінде қайта есептеулер үшін пайдаланылған санаттағы есептеулерге қатысты ұсыныстар жасалды.

**6.2 . 4 Қайта есептеулер, жетілдіру перспективалары** .

Ағымдағы NIR-де аймақтар бойынша деректерді одан әрі есепке алу үшін қайта есептеулер жүргізілді. Атап айтқанда, дәлсіздіктерді және деректерді біріктіру әдістерін қолдану қажеттілігін анықтау үшін уақыттық қатарлар бойынша қосымша деректерді тексеру жүргізілді. Атап айтқанда, бұл, әсіресе, 2003 жылға дейінгі деректерге қатысты, олар кейбір аймақтар үшін бөлшектелген.

Тірі биомассадағы көміртегі қорларының өзгеруін бағалаудағы әдіснамалық қателер түзетілді. Атап айтқанда, қазіргі РД Қазақстан Республикасында 5 жылдық кезеңдерге орман түгендеу ерекшеліктерін ескере отырып, қор айырмашылығы әдісін қолданады.

Орман алқаптарын есепке алу тәсілі өзгертілді. Атап айтқанда, парниктік газдар шығарындыларын бағаламау немесе қосарлы есептеуді болдырмау үшін қоқыс пен топырақ көміртегіндегі көміртегі қорын есептеу кезінде облыстардың барлық орман алқаптары ескерілді. Аймақтың су қоймасындағы көміртегі қорының жылдар арасындағы айырмашылығы 2006 жылғы IPCC SPM сәйкес теңдеулерді пайдалана отырып бағаланды.

### 6.3. Егістік алқабы ( CRF кестесіндегі 4B санаты )

#### 6.3.1 Категорияның сипаттамасы, негізгі нәтижелері

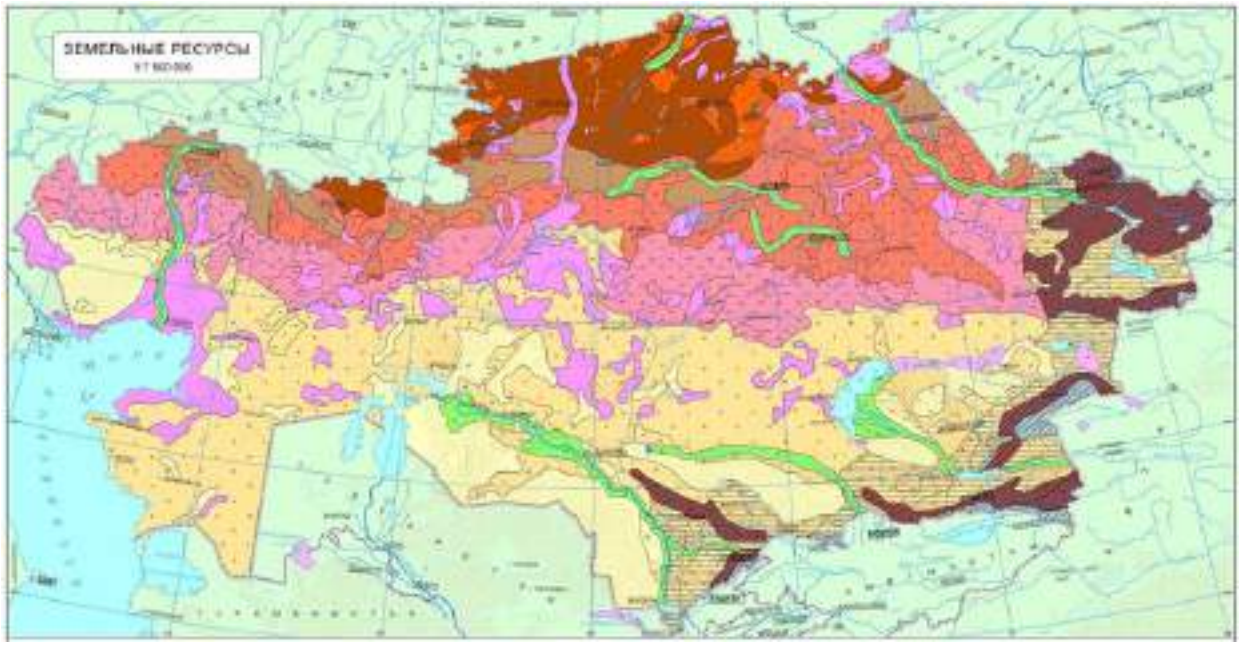
Өңделетін жерлерге ( ӨК ) жерді пайдалануға байланысты қызметтің негізгі санаты ретінде 20 жылдан кем емес ауыспалы егісте тұрған егістік және егістік жерлер, сондай-ақ көпжылдық екпелер (Қазақстан Республикасының Жер кодексі) жатады. Қазақстан Республикасында 61,2 млн га егістік жер бар, оның 52,9 млн га далалық аймақтағы жазық аумақта және 8,3 млн га тау етегі мен таулы аймақта орналасқан (6.3.1-кесте). Ең құнарлы жерлер, негізінен қара топырақтар 16,8 млн. 4% және одан да көп), сонымен қатар тау етегіндегі серозем, тау каштан және қара топырақ (қарашірік 1,5 ... 2,0% және одан да көп) соңғы 150 жылда жыртылды. 1989 жылы егістік жердің жалпы ауданы ең үлкен көрсеткішке – 35,6 мың гектарға жетті.

6.3.1-кесте – 1988 ... 2020 жылға Қазақстан Республикасының егістік алқаптарын табиғи аймақтар мен топырақ түрлері бойынша бөлу және игеру миллион га

| Табиғат зоналары бойынша топырақ түрлері мен типтері | Егістік қолайлы жер | Егістік жерлерді игеру динамикасы (егістік жерлерде) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1989 | 2000 | 2014 | 2020 |
| Дала зонасының қара топырақтары, соның ішінде. қарапайым қара топырақтар | 16.8<br>8.0 | 14.5<br>7.1 | -<br>- | -<br>6.04 | -<br>6.07 |
| Оңтүстік Черноземалар | 8.8 | 7.4 | - | 5.24 | 5.36 |
| Каштанды құрғақ дала аймағы, соның ішінде. т каштан | 27.0<br>14.0 | 15.1<br>10.1 | -<br>- | -<br>7.45 | 8.10 |
| талшын | 8.3 | 3.7 | - | 1.78 | 2.17 |
| Ашық каштан жартылай шөлді аймақ | 4.7 | 1.3 | - | 0,07 | 0,05 |
| Қоңыр шөлді аймақ, оның ішінде қоңыр | 9.1<br>4.3 | 0,5<br>0.1 | -<br>- | 0,015 | 0,016 |
| Сұр - қоңыр | 4.8 | 0.4 | - | 0,19 | 0,2 3 |
| *Ендік аймақтардағы жалпы* | *52.9* | *30.1* | - | *21.03* | *22.00* |
| Сероземдік солтүстік және оңтүстік шөлді дала зонасы | - | - | - | 1.83 | 1.83 |
| *Биік таулы аймақтарда барлығы* | *8.3* | *5.5* | - | *3.85* | *2.25 _* |
| *Барлығы* | *61.2* | *35.6* | *21.4* | *24.88* | *2 6.08* |

1990 жылдан кейін егістік жерлерді егіс айналымынан тыңайған және жайылымдық жерлерге, негізінен, босалқы жерлерге ішінара алып тастауға байланысты егістік жерлер елеулі өзгерістерге ұшырады. 2000 жылы ауыспалы егістегі егістік алқаптары негізінен 2010 жылдан кейін ішінара қалпына келтіріліп, 21,4 мың гектарға дейін қысқарды.

Қазақстан Республикасының аумағындағы өңделетін жерлердің табиғи аймақтар, оның ішінде өңделетін жерлер бойынша бөлінуі картада көрсетілген (6.3.1-сурет). Агроэкожүйелерге антропогендік әсерді бағалау нәтижелері аумақтың табиғи ресурстарының көрсеткіштерімен қатар жерді ұтымды пайдалану мен қорғаудың мемлекеттік және өңірлік бағдарламаларын әзірлеу және іске асыру, сондай-ақ жерді тиімді пайдалану және қорғауды дамыту кезінде ескеріледі. ауылдық жерлер. елдің әрбір аймағының пайдалануына арналған басқа да сала және қызмет түрлері.




Күріш. 6.3.1- Қазақстан Республикасының жер ресурстары (ҚР НҚ, 2003 ж.).

Егістік жерлерге пайдаланылатын негізінен егістік жерлер, зоналық топтар:

- орташа құрғақ және құрғақ дала/қара топырақ кәдімгі және оңтүстік;
- ауыр, орташа және жеңіл сазды топырақтар және олардың сортаңдары 30%-дан аспайтын кешендері;
- – құрғақ дала/қара каштан және каштан топырақтары, жартылай ашық каштан, жеңіл сазды және сазды топырақтар;
- шөлді-дала қырқалы-тау етегі, дала қыраты және тау аралық сероземалары, кәдімгі және сұр-қоңыр, қара каштан топырақтары мен қара топырақтар;

Егістік жерлерге жерді пайдаланудың ықтимал пайызы: 20-25 25-30 30-35.

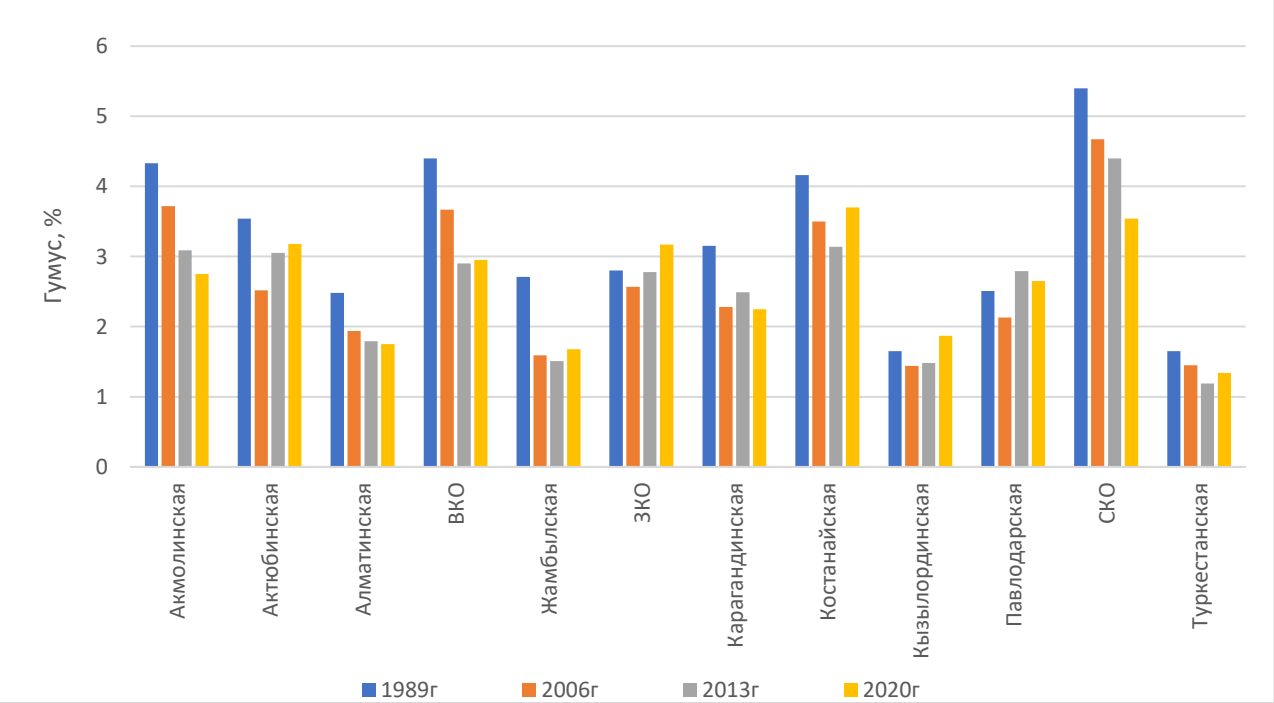
2020 жылға қарай ауыспалы егістегі егістік алқаптары қалпына келуді жалғастырып, 26011,0 мың гектарды құрады, бұл 2019 жылғы алқаптан 324,3 мың гектарға артық. *Көпжылдық* аймақ негізінен бау-бақша дақылдарымен, жүзім плантацияларымен ұсынылған *екпелер 164,8 мың гектардан (1990 ж.) 116,3-ке (2010 ж.) азайып, кейіннен 2020 жылы 146,9 мың гектарға дейін өсті (6.2.2-кесте).*

Қазақстан Республикасының егістік жерлеріндегі топырақ қарашіріктерінің динамикасы бойынша эмпирикалық деректерді талдау соңғы 30 жылда егістік топырақ горизонтындағы оның мөлшері 30%-ға, яғни жылына 1%-ға төмендегенін көрсетеді. Сонымен қатар топырақтағы азот пен фосфордың мөлшері 20% және 14% төмендеді, яғни. тиісінше жылына 0,8%-ға және жылына 0,5%-ға (6.3.2-кесте). Сонымен қатар, 6.3.2-суреттен көрініп тұрғандай, Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтарындағы егістік алқаптарындағы топырақ қарашіріктерінің мөлшері біржақты өзгерген жоқ.

6.3.2-кесте – Қазақстан Республикасының егістік алқаптарының топырағындағы қарашіріктің, жеңіл гидролизденетін азоттың және жылжымалы фосфордың динамикасы, олардың 1989 ... 2020 жылдардағы агрохимиялық зерттеулер ауданындағы орташа мөлшері ретінде.

| Жыл | Зерттеу алаңы, мың га | Топырақ горизонтындағы мөлшері 0…0,2 м (зерттеу ауданы бойынша орташа) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | гумус, % | оңай гидролизденетін азот, мг/кг | алмасуға болатын фосфор, мг/кг | калий, мг/кг |
| 1989 | - | 4.29 | 45.3 | 22.5 | 516.6 |
| 2010 | 17 610 | 3.47 | 42.5 | 21.3 | 587.5 |
| 2014 | 17 341 | 3.27 | 36.6 | 19.4 | 621,0 |
| 2018 | 18 419 | 2.99 | - | - | - |
| 2020 | 25 500 | 2.96 | - | - | - |

Ақпаратты ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің «РНМТс Агрохимслужба» ММ ұсынды.




6.3.2-сурет 1989 ... 2020 жылға арналған Қазақстан Республикасының әкімшілік аудандары жағдайында егістік алқаптардағы топырақ қарашіріктерінің мөлшері (0 ... 0,03 м көкжиек) агрохимиялық зерттеулердің нәтижелері бойынша.

Сонымен бірге, 6.3.2-суреттен көрініп тұрғандай, Қазақстан Республикасының әкімшілік аудандарындағы егістік жерлерге арналған топырақ қарашіріктерінің мөлшері бір мәнді өзгерген жоқ. 2020 жылмен салыстырғанда ауыспалы егісте қалған егістік алқаптарының топырағындағы қарашірік мөлшерінің ең көп төмендеуі солтүстік облыстарда: Солтүстік Қазақстан, Ақмола, сондай-ақ Шығыс Қазақстан, жоғары өнімді қара топырақтары бар. Азот тыңайтқыштарымен салыстырмалы түрде қамтамасыз етілген суармалы егістік алқаптардың елеулі үлесі бар оңтүстік облыстар – Түркістан және Қызылорда облыстарында топырақ қарашірікінің мөлшерінің азырақ айқын төмендеуі (орташа алғанда облыс бойынша 8 ... 9%-ға дейін) байқалды. Сондай-ақ ауыспалы егісте қалған егістік алқаптарының топырағындағы қарашірік мөлшерінің азырақ төмендеуі өнімділігі аз каштан және ашық каштан топырақтары бар Батыс Қазақстан, Павлодар, Ақтөбе облыстарында ауыспалы егістен алғаш шығарылған .

Соңғы жылдары Қазақстан Республикасында егістік алқаптарының топырақ көрсеткіштерінің нашарлауы жалғасуда, бұл 6.3.3-кестедегі қосымша мәліметтермен расталады. Кестеде 2014 - 2020 жылдар кезеңінде Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің «Агрохим Сервис» РМК» мемлекеттік мекемесі жүргізген ауыл шаруашылығы алқаптарын агрохимиялық зерттеудің жаңартылған нәтижелері және егіс алқаптарын агрохимиялық зерттеудің алдыңғы кезеңдегі жаңартылған нәтижелері келтірілген. жылдар. Топырақтың соқа горизонтындағы қарашірік мөлшері бойынша алынған қосымша эмпирикалық мәліметтер алғаш рет 1989-2020 жж. аумақтың топырақ айырмашылығын ескере отырып, Қазақстан Республикасының әкімшілік аудандары (барлығы 12 облыс) деңгейінде топырақ көміртегі қорының динамикасының бір рет жинақталған есептері. 6.3.3-кестеде келтірілген нәтижелер Қазақстан Республикасындағы егістік алқаптары үшін көміртегі қорының жылдық өзгерістерін және $CO_2$ сіңіру/шығару мөлшерін кейінгі есептеулер үшін пайдаланылды (6.3.4-кесте). Алынған ақпарат 1989-2020 жылдар аралығындағы Қазақстан Республикасындағы егістік алқаптары үшін топырақ құнарлылығына егжей-тегжейлі кеңістіктік және уақыттық талдау жүргізуге мүмкіндік береді . және соңғы екі онжылдықта атмосфераға парниктік газдардың ұлттық шығарындыларына егістік алқаптары санатының үлесін объективті түрде сандық бағалау.

6.3.3-кесте – егістік жерлерді* агрохимиялық зерттеу нәтижелері бойынша топырақтағы қарашіріктің (0-0,2м) орташа өлшенген мөлшері және топырақтағы көміртегі қорын (0-0,3м) есептеу үшін** есептелген. Қазақстан Республикасының 1989...2020 жылдарға арналған әкімшілік облыстары.

| Аймақ, топырақ түрі | 1989 _ | | | 2002 - 2006 | | | 2007-2013 | | | 2014 - 2020 жж. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Егістік жер көлемі, мың га | Қарашірік *** , % | С **, т/га | Зерттеу алаңы, мың га | Гумус * , % | С**, т/га | Зерттеу алаңы, мың га | Гумус * , % | С ** т/га | Зерттеу алаңы, мың га | Гумус * , % | С ** , т/га |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Ақмола** | | | | | | | | | | | | |
| Қара топырақтар жиі кездеседі. | | | | 340.4 | 5.15 | 89.1 | 457.8 | 5 | 86.4 | 826 | 4.21 | 72.24 |
| Оңтүстік Черноземалар | | | | 622.6 | 4.05 | 70.6 | 646.2 | 3.8 | 66.3 | 1632 | 3.28 | 56,88 |
| Қара каштан | | | | 504.2 | 3.34 | 61.4 | 1128.6 | 2.98 | 52.9 | 11.62 | 2.58 | 47.09 |
| талшын | | | | 929.6 | 2.78 | 52.6 | 383,9 | 2.66 | 45.2 | 1144 | 2.37 | 42.7 |
| ашық каштан | | | | - | - | | 145.9 | 2.28 | 38.2 | 102 | 2.18 | 36.28 |
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | ***6385*** | ***4.81*** | ***87*** | ***2416.8*** | ***3.55*** | ***52.1*** | ***2771.4*** | ***3.41*** | ***54.9*** | ***6000.1*** | ***2.92*** | ***52.13*** |
| **Ақтөбе** | | | | | | | | | | | | |
| Оңтүстік Черноземалар | | | | 84.4 | 3.43 | 58.3 | 58.6 | 3.71 | 62,93 | 144.7 | 3.42 | 59.2 |
| Қара каштан | | | | 310.9 | 2.55 | 45.29 | 348.3 | 3.29 | 59.16 | 538.8 | 3.14 | 52.1 |
| талшын | | | | 83.05 | 2.54 | 44.38 | 143.4 | 3.14 | 54,79 | 18.15 | 2.75 | 45.5 |
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | ***2190*** | ***3.86*** | ***62.31*** | ***478.3*** | ***2.71*** | ***47,81*** | ***550.3*** | ***3.29*** | ***58.36*** | ***7878*** | ***3.18*** | ***53.3*** |
| **Алматы** | | | | | | | | | | | | |
| ашық каштан | | | | 37.8 | 2.55 | 42.13 | | | | 216.1 | 1.97 | 53.3 |
| талшын | | | | | | | | | | 6.76 | 2.41 | 47.4 |
| Қара каштан | | | | 19.4 | 2.99 | 52,71 | | | | 77.3 | 3.12 | 55 |
| шабындық | | | | | | | | | | 23.6 | 2.26 | 38 |
| Сероземдердің жеңілдігі | | | | 67.4 | 1.29 | 23.72 | 14 | 1.2 | | 43.7 | 0,82 | 14.2 |
| Қарапайым сероземалар | | | | 391,9 | 1.84 | 36,97 | 207.2 | 1.24 | | 376.6 | 1.17 | 23.8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Шалғынды-серозем | | | | 27.6 | 2.18 | 44,68 | 4.76 | 1.31 | | 58.2 | 1.68 | 34.2 |
| тау қара топырақтары | | | | 2.9 | 2.65 | 39.46 | | | | 1.01 | 2.9 | 43.6 |
| тау етегіндегі қара топырақтар | | | | 2.73 | 3.82 | 69,63 | 25.46 | 3.34 | | 50,97 | 3.93 | 72.6 |
| Пьемонт. ашық каштан. | | | | 86.2 | 2.43 | 44.25 | 90,33 | 2.2 | | 30.4 | 2.15 | 39.9 |
| Пьемонт. қара каштан. | | | | 64.1 | 2.91 | 53.09 | 41.06 | 3.31 | | 26.8 | 2.16 | 39.2 |
| Шалғынды-батпақты | | | | 3.86 | 1.2 | 21.38 | 0.1 | 2.5 | | 12.6 | 1,95 | 39.2 |
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | ***1719*** | ***2.76*** | ***41.9*** | ***603,87*** | ***2.07*** | ***39.19*** | ***382,91*** | ***1.83*** | ***34.04*** | ***1099*** | ***1,75*** | ***31*** |

Жалғасы 6.3.3-кесте

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **V-Қазақстан** | | | | | | | | | | | | |
| тау қара топырақтары | | | | 32.16 | 5.44 | 90,82 | 28.7 | 5.64 | 93.19 | 94.3 | 4.7 5 | 78.6 |
| Қара каштан | | | | 197.6 | 3.13 | 50.32 | 286.4 | 3.06 | 51.04 | 428.2 | 2.47 | 45 |
| талшын | | | | 0,29 | 3.1 | 52,82 | 41.9 | 2.14 | 36.51 | 90.5 | 1.98 | 36.8 |
| ашық каштан | | | | 73.7 | 1.93 | 37.07 | 195.5 | 1.93 | 37,84 | 163.8 | 1.84 | 34.2 |
| Қарапайым сероземалар | | | | | | | 9 | 0,9 | 18.16 | | | |
| Сероземдердің жеңілдігі | | | | | | | | | | 0,26 | 1.6 | 29.8 |
| Сұр-қоңыр | | | | | | | | | | 0,29 | 1.8 | 27.9 |
| тау етегіндегі қара топырақтар | | | | 188.8 | 5.07 | 92,59 | 114.6 | 4.69 | 85,56 | 32.3 | 4.53 | 83.8 |
| Пьемонт қара каштаны. | | | | | | | 10.8 | 3.9 | 72.33 | 62.1 | 2.6 | 48.4 |
| Пьемонт ақшыл каштаны. | | | | 27.9 | 2.71 | 49,46 | 5.09 | 2.3 | 41,85 | 21 | 2.4 | 44.3 |
| тау қоңырлары | | | | | | | 0,95 | 7.7 | 138.3 | | | |
| Шалғынды қара топырақ | | | | 0,14 | 6.8 | 106.6 | | | | 1.83 | 4 | 62 |
| Оңтүстік Черноземалар | | | | 52.7 | 3.86 | 65.11 | 75.2 | 3.87 | 65.7 | 81 | 3.74 | 63.9 |
| Қара топырақтар жиі кездеседі. | | | | 2.67 | 5.73 | 86,99 | 29.12 | 5.3 | 91,82 | 251 | 4.13 | 71.6 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | ***2745*** | ***4.92*** | ***84,76*** | ***574,86*** | ***3.79*** | ***68,57*** | ***800.17*** | ***3.23*** | ***58,61*** | ***1329,45*** | ***2.95*** | ***48.6*** |
| **Жамбыл** | | | | | | | | | | | | |
| Қарапайым сероземалар | | | | 226.7 | 1.6 | 33.15 | 96.4 | 1.64 | 32.91 | 660.9 | 1,69(1,66 | 33,95 |
| Сұр-қоңыр | | | | | | | | | | 27.23 | 2.39 | 47.2 |
| Сероземдердің жеңілдігі | | | | 27.6 | 1.3 | 23.94 | 217.4 | 1.49 | 27.3 | 23.9 | 1.26 | 23.3 |
| Шалғынды қара топырақ | | | | 15.07 | 2.23 | 46,87 | 30.05 | 2.02 | 43.3 | 32,98 | 1.71 | 35.8 |
| жайылма шалғын | | | | | | | | | | 0,65 | 1.2 | 23.9 |
| Шалғынды-батпақты | | | | | | | | | | 0,09 | 1.2 | 22.5 |
| Тау каштаны | | | | 0,04 | 6.5 | 109.6 | | | | 2.31 | 2 | 35.7 |
| Пьемонт. қара каштан | | | | 11.85 | 3.23 | 56,83 | 5.41 | 4.23 | 74,63 | 5.21 | 3.8 | 66.5 |
| Пьемонт Светокашт | | | | 34,59 | 2.11 | 36.28 | 12.5 | 2.67 | 45.45 | 24.16 | 1.3 | 26.1 |
| ашық каштан | | | | 10.03 | 2.5 | 46.32 | 68,35 | 2.08 | 38.4 | 78,72 | 180 | 33.6 |
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | ***1028*** | ***3.06*** | ***59.8*** | ***325,81*** | ***1.73*** | ***34.72*** | ***430.09*** | ***1.73*** | ***32.91*** | ***935,86*** | ***1.68*** | ***34.2*** |
| **W-Қазақстан** | | | | | | | | | | | | |
| Оңтүстік Черноземалар | | | | | | | | | | 55.7 | 3.29 | 57.4 |
| Қара каштан | | | | 391,7 | 2.86 | 51,58 | 328.3 | 3.01 | 54.23 | 502.9 | 3.17 | 57.6 |
| талшын | | | | 25.1 | 2.4 | 42.03 | 77.5 | 2.56 | 44,78 | 43,65 | 3.09 | 54.4 |
| *Аудан бойынша* ***барлығы шамамен*** | ***24310*** | ***3.12*** | ***55,56*** | ***416.8*** | ***2.84*** | ***51*** | ***405.8*** | ***2.96*** | ***52.44*** | ***674*** | ***3.17*** | ***57,45*** |

Жалғасы 6.3.3-кесте

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Қарағанды** | | | | | | | | | | | | |
| Қара топырақтар жиі кездеседі. | | | | 0,5 | 4.5 | 78.18 | 0,51 | 2.6 | 45.18 | 0,16 | 2.3 | 40 |
| Қара каштан | | | | 431.3 | 2.47 | 45.51 | 127.5 | 3.44 | 60.5 | 524 | 2.48 | 46 |
| талшын | | | | 172.4 | 2.28 | 44.48 | 313.41 | 2.95 | 44,98 | 749.4 | 2.12 | 40.7 |
| ашық каштан | | | | 4 | 1.8 | 38.32 | 15.38 | 2.2 | 40,63 | 0,5 | 2.5 | 46.7 |
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | ***1062*** | ***3.53*** | ***60,84*** | ***638,20*** | ***2.44*** | ***45.33*** | ***456,81*** | ***3.07*** | ***49.05*** | ***1394.6*** | ***2.25*** | ***42.9*** |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Қостанай** | | | | | | | | | | | | |
| Қара топырақтар жиі кездеседі. | | | | 885,95 | 4.42 | 76,64 | 1054 | 3.96 | 68,68 | 2011.5 | 4.4 | 76.3 |
| Оңтүстік Черноземалар | | | | 719,7 | 3.68 | 64,59 | 998,9 | 3.78 | 66,25 | 1249.2 | 3.7 | 63.7 |
| Қара каштан | | | | 485.2 | 2.8 | 50,44 | 10108 | 3 | 55.18 | 1663.4 | 3 | 54.5 |
| талшын | | | | 175.8 | 2.21 | 42.03 | 588,7 | 2.13 | 40,65 | 363.7 | 2.5 | 47.9 |
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | **6719** | **4.38** | **76.7** | **2269.6** | **3.62** | **64,54** | **3652.4** | **3.35** | **60,44** | ***5801.9*** | ***3.7*** | ***64.5*** |
| **Қызылорда** | | | | | | | | | | | | |
| жайылма шалғын | | | | 31.9 | 1.93 | 35,96 | | | | | | |
| Шалғынды-батпақты | | | | 83,74 | 1.45 | 28.35 | 23.97 | 1.62 | 31.76 | 72.6 | 1.99 | 39 |
| сұр қоңыр | | | | 5.41 | 1.57 | 28.41 | 0,17 | 1.6 | 29.12 | 106.12 | 1.8 | 32.7 |
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | ***306*** | 1.88 | ***36.4*** | ***121.05*** | ***1.59*** | ***30.6*** | ***24.14*** | ***1.62*** | ***33.17*** | ***222*** | ***1.87*** | ***35,85*** |
| **Павлодар** | | | | | | | | | | | | |
| Оңтүстік Черноземалар | | | | 110,85 | 3.06 | 53.7 | 518,44 | 3.78 | 66,74 | 513.24 | 3.54 | 62,58 |
| Қара каштан | | | | 350.9 | 2.12 | 37.35 | 374,57 | 2.26 | 40,64 | 600.6 | 2.25 | 40.24 |
| талшын | | | | 28.75 | 1.42 | 25.73 | 159,52 | 2.25 | 38,86 | 174.5 | 1.89 | 34.27 |
| ашық каштан | | | | 0,07 | 2.1 | 38.8 | 30.33 | 1.9 | 35.04 | 21.01 | 1.62 | 31,78 |
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | ***3517*** | ***2.82*** | ***47.31*** | ***490,58*** | ***2.29*** | ***40.15*** | ***1082,86*** | ***2.97*** | ***52.7*** | ***1652.1*** | ***2.65*** | ***46,89*** |
| **С – қазақстандық** | | | | | | | | | | | | |
| Қара топырақтар жиі кездеседі. | | | | 2096.3 | 4.94 | 85,68 | 2023.6 | 4.74 | 82.24 | 3501 | 4.22 | 73.2 |
| Оңтүстік Черноземалар | | | | 172.3 | 4.16 | 7142 | 243,55 | 4.18 | 71,78 | 332,54 | 3.15 | 54,57 |
| Қара каштан | | | | | | | 71.7 | 4.13 | 61 | | | |
| жайылма шалғын | | | | | | | 1.43 | 2.3 | 36.52 | | | |
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | ***1989*** | ***6.03*** | ***105.4*** | ***2268.56*** | ***4.9*** | ***84,53*** | ***2340.24*** | ***4.66*** | ***80,65*** | ***4623.07*** | ***4.15*** | ***71,75*** |
| **Түркістан** | | | | | | | | | | | | |
| Қарапайым сероземалар | | | | 255,54 | 1.58 | 31.82 | 295 | 1.29 | 25.86 | 475 | 1.61 | 32.91 |
| Сероземдердің жеңілдігі | | | | 162,55 | 1.4 | 25.89 | 143.8 | 1.17 | 21.48 | 215.8 | 1.4 | 20.41 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Пьемонт қара каштаны. | | | | | | | 3.45 | 2.44 | 42.57 | - | - | |
| сұр қоңыр | | | | 9.91 | 1.4 | 25.56 | | | | 101.3 | 1.84 | 33.42 |
| Сұр-қоңыр | | | | | | | 55.3 | 1.82 | 35.43 | 157.7 | 2.22 | 43.41 |

Жалғасы 6.3.3-кесте

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Шалғынды-серозем | | | | | | | 9.15 | 0,8 | 16.09 | - | - | |
| *Облыс бойынша* ***жалпы*** | ***1236*** | ***1.84*** | ***59.8*** | ***428*** | ***1.52*** | ***31,94*** | ***506,65*** | ***1.31*** | ***31.6*** | ***983.4*** | ***1.67*** | ***32.76*** |

***** -Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің «Агрохимслужба» РМК-нан алынған мәліметтер; ****** - «Жасыл Даму» АҚ есептеулері; ****** * - Қазақ КСР Мемлекеттік мұрағатының мәліметі.

Айта кету керек, егістік алқаптарының топырағынан бөлінетін $CO_2$ көлемі, өз кезегінде, органикалық заттардың минералдануы кезінде топырақтан тікелей $N_2O$ шығарындыларын бағалау үшін бастапқы деректер болып табылады (IPCC RP, 2006). Қазақстан Республикасының егістік алқаптары үшін $N_2O$ шығарындыларын есептеу нәтижелері 5-бөлімде көрсетілген (5.22-кесте). Облыс деңгейінде топырақтың С қорының жылдық жиынтық өзгерістері (6.3.4-кесте), топырақтың С қорының жылдық оң өзгерістері бар жеке жағдайларды қоспағанда, егістік алқаптары үшін тікелей $N_2O$ шығарындыларының мөлшерін нақтырақ бағалауға болады. есептеулер.

Егістік алқаптарының белсенділік санаты бойынша есептелген егістік алқаптарынан CO 2 шығарындыларының жалпы көлемі 2020 жылға арналған республикалық деңгейде жылына шамамен 46 984,8 мың тоннаны құрады (6.3.5-кесте). Ауыспалы егістен 5-18 жыл мерзімге уақытша алынып тасталған егістік алқаптарындағы қайта қалпына келген табиғи өсімдіктер сіңіретін CO 2 көлемін ескере отырып , 2020 жылға егіс алқаптары санаты бойынша жалпы шығарындылар шамамен 31 905,13 мың тоннаны құрады. / жыл.

6.3.4-кесте - 1989..2020 жылға арналған Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары жағдайында есептелген егістік және егістік жерлердегі топырақтағы көміртегі қорының (0-0,3м) және $CO_2$ шығарындысының/жұтылуының жылдық өзгерістері. . агрохимиялық зерттеулердің нәтижелері бойынша (Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің «Агрохимслужба» РҒПО)

| жылдар | Ауыспалы егістегі егістік жерлер | | | Егістік жер тыңайған (жайылым) | | | Егістік жерлер ауыспалы егіске қайтарылды | | | Жалпы егістік және егістік жер | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ауданы, мың га | көміртегі қоры, т/га | қордың өзгеруі, мың тонна/жыл | ауданы, мың га | көміртегі қоры, т/га | қордың өзгеруі, мың тонна/жыл | ауданы, мың га | көміртегі қоры, т/га | қордағы өзгеріс, мың тонна/жыл | ауданы, мың га | қордағы өзгеріс, көміртегі мың тонна/жыл | 2 эмиссия сы/жұтылуы , мың тонна/жыл |
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Ақмола облысы | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 6385 | 87 | | | 87 | 0 | | | | 6385 | 0 | |
| 1990 | | | | | | | | | | 0 | 0 | |
| 2000 | 4532 | 76 | -4532 | 1852 | 81 | -1010 | 0 | 0 | 0 | 6384 | -5542 | 20339 |
| 2006 | 4532 | 64,71 | -8528 | 1169 | 83 | 390 | 683 | 81 | -113,8 | 6384 | -8252 | 30284 |
| 2013 | 4532 | 59,76 | -3505 | 874 | 85 | 250 | 978 | 76,83 | -644 | 6384 | -3899 | 14309 |
| 2020 | 4532 | 52.13 | -4901 | 370 | 87 | 106 | 1483 | 69 | -1318 | 6385 | -6113 | 22435 |
| Ақтөбе облысы | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 2190 | 65.3 | 0 | | | | | | | 2190 | 0 | |
| 1990 | | | | | | | | | | 0 | 0 | |
| 2000 | 663 | 52 | -802 | 1527 | 56 | -1291 | 0 | 0 | 0 | 2190 | -2093 | 7681 |
| 2006 | 663 | 47,81 | -463 | 1407 | 58 | 509 | 120 | 56 | -19.9 | 2190 | 26 | -96 |
| 2013 | 663 | 58.36 | 999 | 1407 | 60 | 402 | 120 | 58.36 | 40 | 2190 | 1441 | -5288 |
| 2020 | 663 | 53.3 | -479 | 1006 | 62 | 402 | 520 | 53 | -101 | 2189 | -178 | 653 |
| Алматы облысы | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1989 | 1719 | 41.9 | 0 | | | | | | | 1719 | 0 | 0 |
| 1990 | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 1082 | 40.5 | -140 | 619 | 41 | -51 | | | | 1701 | -191 | 701 |
| 2006 | 1082 | 39,98 | -108 | 619 | 41.5 | -51.6 | 18 | 41 | -3 | 1719 | -163 | 597 |
| 2013 | 1082 | 34.04 | -912 | 619 | 42 | 44 | 18 | 41.5 | 1.3 | 1719 | -867 | 3181 |
| 2020 | 1082 | 31.04 | -457 | 619 | 42.5 | 44.2 | 18 | 38.5 | -7.7 | 1719 | -421 | 1543 |

6.3.4-кесте жалғасы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| В-Қазақстан | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 2745 | 84,76 | 0 | | | | | | | 2745 | | |
| 1990 | | | | | | | | | | 0 | | |
| 2000 | 867 | 75 | -764 | 1878 | 80 | -813 | 0 | 0 | 0 | 2745 | -1577 | 5788 |
| 2006 | 867 | 68.5 | -939 | 1653 | 81 | 275 | 225 | 80 | -8.4 | 2745 | -672 | 2468 |
| 2013 | 867 | 58,61 | -1226 | 1346 | 83 | 385 | 200 | 70 | -697 | 2413 | -1538 | 5644 |
| 2020 | 867 | 48,62 | -238 | 1346 | 85 | 385 | 532 | 62.7 | -615 | 2745 | -1468 | 5388 |
| Жамбыл облысы | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 1028 | 59.8 | 0 | | | | | | | 1028 | | |
| 1990 | | | | | | | | | | 0 | | |
| 2000 | 824 | 40 | -1483 | 204 | 50 | -182 | 0 | 0 | 0 | 1028 | -1665 | 6111 |
| 2006 | 824 | 34.72 | -728 | 204 | 52 | 68 | 0 | 0 | 0 | 1028 | -660 | 2422 |
| 2013 | 824 | 32.9 | -212 | 204 | 54 | 44 | 0 | 0 | 0 | 1028 | -168 | 617 |
| 2020 | 824 | 34.28 | 162 | 204 | 55,0 | 44 | 0 | 0 | 0 | 1028 | 206 | -756 |
| З-Қазақстан облысы | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 2431 | 55.6 | 0 | | | | | | - | 2431 | | |
| 1990 жыл | | | | | | | | | - | 0 | | |
| 2000 | 407 | 53 | -95 | 2024 | 54 | -230 | 0 | | 0 | 2431 | -325 | 1193 |
| 2006 | 407 | 51 | -136 | 2024 | 57 | 674 | 1 | 54 | -40 | 2432 | 498 | -1829 |
| 2013 | 407 | 52 | 81 | 1851 | 59 | 385 | 173 | 52.44 | -63 | 2431 | 403 | -1479 |
| 2020 | 407 | 57 | 291 | 1851 | 60 | 193 | 173 | 56 | 249 | 2431 | 733 | -2690 |
| Қарағанды облысы | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 2312 | 60,84 | 0 | | | | | | | 2312 | | |
| 1990 | | | | | | | | | | 0 | | |
| 2000 | 1062 | 50 | -1046 | 1249 | 53 | -890 | 0 | 0 | 0 | 2311 | -1936 | 7105 |
| 2006 | 1062 | 45.2 | -850 | 1136 | 55 | 155 | 114 | 53 | -19 | 2312 | -714 | 2620 |
| 2013 | 1062 | 49.08 | 698 | 1136 | 56 | 243 | 114 | 49 | -52 | 2312 | 889 | -3263 |
| 2020 | 1062 | 42,91 | -925 | 1031 | 59 | 365 | 219 | 50 | 7.5 | 2312 | -553 | 2028 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Қостанай облысы | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 6719 | 76.7 | 0 | | | 0 | | | | 6719 | | |
| 1990 | | | | | | | | | | 0 | | |
| 2000 | 5520 | 68 | -4366 | 1199 | 72 | -436 | 0 | 0 | 0 | 6719 | -4802 | 17623 |
| 2006 | 5520 | 65 | -3312 | 1199 | 74 | 300 | 0 | 0 | 0 | 6719 | -3012 | 11054 |
| 2013 | 5520 | 60 | -3154 | 682 | 75 | 146 | 517 | 74 | 101 | 6719 | -2907 | 10669 |
| 2020 | 5520 | 65 | 3257 | 630 | 77 | 144 | 569 | 65 | -711 | 6719 | 2690 | -9872 |
| Қызылорда облысы | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 306 | 36.4 | 0 | | | 0 | | | | 306 | | |
| 1990 | 306 | | | | | | | | | 306 | | |
| 2000 | 124 | 33 | -27 | 182 | 34 | -36 | 0 | 0 | 0 | 306 | -63 | 231 |
| 2006 | 124 | 30.6 | -50 | 174 | 35 | 35 | 8 | 34 | 1.3 | 306 | -14 | 50 |
| 2013 | 124 | 33.17 | 45 | 162 | 37 | 32 | 20 | 33.4 | -2.2 | 306 | 75 | -275 |
| 2020 | 124 | 36 | 47 | 142 | 38 | 20 | 40 | 33.4 | 0 | 306 | 67 | -247 |
| Павлодар облысы | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 3517 | 47 | 0 | | | | | | | 3517 | 0 | |
| 1990 | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 1302 | 44 | -392 | 2215 | 47 | -62 | | | | 3517 | -454 | 1666 |
| 2006 | 1302 | 40 | -835 | 2215 | 49 | 739 | 0 | 0 | 0 | 3517 | -96 | 352 |
| 2013 | 1302 | 52 | 2204 | 1906 | 53 | 10 | 309 | 49 | 88 | 3517 | 2302 | -8449 |
| 2020 | 1302 | 47 | -950 | 1875 | 54 | 215 | 340 | 49 | 0 | 3517 | -735 | 2697 |
| С-Қазақстан облысы | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 5460 | 105.4 | 0 | | | | | | | 5460 | | |
| 1990 | | | | | | | | | | 0 | | |
| 2000 | 4061 | 91 | -5316 | 1399 | 98 | 941 | 0 | 0 | 0 | 5460 | -4375 | 16056 |
| 2006 | 4061 | 85 | -4379 | 1383 | 100 | 346 | 16 | 98 | -5.6 | 5460 | -4039 | 14823 |
| 2013 | 4061 | 81 | -2626 | 635 | 101 | 355 | 764 | 95 | -216 | 5460 | -2487 | 9127 |
| 2020 | 4061 | 72 | -5163 | 504 | 103 | 94 | 895 | 84 | -1380 | 5460 | -6449 | 23668 |
| Түркістан облысы | | | | | | | | | | | | |
| 1989 | 1236 | 34.9 | 0 | | | | | | | 1236 | | |
| 1990 | | | | | | | | | | 0 | | |
| 2000 | 786 | 33 | -136 | 450 | 34 | -37 | 0 | 0 | 0 | 1236 | -173 | 635 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2006 | 786 | 32 | -139 | 391 | 35 | 65 | 59 | 34 | -9.8 | 1236 | -84 | 308 |
| 2013 | 786 | 32 | -38 | 316 | 36 | 63 | 134 | 32.35 | -32 | 1236 | -7 | 26 |
| 2020 | 786 | 32 | 6 | 278 | 38 | 44 | 172 | 32.56 | 5.2 | 1236 | 55 | -201 |

1990 ... 2020 жылға арналған Егін алқаптары санаты үшін республикалық деңгейде жалпыланған $CO_2$ жинақталуы және шығарылуы/жұтылуы резервуарлары контекстіндегі көміртегі қорының өзгерістері

| жылдар | Ауданы, мың га | | | | Көміртегі қорының өзгеруі, мың тонна/жыл | | $_2$ эмиссиясы/жұтылуы, мың тонна/жыл |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | егістік жерлер қалды вооообо-компания | ауыспалы егістен тыңайған жерге (жайылымға) алынған егістік жер | жер ауыспалы егіске қайтарылды | көпжылдық екпелер | топырақ | фитомасса және DOM | |
| 1989 | 36048 | 0 | 0 , 0 | | | | |
| 1990 | | | | 163 | -2100 | 573 | 5599 |
| 1991 | | | | | -4193 | 493 | 13566.66 |
| 1992 | | | | | -6224 | 413 | 21307.00 |
| 1993 | | | | | -8002 | 333 | 28413.00 |
| 1994 | | | | | -10004 | 253 | 35753.66 |
| 1995 | | | | | -12016 | 173 | 43424.33 |
| 1996 | | | | | -14044 | 93 | 51153.66 |
| 1997 | | | | | -16032 | 13 | 58736.33 |
| 1998 | | | | | -18739 | -67 | 66407.00 |
| 1999 | | | | | -20045 | -150 | 74048.33 |
| 2000 | 21230 | 16047 | 0,0 | 151 | -21925 | -233 | 81246.00 |
| 2001 | | | | | -20785 | -18 | 76277.66 |
| 2020 | | | | | -20049 | 2012 | 72735.66 |
| 2003 | | | | | -19161 | 430 | 68680.33 |
| 2004 | | | | | -18487 | 645 | 65420.66 |
| 2005 | | | | | -17754 | 865 | 61926.33 |
| 2006 | 21230 | 13574 | 1761 | 151 | -17147 | 1015 | 59150.66 |
| 2007 | | | | | -16018 | 1100 | 54699.33 |
| 2008 | | | | | -15116 | 1190 | 51062.00 |
| 2009 | | | | | -14569 | 1280 | 48726.33 |
| 2010 | | | | | -13612 | 1370 | 44887.33 |
| 2011 | | | | | -12742 | 1460 | 41367.33 |
| 2012 | | | | | -11840 | 1553 | 37719.00 |
| 2013 | 21230 | 11138 | 3347 | 151 | -10977 | 1641 | 34232.00 |
| 2014 | | | | | -11248 | 2112 | 33498.66 |
| 2015 | | | | | -11513 | 2584 | 32739.66 |
| 2016 | | | | | -11771 | 3056 | 31735.00 |
| 2017 | | | | | -11822 | 3528 | 30411.33 |
| 2018 | | | | | -12427 | 4100 | 30560.1 |
| 2019 | | | | | -11839 | 4101 | 28372.66 |
| 2020 | 21230 | 3856 | 4961 | 148 | -12802 | 4101 | 31905.13 |

### 6.3 . _ 2 Есептеудің әдістемелік принциптері, анықтамалық ақпарат

Көміртегі қоры мен көмірқышқыл газы ағынының динамикасын егістік алқаптары санаты бойынша бағалау 2006 жылғы ҚПК RP сәйкес, топырақтағы қарашіріктің мөлшері туралы штаттық мәліметтерді пайдалана отырып, есептеулердің 2-3 деңгейінде жүргізілді. бастапқы тұрақты деректер ретінде жер кадастры. Есептеулер процесінде жерді пайдаланудың негізгі категориясы «Егілген жерлер» жеке санатшаларға бөлінді: ауыспалы егісте қалған егістік алқаптар, ауыспалы егістен шығарылған егістік жерлер (3,7 жылдан 18 жылға дейінгі мерзімге) тыңайған жерлер және жайылымдық жерлер. (қорық жерлер), көпжылдық екпелер.

Алдыңғы есеппен салыстырғанда бұл есеп егістік және егістік алқаптарын бөлуге деген көзқарасты өзгертті. Атап айтқанда, ағымдағы есепте ауыспалы егіске қайтарылған егістік алқаптар ауыспалы егіс алқабының кіші санатына енгізілді, өйткені дәйекті уақыттық қатарды қайта құру үшін уақытша қатарлар деректері жеткіліксіз.

Агроэкожүйедегі көміртек және көмірқышқыл газы ағындарының динамикасын есептеу үшін бастапқы ақпарат ретінде ND орындаушылар 2002–2020 жылдарға арналған топырақ қарашіріктері туралы деректерді пайдаланды. (6.3.2-кесте) Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің «Агрохимсервис» РМК» ММ Қазақстан аумағындағы ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерге агрохимиялық зерттеулер жүргізу кезінде алынған.Сонымен қатар ұзақ мерзімді топырақтың есептеулерін, нәтижелерін бақылау үшін. 1993 жылғы .... 2019 жылға арналған стационарлық және жартылай стационарлық экологиялық учаскелерді мониторингілеу желісі бойынша бақылаулар пайдаланылды.Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Жер ресурстарын басқару комитеті және «Азаматтарға арналған үкімет» КЕАҚ «Азаматтарға арналған үкімет» мемлекеттік корпорациясы» КЕАҚ ҚР Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жер учаскелерінің нысаналы мақсаты мен пайдалану режимі бойынша бөлінуі туралы мәліметтер Қазақстан Республикасы Жер ресурстарын басқару комитетінің 2020 жылға және одан бұрынғы жылдарға арналған жердің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалық есебінен алынды. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі [ ].

$_2$ сіңіру/шығару IPCC SPM, 2006 сәйкес, топырақтағы екі өлшеу кезеңі арасындағы топырақ органикалық көміртегі қорының айырмашылығы әдісімен бағаланды (2.25 теңдеу, IPCC SPM 4 томының 2 тарауы. ). Топырақ көміртегі қоры (6.3.3-кестеде көрсетілген) мына теңдеу арқылы есептелді:

$$MS(t) = 0{,}01\ G \cdot V \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot (1 - K_3)\ (1)$$

мұндағы, MS ( t ) - жер бетіндегі топырақ горизонтындағы көміртегі мөлшері 0...0,3 м бір гектар жердің жылына t , тонна/га ; G – топырақ горизонтындағы қарашірік мөлшері (%) 0-0,3 м; V - горизонттағы топырақтың көлемдік массасы 0 ... 0,3 м, тонна / м $^3$ ; $K_{1 - 3000}$ м $^3$ тең бір гектар аумақтағы топырақ массасының көлемі ; $K_{2 -}$ органикалық заттардағы көміртегі мөлшері 0,58-ге тең, өлшемсіз мән; $K_3$ - топырақтағы ірі фракциялардың үлесі> 2 мм.

Агроэкожүйенің топырақтарындағы көміртегі қорының өзгеруін есептеу үшін топырақтағы органикалық көміртектің ұлттық «анықтамалары» және топырақты өңдеу және өңдеу режимдерінің әсер ету коэффициенттері пайдаланылды (5.5-кесте, IPCC SPM, 2006). Топырақ көміртегінің топырақ айырмашылықтары контекстіндегі ұлттық «стандарттарын» «Жасыл Даму» АҚ мердігерлері Қазақстан Республикасы аумағындағы

топырақтардың физикалық-химиялық көрсеткіштерін пайдалана отырып есептеп, бұрын тарау бойынша жарияланған [7].

Алынған көміртегі қоры 1 га (6.3.3-кесте) егістік алқаптарының екі кіші санаттарына да (ауыспалы егісте қалған егістік және тыңайған жерлер) қолданылды, өйткені тыңайған топырақтағы қарашірікті зерттеу деректері қосымша талдауды қажет етеді.

Табиғи жайылымдардағы эталондық көміртегі қорларына сәйкес регенерацияланған табиғи өсімдіктердің биомассасында жинақталған эталондық көміртегі ретінде 2,8 т/га мәні алынды. 1990 жылдан кейін егіс айналымынан дәйекті түрде шығарылған егістік алқаптар үшін биомасса бассейніндегі көміртегі қорының өзгеруі 2.8 теңдеуіне сәйкес қор айырмашылығы әдісімен бағаланды. $t_1$ және $t_2$ уақыт нүктелеріндегі тірі биомасса резервуарындағы көміртегінің жалпы мөлшерінің мәндері ретінде осы уақыт кезеңіндегі тыңайған алқаптардың мәндері көміртектің эталондық мәндеріне көбейтіледі. тыңайғандардың тірі биомассасында алынды.

Көпжылдық екпелердің тірі биомассасындағы көміртегі қорының өзгеруінің есебі де өзгертілді. Атап айтқанда, кіріс-шығын әдісін қолдану үшін (2.7-теңдеу, 2-тарау, IPCC 2006 SPM 4-том) 1990 жылғы тұрақты отырғызу алаңы өтеу жылдары (әдепкі бойынша 30 жыл) тең бөліктерге бөлінді. көпжылдық екпелердің шартты жасын алу. Көміртегі қорын есептеу үшін тұрақты екпелердің жалпы ауданы тұрақты екпелердің жылдық көміртегі қорының коэффициентіне көбейтілді (2,1 т С/га 5 тараудың 5.1-кестесіне сәйкес, IPCC SPM 4 том, 2006 ж.). Көміртегі ысыраптарын есептеу үшін 30 жылдық плантация алаңы биомассадағы көміртегі қоры коэффициентіне көбейтілді (63 т С/га 5.1-кесте, 5 тарау, IPCC 2006 SPM 4 томы бойынша). Жылдар арасындағы көпжылдық дақылдардың жалпы алаңындағы айырмашылықты ескере отырып, келесі есепті жылы 30 жылдық екпелер ауданы 1 жылдық көпжылдық дақылдар алқабына айналады. көпжылдық екпелердің жаңару циклі.

егістік алқаптарын басқарудың өзгеруіне байланысты көміртегі қорының өзгеруі нәтижесіндегі $N_2O$ шығарындыларына топырақтың көміртегінің минералдануынан болатын $N_2O$ шығарындылары жатады. егістік жерлерге айналдыру. Тиісінше, бұл шығарындылар Ауыл шаруашылығы секторының 3. D санатында есепке алынады .

### 6.3.3 Белгісіздіктер және уақыт қатарларының сәйкестігі

IPCC RP, 2006 сәйкес, көмірқышқыл газының шығарындылары/жойылуын есептеулердің жалпы белгісіздігі Егістік алқаптарының жер пайдалану санаты үшін бұрынғы РД шеңберінде [1, 9] сәйкес бұрын орындалған. Ол ± 5%-ға тең қабылданатын белсенділікті бағалау белгісіздігі E (%) және эмиссия/шығаруды бағалау белгісіздігі F (%) сомасы ретінде ұсынылған . Шығарындыларды/түсірулерді бағалаудағы белгісіздік F (%) бастапқы ақпаратты алу кезіндегі ішінара қателіктерден туындайды: ± 30% - далалық зерттеулер кезінде қарашірік үшін топырақ сынамасын алу; ± 1,5% - топырақ үлгілеріндегі қарашірік құрамын зертханалық анықтау; ±10% - топырақ және шөптесін өсімдіктер биомассасының нормативтерін бағалау (ұсақ учаскелер әдісі бойынша); ± 36% - көпжылдық екпелердің сүрек көлемін бағалау. Демек, егіс алқаптары санаты бойынша жалпы белгісіздік ± 34,71% құрайды.

### 6.3.4 QA/QC процедуралары мен тексерулері

Егістік алқаптары санатына арналған QA/QC процедуралары NIR 1990…2020 үшін жалпы QA/QC жоспарына сәйкес орындалды.

СҚ рәсімдерін тәуелсіз сарапшы Қазақстан Республикасы Үкіметінің, БҰҰДБ және ГЭҚ-тың «БҰҰАОҚК шеңберінде Қазақстан Республикасының Сегізінші Ұлттық хабарламасын әзірлеу және екі (төртінші) және бесінші) Екіжылдық есептер». Атап айтқанда, бастапқы деректер, эмиссиялық факторлар мен есептеулерде қолданылатын әдістер қарастырылды. Қарау нәтижесінде қайта есептеулер үшін қолданылған категориялық есептеулерге қатысты ұсыныстар жасалды.

**6.3.5 Онлайн** 2021 жылдың қазан айында NG RD шолу процесі, UNFCCC Хатшылығының GME-ге Қазақстан Республикасында парниктік газдарды түгендеудің ұлттық жүйесін, оның ішінде жерді пайдалану бөлімін одан әрі дамытуға бағытталған іс-шараларды жалғастыру ұсынылды.

***ЖМБ-*** дан алынған ұсыныстарға сәйкес , ҰҚ -2020 шеңберінде, ұлттық көміртегі стандарттарының мұрағатын кеңейте отырып, өңделетін жерлердің негізгі категориясы бойынша аймақтық деңгейде ЖГЖ есептеулерін біріктіру бойынша әдістемелік жұмыс жалғасты. басқару және өсіру режимінің коэффициенттерінің. 2015 ... 2020 жылдарға арналған танаптарды агрохимиялық зерттеу нәтижелері бойынша егістік алқаптарының топырағындағы қарашіріктің мөлшері туралы қосымша ақпарат алумен, бірінші рет уақыттық қатарда (1990-2020 ж.) олар қайта есептелді. аймақтық деңгейде (барлығы 14 аймақ) және егін алқаптары санаты үшін көміртегі қорларының және CO2 жұту/шығаруларындағы жылдық өзгерістер RD -2020 6.3 бөлімінде берілген. Нәтижелерді CRF электрондық кестелерінде көрсету үшін (C RF ) аймақтық көрсеткіштер ұлттық деңгейде алдын ала қорытындыланды. Соңғысын 2019 жылға ұлттық деңгейде ұсынылған CO2 сіңіру/шығару көлемдерімен салыстыру НД – 2020 жылы жүргізілген есептеулер бойынша егістік алқаптары үшін жалпы шығарындылардың 12 364,34 мың тонна/жылына CO2 азайғанын растады. 1990 жылғы базалық жылға ND -2020 шеңберінде жүргізілген есептеулер бойынша CO2 ағыны өз бағытын өзгертіп, топырақтан шамамен 5599 мың тонна CO2 шығарындыларын құрады.

ND-2021 жылы тірі биомасса және минералды топырақ бассейндеріндегі «Егін алқаптары» санаты бойынша көміртегі қорларының өзгерістеріне қайта есептеулер жүргізілді.

Көпжылдық екпелердегі тірі биомассадағы көміртегі қорларының өзгеруін есептеу тәсілі өзгертілді (6.3.2-бөлімде сипатталған).

Табиғи шабындық көміртегі қорының коэффициенті тыңайғандардың тірі биомассасындағы көміртегі қорларының өзгерістерін есептеу үшін де қолданылды.

Тағалардағы ауыспалы егісте егістік алқаптарындағы минералды топырақтар үшін C қор коэффициенттері тыңайған жерлердегі минералды топырақтар үшін көміртегі қоры факторларының дәйекті сериясы алынғанша қолданылды.

QA/QC процедуралары барысында есептеу файлдарындағы кейбір қателер де түзетілді, бұл көміртегі қорының өзгерістерінің соңғы мәндерін де өзгертті.

**6.4. Жайылымдар мен шабындықтар (** CRF-C RF кестесіндегі 4.C санаттағы жер **)**

**6.4.1 Санат сипаттамасы және нәтижелері**

G ) жер санаты алып жатқан ауданы бойынша да, республикалық көміртекті бюджетке және оның жыл сайынғы өзгерістеріне қосқан үлесі бойынша да Қазақстан Республикасындағы негізгі жер санаты болып табылады. Қазақстан Республикасында санат негізінен ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер құрамындағы табиғи және жақсартылған жайылымдар мен шабындықтармен (6.1.2-кесте), сондай-ақ орман қоры

жерлерінің құрамындағы жайылымдар мен шабындықтармен ұсынылған (6.1.3-кесте). және жер пайдаланудың басқа санаттары (6.2.3-кесте). Заңды түрде бұл санатқа ауыспалы егістен жайылымға (негізінен 1993 жылдан 2000 жылға дейін) біржолғы алынған және табиғи өсімдік жамылғысы басып қалған бұрынғы егістік алқаптарының бір бөлігі де кірді. Осы жерлерге парниктік газдарды есептеу нәтижелері 6.3-бөлімде келтірілген.

Табиғи жайылымдар мен шабындықтар Қазақстан Республикасында дамыған мал шаруашылығы үшін жем-шөп базасы қызметін атқарады және барлық дерлік табиғи аймақтарға – солтүстікте орманды даладан бастап шығыста тау жоталарында көтерілетін жазықтағы оңтүстік шөлдерге дейін созылады. , оңтүстік-шығыс және оңтүстік тауға қарай – шалғынды альпі және субальпілік белдеулер (6.1.2-суреттегі карта). Құрғақ далаларда жайылымдарда зоналық топырақта дәнді өсімдіктердің түрлері басым. Шөлейттерде құмды топырақ пен құмда түзілген бұталы-бұталы қауымдар және қоңыр және сұр-қоңыр сазды, көбінесе сортаң топырақтарда сортаңды өсімдіктері бар жусанды-бұталы топтар басым. Оңтүстік шөлдерде шөптесін қысқа вегетативті түрлер (эфемерлер) барлық жерде шөппен айналысады. Таулы аймақтарда бұталар мен ағаш пішіндерімен қиылысатын шөптесін шөптер қауымдастығы басым. Негізінен шабындық үшін пайдаланылатын шабындықтар, негізінен ірі өзендердің жайылмаларында, табиғи ойпаңдар мен сағаларда кең таралған, көктемде жайылма және қар еруі кезінде, сондай-ақ таулы алқаптарда су басқан дәнді дақылдар түрлерімен және шөптермен ұсынылған. Бастапқы өнім 0,5 тонна/га-дан 16,0 тонна/га дейін, тауларда 30 тонна/га дейін бағаланады. Жайылымдарда топырақтың жоғарғы горизонтындағы қарашірік мөлшері 1,0% немесе одан аз (құмды шөлдер) 8 ... 12% (таулы аймақтар) дейін өзгереді.

Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Жер ресурстарын басқару комитетінің мәліметі бойынша өткен ғасырдың 90-шы жылдарының басында Қазақстанда жайылымдық жер көлемі 182 069,7 мың гектар болса, оның 5 908,8 мың гектары жақсартылған. Шабындықтардың ауданы 5172 мың гектарға жетті, оның ішінде жақсартылғандары шамамен 250 мың гектарға жетті (6.2.2-кесте).

Осы кезеңде Қазақстан Республикасындағы мал басының саны ең жоғары мәнге – 80078,6 мың басқа (шартты қойларда) жетті, бұл жайылымдық аумақта салыстырмалы түрде біркелкі бөлінген, бұл малдың орташа жүктемесін гектарына 0,455 шартты бас құраған. (6.4.1-кесте).

6.4.1-кесте – Қазақстан Республикасындағы 1990...2020 жылдардағы жайылым алаңының және пайдаланылатын жайылымдардағы мал жүктемесінің өзгеруі.

| Жайылымдарды пайдалану көрсеткіштері | 1990 жыл | 2000 | 2010 _ | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|
| * Ауыспалы егістен алынған егістік жерлерді қосқанда жалпы жайылым ауданы, мың га<br>*Пайдаланылатын жайылымдардың ауданы, мың га | 182 4 00<br>182 070 | 187 719,3 _<br>52 304 | 188 801.6<br>60 415 | *186156*<br>*66 362* | *184318*<br>*75599* |
| **Пайдаланылатын жайылымдар ауданына шаққандағы мал басының салмағы, шартты қой басы/га | 0,455 | 0,656 | 0,884 | *1.185* | *1.173* |

* - Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Жер ресурстарын басқару комитетінің мәліметтері

** - НД орындаушылардың есептеулері

1990 жылдан кейін Қазақстан Республикасындағы жайылымдық жерге орналастыру режимі меншік пен жерге орналастырудың өзгеруіне, мал бағу жүйесі мен мал суаратын құдықтардың бұзылуына байланысты айтарлықтай өзгерді. Табиғи жайылым алқаптарының 70%-ға жуығы және шабындықтардың 50%-ы пайдаланудан алынып, босалқы жерлерге қойылды, бұл жайылымдық өсімдіктердің ішінара қалпына келуіне, осы жерлерде проекциялық жабынның, биоөндірістік және жемшөп қорының ұлғаюына ықпал етті. Сонымен қатар, малдарды қарқынды бағу жүргізілген шектеулі жайылымдар аймағында (әсіресе ауылдық жайылымдарда) мал басының жүктемесі артып, 2020 жылға арналған есептеулер бойынша ауданның әр гектарына 1,17 шартты басты құрады. , бұл 1990 жылғы жайылымдардың орташа республикалық экономикалық жүктемесінен айтарлықтай асып түсті.

***Парниктік газдарды сіңіру/шығаруды бағалау нәтижелері*** табиғи және жақсартылған жайылымдар мен шабындықтар үшін 1990 ... 2019 жылдарға арналған жалпылама түрде ұсынылған. 6.4 кестеде. 2. Кестеде Қазақстан Республикасында жайылымдық және шабындықтарды шаруашылыққа экстенсивті пайдалануды жалғастыру жағдайында соңғы онжылдықта табиғи экожүйенің CO 2 сіңіру жылдамдығының айтарлықтай төмендегені $_{\text{байқалады}}$ . жайылымдағы мал санының артуы және жайылымдық жер бірлігіне келетін жалпы антропогендік жүктеменің артуы.

$_{2\ \text{сіңіруінің}}$ жалпы мөлшері 2020 жылғы есептеулер бойынша -10129 мың тонна/жыл болса, 1990 жылы оның мәні -6911,67 мың тонна/жыл деңгейінде қалды.

– 1990 ... 2020 жылғы есептеулер бойынша Қазақстан Республикасындағы жайылымдық жерлер санаты бойынша $CO_2$ сіңіру (-)/шығарылу (+) динамикасы.

| жылдар | Шаршы, мың га | Көміртегі қорының өзгеруі, мың тонна/жыл | | | Абсорбция/шығару, мың тонна/жыл $CO_2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Фитомасса | Меморандум | Топырақ | |
| 1990 | 187344 | 125 | 40 | 1720 | -6911,67 |
| 1991 | 187320 | 443 | 15.7 | 1905 | -8666,90 |
| 1992 | 187295 | 761 | -8.6 | 2090 | -10422.13 |
| 1993 | 187271 | 1079 | -32.9 | 2275 | -12177,37 |
| 1994 | 187246 | 1397 | -57.2 | 2460 | -13932,60 |
| 1995 | 187222 | 1715 | -81,9 | 2649 | -15701.03 |
| 1996 | 187198 | 2033 | -105,8 | 2827 | -17432.07 |
| 1997 | 187173 | 2351 | -130.1 | 3012 | -19187.30 |
| 1998 | 187149 | 2669 | -154.4 | 3197 | -20942,53 |
| 1999 | 187124 | 2987 | -178,7 | 3382 | -22692,78 |
| 2000 | 187100 | 3305 | -203 | 3567 | -24453,00 |
| 2001 | 187071 | 2982 | -178 | 3854 | -24412,67 |
| 2002 | 187041 | 2659 | -153 | 4141 | -24372,33 |
| 2003 | 187012 | 2336 | -128 | 4428 | -24322.00 |
| 2004 | 186982 | 2013 | -103 | 4715 | -24291,67 |
| 2005 | 186953 | 1699 | -76 | 5002 | -24258,67 |
| 2006 | 186924 | 1367 | -50 | 5292 | -24233,00 |
| 2007 | 186894 | 1044 | -28 | 5579 | -24181,67 |
| 2008 | 186865 | 721 | -2 | 5866 | -24145,00 |
| 2009 | 186835 | 398 | 21.6 | 6153 | -24099,53 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 186806 | 75.5 | 46.5 | 6840 | -25527,33 |
| 2011 | 186788 | 129 | 89 | 6105 | -23184,33 |
| 2012 | 186769 | 183 | 133 | 5769 | -22311,67 |
| 2013 | 186751 | 237 | 176 | 5432 | -21431,67 |
| 2014 | 186732 | 290 | 219 | 5097 | -20555,33 |
| 2015 | 186714 | 344 | 262 | 4762 | -19682,67 |
| 2016 | 186696 | 398 | 305 | 4427 | -18810,00 |
| 2017 | 186677 | 453 | 348 | 4092 | -17941.00 |
| 2018 | 186659 | 390 | 305 | 3602 | -1 57 75,66 |
| 2019 | 186640 | 050 | 105 | 3000 | -1 3743,22 |
| 2020 | 186622 | -110 | -80 | 2950 | -10129 .00 |

Экожүйенің CO2 сіңірілуін сақтау негізінен қорық жерлеріне әкелінетін жайылымдар есебінен қамтамасыз етіледі. Жайылымдардың CO2 сіңіруінің маңызды мәндері кең аумақтары шөлді және шөлейт жайылымдары бар Маңғыстау, Атырау, Батыс Қазақстан, Қостанай, Қарағанды облыстарына және мал шаруашылығына ең аз жүктемелерге сәйкес келеді.

2020 жылға 120,02 га алқаптағы жайылымдарды, сондай-ақ өңделетін жерлерді қамтитын дала өрттерінің парниктік газдарының шығарындылары келесі мәндерде бағаланды: 0,400 мың тонна/жылына – CH4 ; 0,37 мың тонна / жыл - $N_2O$ ; 11,40 мың тонна/жыл CO ; 0,684 мың тонна/жыл - N O x және 8,607 мың тонна/жыл - $CO_2$ эквивалентіндегі H M LO (6.4.3-кесте).

Кесте 6.4.3 - 1990 ... 2020 жылға есептелген Қазақстан Республикасының аумағындағы дала өрттерінен жыл сайынғы парниктік газдар шығарындылары

| Жылс | Шаршы,* өрттер, га | $CO_2$, мың тонна/жыл | $H_4$ көмегімен, мың тонна/жыл | $N_2O$, мың тонна/жыл | $CH_4$ және $N_2O$, мың тонна/жыл, $CO_2$ баламасы. | CO, мың. т/жыл | N 0 x , мың тонна/жыл | NMLO, мың тонна/жыл |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | 50000* | 117,88 | 0,17 | 0,015 | 8.72 | 4 750 | 0,285 | 3.586 |
| 1991 | 50000* | 117,88 | 0,17 | 0,015 | 8.72 | 4 750 | 0,285 | 3.586 |
| 1 992 | 50000* | 117,88 | 0,17 | 0,015 | 8.72 | 4 750 | 0,285 | 3.586 |
| 1993 | 50000* | 117,88 | 0,17 | 0,015 | 8.72 | 4 750 | 0,285 | 3.586 |
| 1994 | 150000* | 353,63 | 0,50 | 0,046 | 26.21 | 14.251 | 0,855 | 10,758 |
| 1995 | 725000* | 1709.23 | 2.44 | 0,223 | 127,45 | 68.878 | 4.133 | 51.997 |
| 1996 | 300000* | 707.27 | 1.01 | 0,092 | 52,67 | 28.501 | 1.710 | 21.518 |
| 1997 | 1200000* | 2829.07 | 4.03 | 0,368 | 210.41 | 114.005 | 6 840 | 86.072 |
| 1998 | 425000* | 1001,96 | 1.43 | 0,130 | 74.49 | 40.370 | 2.426 | 30.483 |
| 1999 | 725000* | 1709.23 | 2.44 | 0,223 | 127,45 | 68.878 | 4.133 | 51.997 |
| 2000 | 450000* | 1060,90 | 1.51 | 0,138 | 78,87 | 42.752 | 2.565 | 32.277 |
| 2001 | 650000* | 1532.41 | 2.19 | 0,200 | 114.35 | 61.753 | 3.705 | 46.622 |
| 2002 | 509000* | 1200.00 | 1.71 | 0,156 | 89.24 | 48.357 | 2.901 | 36.508 |
| 2003 | 1200000* | 2829.07 | 4.03 | 0,368 | 210.41 | 114.005 | 6 840 | 86.072 |
| 2004 | 375000* | 884.09 | 1.26 | 0,115 | 65,77 | 35.626 | 2.138 | 26.897 |
| 2005 | 445228 | 1049,65 | 1,50 | 0,137 | 78.33 | 42.298 | 2.538 | 32.277 |
| 2006 | 818 108 | 1928.74 | 2.75 | 0,251 | 143,55 | 77,724 | 4.633 | 58,680 |
| 2007 | 268 094 | 632.05 | 0,90 | 0,082 | 46,94 | 25.470 | 1,528 | 19.233 |
| 2008 | 111 106 | 261,94 | 0,37 | 0,034 | 19.38 | 10.555 | 0,633 | 7,969 |
| 2009 | 81 526 | 192.20 | 0,27 | 0,025 | 14.20 | 7,936 | 0,465 | 5 848 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 148 414 | 349,90 | 0,50 | 0,046 | 26.21 | 14 100 | 0,846 | 10.645 |
| 2011 | 84 528 | 199.28 | 0,28 | 0,026 | 14.75 | 8.030 | 0,482 | 6.062 |
| 2012 | 40491 | 95,46 | 0,14 | 0,012 | 7.08 | 3.847 | 0,231 | 2.904 |
| 2013 | 4934 | 11.63 | 0,017 | 0,0015 | 1.10 | 0,469 | 0,028 | 0,354 |
| 2014 | 139 999 | 330.06 | 0,47 | 0,043 | 24.56 | 13 300 | 0,798 | 10.040 |
| 2015 | 292 880 | 704.34 | 1.003 | 0,092 | 52.50 | 28.383 | 1.704 | 20.960 |
| 2016 | 38 645 | 91.11 | 0,134 | 0,012 | 6,657 | 3.672 | 0,220 | 2.772 |
| 2017 | 848783 | 1994.95 | 2,976 _ | 0,280 _ _ | 145.33 | 78,50 | 4.540 | 60.883 |
| 2018 | 186689 | 440.14 | 0,630 | 0,58 | 32,97 | 18.68 | 1,064 | 13.99 |
| 2019 | 63892 | 150,63 | 0,21 | 0,21 | 13.34 | 6.07 | 0,360 | 4.58 |
| 2020 | 120017 | 282,95 | 0,400 | 0,37 | 21.05 | 11.40 | 0,684 | 8.607 |

### *6.4.2 Әдістемелік* сұрақтар, пайдаланылған ақпарат

2 сіңіру/шығару динамикасы ұлттық деңгейде пайдалану және жерге орналастыру режимінің нұсқалары бойынша бастапқы санаттан ерекшеленетін жекелеген қабаттар (кіші санаттар) контекстінде бағаланды: табиғи жайылымдар *; жақсартылған жайылымдар; орманды жайылымдар; жақсартылғандарын есепке ала отырып, табиғи шабындықтар* (негізінен 1990 жылға дейін) 2006 ж. ЖПҚК-на сәйкес, Шөп категориясы үшін көміртегі динамикасын және СО 2 ағындарын бағалау *қор* айырмашылығы әдісі бойынша жүргізілді (2.3, 2.8 теңдеулер). (тірі биомасса), 2,18 (қоқыс) және 2,25 (минералды топырақ) көміртегі нормаларын және жерді пайдалану режимінің коэффициенттерін (6.4.5) пайдаланады. [10] бөлімінде жарияланады.

6.4.5-кесте – Қазақстан Республикасының табиғи жайылымдары мен шабындықтары үшін жинақтаушы су қоймалары бойынша көміртегі қорының өзгеруін есептеу үшін көміртегі нормалары мен пайдалану режимінің коэффициенттері.

| Көрсеткіштер | Табиғи жайылымдар | Ағашты жайылымдар | жайылым жақсарды | Табиғи шабындықтар |
|---|---|---|---|---|
| Өсімдік фитомассасындағы анықтамалық көміртегі, т/га. | 2.77 | 4.8 | 2.77 | 7.91 |
| Өсімдік жамылғысының өлі биомассасындағы анықтамалық көміртегі, т/га. | 1.40 | 1.94 | 1.40 | 4.11 |
| Горизонттағы стандартты топырақ көміртегі 0..0.03м, т/га | 51.3 | 40.19 | 51.3 | 51.3 |
| Қолдану режимінің әсер ету коэффициенттері (биомасса) | 0,8655 [0,848….0,883] | 0,915 [0,85...0,98] | 1.06 [1,20…0,92] | 0,98 [0,99(1,00)..0,97] |
| Пайдалану режимінің әсер ету коэффициенттері (топырақ) | 0,9195 [0,91…0,929] | 0,9195 [0,91...0,929] | 0,9195 [0,87...0,97] | 1.00 |

Қазіргі уақытта табиғи шабындықтар үшін топырақ көміртегінің нормативін және шабындықтардағы топырақтарды пайдалану режимінің әсер ету коэффициентін алу үшін нақты деректер жоқ. Сондықтан ұлттық құндылықтар алынғанға дейін табиғи жайылымдардағы топырақ көміртегі нормасы қолданылды, ал пайдалану режимінің коэффициенті ретінде 1 қабылданды.Жаңартылған мәндер алғаннан кейін қайта есептеулер жүргізіледі.

парниктік газдар шығарындылары 11.8 теңдеуінің негізінде, ҚПКК RP, 2006. Қазақстан Республикасының аумағындағы өрттер бойынша бағаланды . Есептеу нәтижелері [6] бөлімінде жарияланымда егжей-тегжейлі берілген.

$N_2O$ бағасы 11.1 және 11.8 теңдеулерін және әдепкі факторларды пайдалана отырып жасалды . Шығарындылар «Шөпті алқаптардың қалған шөптері» санатында берілген, себебі эмиссияларды ішкі санаттар бойынша бөлу мүмкін емес.

Жайылымдар мен шабындықтардың аумақтары, топырақ пен өсімдік жамылғысының экологиялық жағдайы туралы алғашқы ақпарат Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Жер ресурстарын басқару комитетінен алынды (Жер ресурстарын басқару ***комитетінен*** Қазақстан Республикасының 2014 ... 2020 жылдарға арналған жерлері), Қазақстан Республикасының Ұлттық Атласындағы Өсімдіктердің деградация картасынан, V.3, Алматы, 2006 ж. және басқа көздерден.

Дала өрті кезінде өртенген аумақ туралы ақпаратты ҚР Төтенше жағдайлар министрлігі таратты. Өрт туралы мәліметтер
орманды емес жерлерге ЖҚҚ ҚР БҒМ КЛХЖМ «Орманды авиациялық қорғау және орман шаруашылығы қызметінің қазақстандық базасы» республикалық мемлекеттік қазыналық кәсіпорнынан алынды.

### 6.4.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі және реттілігі

Жер пайдалану категориясы Жайылымдық жерлер үшін белсенділік белгісіздігі Е қарастырылған газдың барлық түрлері үшін ± 5% деп қабылданды. Топырақтағы биомасса мен органикалық заттардың қорын (± 10% деңгейінде қабылданған) нормативтерін бағалаудағы ішінара қателіктерден, бақылау коэффициенттеріндегі қателерден (± 12 деңгейінде алынған) анықталған CO2 шығарындыларын/ шығындарын бағалаудағы белгісіздік %), IPCC RD, 2000[9] сәйкес ±26 , 9% деп есептелді. Дала өрттерінен метан ($CH_4$) және азот оксиді ( $N_2O$ ) шығарындыларын бағалаудағы белгісіздік жайылымдардағы жер үсті биомассасын есепке алудағы ішінара қателіктен, ± 16% тең қабылданған отынның жану коэффициентіндегі қателіктен алынды. өрт 39%-ға тең, ал газ шығару коэффициентіндегі қателік – ± 35% (метан) және 48% (азот оксиді) IPCC RD, 2000 сәйкес. Демек, есептелген жалпы шығарындыларды бағалау белгісіздігі метан үшін ±56,8% және азот оксиді үшін ±65,6% құрады. Уақыттық қатарлардың реттілігі бастапқы ақпаратты алудың бірыңғай көздерімен және бірыңғай есептеу әдістемесі арқылы расталады.

### 6.4 .4 QA/QC және тексеру процедуралары

Шөптік алқаптар санатына арналған QA/QC процедуралары NC 1990-2020 жылдарға арналған QA/QC Бас жоспарына сәйкес орындалды.

СҚ рәсімдерін тәуелсіз сарапшы Қазақстан Республикасы Үкіметінің, БҰҰДБ және ГЭҚ-тың «БҰҰАОҚК шеңберінде Қазақстан Республикасының Сегізінші Ұлттық хабарламасын әзірлеу және екі (төртінші) және бесінші) Екіжылдық есептер». Атап айтқанда, бастапқы деректер, эмиссиялық факторлар мен есептеулерде қолданылатын әдістер қарастырылды. Аудит нәтижесінде қайта есептеулер үшін пайдаланылған санаттағы есептеулерге қатысты ұсыныстар жасалды.

### 6. 4 .5 IGE ұсыныстары , қайта есептеулер, есептілікті жақсарту перспективалары

НД-2021 жылы Жайылымдар санаты бойынша қайта есептеулер жүргізілді. Атап айтқанда, биомасса, өлі органикалық заттар және жайылымдық топырақтар бойынша есептеу файлындағы есептеулер түзетілді. Сондай-ақ шабындық астындағы топырақтағы көміртегі қорының өзгерістері де бағаланды.

Сонымен қатар, басқару режимінің өзгеруімен және шабындық және шабындық санатындағы конверсиямен байланысты топырақтың көміртегі минералдануынан болатын $N_2O$ шығарындылары бағаланды.

Болашақта топырақ және биомасса су қоймалары үшін көміртегі нормаларын, сондай-ақ жекелеген өңірлер бойынша жайылымдарды басқару режимінің коэффициенттерін нақтылау арқылы оларды өңірлік деңгейде біріктіру арқылы есептеулердің сапасын арттыру жоспарлануда. Бұл ретте Қазақстан Республикасының кең жайылымдық аумақтары үшін топырақ пен өсімдік жамылғысының экологиялық жағдайын және CO2 және парниктік газдардың басқа түрлерінің ағындарының өзгеруін бағалау мәселесін түбегейлі шешуді көпжылдық зерттеулерді ұйымдастыру арқылы жүзеге асыруға болады. -Оңтүстік Балқаш өңірінің мысалында негізі «Жасыл Даму» АҚ әзірленген ғарыштық және жерүсті ақпаратты пайдалана отырып, Жайылым моделіне негізделген деңгейлі экологиялық мониторинг [25 ] . Бұл мәселені шешу үшін қосымша қаржы қажет.

### 6.5 Сулы-батпақты жерлер ( CRF кестесіндегі 4.D санаты сулы-батпақты жерлер )

#### 6.5.1 Санат сипаттамасы және нәтижелері

Сулы-батпақты алқаптар санатындағы жерлер парниктік газдарды сіңіру/шығару негізгі көздерінің тізіміне кірмейді. Жасанды су қоймалары (су қоймалары) сулы-батпақты алқаптардағы (ЖБҚ) басқарылатын жерлер ретінде ПГ шығарындыларының көзі болып табылады.

Қазақстан Республикасындағы су қоймалары негізінен 1990 жылға дейін және 2010 жылдан кейінгі кезеңде салынды. Олар бірінші кезекте ауыл шаруашылығы жерлерін суаруға және сумен жабдықтауға, электр энергиясын өндіруге, инженерлік коммуникациялар мен балық шаруашылығына, сондай-ақ авариялық суды ағызу үшін коллекторларға арналған . Соңғы онжылдықта Қазақстан Республикасындағы су қоймаларынан $CO_2$ шығарындыларының ең көп мөлшері 342,80 мың тоннаны құрады (2010 ж.) және өзен бойында салынған Көксарай су қоймасын сумен толтырудың бірінші жылы болды. Сырдария (6.5.1-кесте). Қазақстан Республикасындағы жасанды су қоймаларының жалпы ауданы көлемі 250 $м^3$- тен аз шағын уақытша су қоймаларының ауданын есепке алмағанда , 2020 жылғы деректер бойынша 800,9 мың гектарды құрады. 2019 және 2020 жылдары жасанды су қоймаларының ауданы өскен жоқ, сондықтан осы жылдардағы шығарындылар нөлдік мәндерге теңестірілді.

6.5.1-кесте – 1990 ... 2020 жылдарға арналған есептеулер бойынша Қазақстан Республикасының жасанды су қоймаларын толтырудың алғашқы жылдарындағы су басқан жерлер үшін $CO_2$ эмиссиясы

| жылдар | Жасанды аймақ су қоймалары, мың гектар | жерлерді су басқан толтырудың бірінші жылында, мың га | Органикалық заттардың минералдануынан көміртегінің жоғалуы, мың тонна/жыл | Органикалық заттардың минералдануынан шығатын эмиссия, $CO_2$ мың тонна/жыл |
|---|---|---|---|---|
| 1990 | 785.17 | 0,43 | -1,16 | 4.25 |
| 1991 | 785,45 | 0,15 | -0,40 | 1.47 |
| 1992 | 785.6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1993 | 785.5 | 0,11 | - 0,30 | 1, 10 |
| 1994 | 785.6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1995 | 786 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1996 | 786 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1997 | 786 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1998 | 786 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1999 | 786 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2000 | 786 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2001 | 786 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2002 | 786 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2003 | 786 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2004 | 786 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2005 | 816.6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2006 | 816.6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2007 | 816.6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2008 | 816.6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2009 | 816.6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2010 | 816.6 | 34.55 | - 93,49 | 3 42,80 |
| 2011 | 816.6 | 10.83 | - 29.31 | 1 07.47 |
| 2012 | 816.6 | 2.94 | - 7,96 | 29.19 |
| 2013 | 816.6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2014 | 816.6 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2015 | 810.1 | 10.72 | -29.01 | 106.37 |
| 2016 | 808.6 | 0,0 2 | - 0,0 5 | 0,18 |
| 2017 | 870.8 | 1 , 50 | -4.06 | 14.89 |
| 2018 | 870.8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2019 | 870.8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2020 | 800,9 | 0 , 00 | 0 , 00 | 0 , 00 |

**6.5.2 Әдістемелік сұрақтар, ақпарат көздері**

Шығарындылар IPCC SPM, 2006[1] 7.10 теңдеуінің көмегімен есептеулердің 1-әдістемелік деңгейінде бағаланды. Жыл сайынғы $CO_2$ шығарындысы су астында қалған жерлерде жиналған органикалық заттардың минералдануы нәтижесінде бағаланды . Ол үшін су басқан жерлер (шартты жайылым) аумақтары туралы деректер және су қоймаларын сумен толтырудың бірінші жылы су астында қалған өсімдік биомассасының мөлшері туралы деректер пайдаланылды. Бір жайылымдық өсімдікке биомасса мөлшері 8,86 тонна/га деп есептелді. Есептеулер үшін бастапқы ақпарат ретінде ҚР ЭҚМ су ресурстары комитетінен алынған жасанды су қоймалары және оларды толтыру кезеңіндегі жерді су басу динамикасы туралы мәліметтер пайдаланылды. Қазақстан Республикасының сулы-батпақты жерлерінің аудандары туралы мәліметтерді Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Жер ресурстарын басқару комитеті ұсынған.

**6 . 5.3 Белгісіздікті бағалау**

Белсенділік есептеулерінің белгісіздігі ±5% деңгейінде алынды, ал эмиссияның белгісіздігі жайылымдық жерлер үшін биомассаны бағалаудағы белгісіздік мәніне теңестірілді , ол сараптамалық деңгейде ±10% деп бағаланады.

**6.5 .4 QA/QC және тексеру процедуралары**

Сулы-батпақты алқаптар санатына арналған QA/QC процедуралары NC 1990…2020 үшін жалпы QA/QC жоспарына сәйкес орындалды.

**6 . 5.5 _ перспективалары жақсартылған есеп беру**

Жасанды су қоймаларынан көмірқышқыл газының шығарындыларын есептеуді су басқан жердің құрамын және су астында қалған өсімдіктерге арналған органикалық заттардың мөлшерін нақтылау арқылы жақсартуға болады.

**6.6 Есеп айырысулар (** CRF кестесіндегі 4.E санатын пайдаланыңыз **)**

**6.6.1 Санат сипаттамасы және нәтижелері**

IPCC WP, 2006[1] анықтамасына сәйкес кез келген көлемдегі ғимараттарға, саябақтарға, сквелерге, бульварларға және көлік инфрақұрылымына арналған барлық игерілген жерлерді білдіретін Елді мекен санатындағы жерлер негізгі санатқа жатпайды. LULUCF секторы. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Жер ресурстарын басқару комитетінің мәліметтері бойынша елді мекендердің егістік жерлерінің ауданы Қазақстан Республикасындағы жалпы жер көлемінің шамамен 0,78% құрайды (4.2.3-кесте) және, атап айтқанда , 2020 жылы 2307,0 мың гектарды құрады. Есептеулер нәтижелері бойынша 2020 жылға арналған $CO_2$ жылдық сіңіру Қондырғы категориясы бойынша 3544,1 мың тонна/жыл деңгейінде алынды (6.6.1-кесте).

**6.6.2 Әдістемелік мәселелер , ББҰ ұсыныстары, анықтамалық ақпарат**

Елді мекендер үшін қосымша игерілген жерлер бойынша көміртегі қорының динамикасы есептердің 1 деңгейінде бағаланды. Елді мекендер санатына арналған топырақтар туралы кіріс ақпаратының шектеулі болуына байланысты, ЖЖГ есептеулері *8.1 теңдеуі, IPCC SPM, 2006* көмегімен биомасса бассейнімен шектелді .

6.6.1-кесте - Қазақстан Республикасындағы Елді мекендер үшін 1990...2020 жылдарға қосымша игерілген жерлер үшін есептелген көміртегі қорының және $CO_2$ сіңіруінің (-)/шығарылымының (+) жылдық мәндерінің өзгеруі .

| жылдар | жалпы жер көлемі , мың га | 1980 жылдан кейін қосымша игерілген аумақ, мың га | Қосымша жабдықталған аумақта шатырдың жинақталған көміртегі мөлшері, мың тонна/жыл | үшін шатырдың $CO_2$ сіңіруі/шығаруы , мың тонна/жыл |
|---|---|---|---|---|
| 1980 | 1974.0 | - | - | - |
| 1990 | 2083.3 | 109.3 | 275.5 | -1166.00 |
| 1991 | 2087.1 | 113.1 | 286.5 | -1203,66 |
| 1992 | 2090.8 | 116.8 | 297.5 | -1241,90 |
| 1993 | 2094.5 | 120.5 | 308.5 | -1281.15 |
| 1994 | 2098.3 | 124.3 | 319.6 | -1324,83 |
| 1995 | 2102.1 | 128.1 | 330.6 | -1362.17 |
| 1996 | 2108.8 | 134.8 | 341.6 | -1401,40 |
| 1997 | 2109.5 | 135.5 | 352.6 | -1440.00 |
| 1998 | 2113.3 | 139.3 | 363.7 | -1481,33 |
| 1999 | 2115.3 | 143.1 | 374,7 | -1521,66 |
| 2000 | 2120.8 | 146.8 | 385.7 | -1598,66 |
| 2001 | 2119.5 | 150.5 | 396,7 | -1560,90 |
| 2002 | 2128.3 | 154.3 | 407.8 | -1639,73 |
| 2003 | 2132.2 | 158.2 | 418.8 | -1682.26 |
| 2004 | 2136.0 | 162,0 | 429.8 | -1722,66 |
| 2005 | 2139.8 | 165.8 | 440.8 | -1762,33 |
| 2006 | 2143.3 | 169.3 | 451,8 | -1802.53 |
| 2007 | 2150.3 | 173.3 | 462.8 | -1842,86 |
| 2008 | 2150.9 | 176.9 | 473,8 | -1881.00 |
| 2009 | 2154.7 | 180.7 | 484,9 | -1921.33 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2010 | 2158.5 | 184.5 | 500,0 | -1963.60 |
| 2011 | 2162.2 | 188.2 | 526.6 | -2001.96 |
| 2012 | 2166.0 | 192,0 | 537.6 | -2040,60 |
| 2013 | 2173,0 | 199,0 | 557.2 | -2116.03 |
| 2014 | 2180.1 | 206.1 | 577.1 | -2191,56 |
| 2015 | 2204.8 | 231,0 | 301.3 | -2456,66 |
| 2016 | 2222.8 | 248.8 | 696.4 | -2645,60 |
| 2017 | 2242.9 | 268.9 | 752,9 | -2861.09 |
| 2018 | 2275.2 | 301.2 | 843.4 | -3202,53 |
| 2019 | 2279.2 | 248,0 | 884.4 | -3245,27 |
| 2020 | 2307.0 | 333,0 | 965,7 | -3544.1 |

Биомассадағы көміртегінің өзгеруін бағалау үшін ағаш шатыры үшін әдепкі көміртекті секвестрлеу коэффициенті пайдаланылды, IPCC SPM, 2006 бойынша 2,9 тонна/жыл/га тең. Бұл ретте биомассаның шөптесін құрамдас бөлігінің көміртегі ескерілмеді. . Бастапқы ақпарат ретінде біз Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Жер ресурстарын басқару комитетінен алынған елді мекендердің жер учаскелері бойынша мәліметтерді пайдаландық (Қазақстан Республикасындағы жердің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы 2020 жылға және одан бұрынғы кезеңге арналған жиынтық талдамалық есеп) .

**6.6 . _ 3 Есептеу нәтижелері, жетілдіру перспективалары**

Болашақта елді мекендер үшін игерілетін жерлерге парниктік газдарды түгендеуді бағалау табиғи жағдайларды, ағаш-бұта өсімдіктерінің түрлік құрамын және жастық құрылымын ескере отырып, елді мекендер үшін алынған аудан бірлігіне шаққандағы ағаш төбесі бойынша эмпирикалық деректермен жетілдірілуі мүмкін. отырғызу учаскелерінде, сондай-ақ елді мекендер алып жатқан жердің жалпы көлемінде әртүрлі инфрақұрылымдардың қатысу үлесін нақтылау.

**6.6 . _ 4 Есептердегі белгісіздіктер**

Көміртек ағынын есептеудің белгісіздігі аумақты есепке алудың статистикалық қатесін (±5%), тұрақты ағашты есепке алудың белгісіздігін (±36%), жасылдандыру коэффициенттерін бағалаудағы қатені (±3,3%), және жерге орналастыру режимінің коэффициенті (±50%). Демек, $CO_2$ сіңіру/шығарындысын бағалаудың жалпы белгісіздігі Елді мекен жер категориясы үшін ± 62,88% құрады.

**6 . 6 . 5 QA/QC процедуралары мен тексерулері**

Есеп айырысу санаты бойынша QA/QC процедуралары NIR 2023 үшін жалпы QA/QC жоспарына сәйкес жүзеге асырылды.

**6.7 Басқа сайттар (** CRF кестесінің 4. F санатын пайдаланыңыз )

«Басқа жерлер» санатында қалған жерлерге, 2006 жылғы ҚПКК-не сәйкес, пайдаланылмайтын жерлердегідей парниктік газдарды түгендеу жүргізілген жоқ. Алайда, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Мемлекеттік орман қорының кадастрынан және ҚР АШМ ТЖК Мемлекеттік жер кадастрынан алынған республикалық деңгейде жердің барлық түрлерінің аумақтарының теңгеріміндегі сәйкестік үшін НД- да -

2020 жылы Басқа жер санатындағы жер көлемі бүкіл уақыттық қатарға қайта есептелді. 2020 жылы ол 22937,5 мың рубльді құрады. га.

Мәліметтер көзі – Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Жер ресурстарын басқару комитеті және ҚР ЭМГР Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті .

**6.8 Дайындалған ағаш материалдары (** СӨЖС санаты CRF кестесінде )

**6.8.1 Санат сипаттамасы, нәтижелері.**

Қазақстан Республикасында 2003 ... 2013 жылдар кезеңінде орман алқаптарында кәсіптік қылқан жапырақты ағаштарды кесуге шектеу қойылуына байланысты оны дайындау көлемі айтарлықтай қысқарды. Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика бюросының мәліметі бойынша 2003 жылдан кейін дайындалған сүрек (дөңгелек ағаш) көлемінің азаюымен тауарлық сүректі кесу алаңы 57,6 мың гектардан 18,00 мың гектарға дейін қысқарды. ) 42,4 мың м 3 (2012 ж. ) дейін . 2013 жылдан кейін Қазақстан Республикасының ормандарында дайындалатын кәсіптік сүрек көлемі аздап өсті.

Өндірістік әдіс сектордағы көміртегі қорының өзгеруіне HWP үлесін бағалау үшін пайдаланылды. ФАО деректері кіріс деректер ретінде пайдаланылды. ФАО көп жылдар бойы дайындалған ағаш және ағаш өнімдерінің статистикасын жинап келе жатқанымен, Қазақстан бойынша деректер көп жағдайда тек 1998-1999 жылдар аралығында ғана қол жетімді, ал қолда бардың басқа жылдармен салыстырғанда бір-екі жыл ішінде үлкен мәндері бар. (мысалы, 2012 жылы ағаш ағаштарын өндіру немесе 2005 жылы өнеркәсіптік дөңгелек ағашты жинау).

Елде целлюлоза өндірісінің жоқтығынан қағаз және картонның ЖТҚ үлесі нөлге тең.

Әдепкі коэффициенттерді пайдалана отырып, IPCC 2006 әдістемесіне сәйкес есептеулерден кейін көміртегі қорларындағы өзгерістердің соңғы нәтижелері шығарындылардың жалпы көлемінен 0,05%-дан айтарлықтай төмен және 500 мың тонна $CO_{2\text{-экв}}$ . Осыны , сондай-ақ деректердің төмен дәлдігі мен дәйектілігін ескере отырып, жалпы шығарындылар мен шығарындыларға HWP тікелей үлесі қосылмаған.

## 7 ҚАЛДЫҚ (СЕКТОР 5 CRF)

### 7.1 Салалар бойынша шолу

Қалдықтар секторы келесі категориялар бойынша 1990-2021 жылдар аралығындағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу нәтижелерін ұсынады:

– тұрмыстық қатты қалдықтарды (ҚҚҚ) кәдеге жарату (5.A CRF санаты);

– тұрмыстық және өнеркәсіптік сарқынды суларды тазарту және ағызу (СҚ) (санаты 5. D CRF);

– тұрмыстық сарқынды сулардан азот оксидінің шығарындылары (CRF 5 D санаты );

– медициналық қалдықтарды жағу (5.C CRF санаты).

«Қазақстан Республикасындағы коммуналдық қалдықтарды басқару туралы» экологиялық статистикаға сәйкес [105]2021 жылға Қазақстан Республикасында 4,2 млн. , оның ішінде 3,2 млн тоннасы мамандандырылған кәсіпорындар мен жеке кәсіпкерлер қалдықтарды жинау және тасымалдау үшін жинаған коммуналдық қалдықтар болды, олардың саны 676 бірлікті құрады. Негізгі үлесті тұрмыстық қалдықтар (65,6%) құрайды, 20,2% өндіріс қалдықтары (тұрмыстық қалдықтарға тең), 10,5% - көше қоқыстары, 2,2% - базар қалдықтары. 2021 жылы ресми жұмыс істейтін полигондар (полигондар), коммуналдық қалдықтарды сұрыптау және қайта өңдеу объектілері 3,9 млн. тонна қалдықтарды қабылдады. Оның 65,9%-ы одан әрі депозитке түскен, 30,4%-ы сұрыпталған.

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

«Қалдық» секторында парниктік газдар шығарындылары қатты тұрмыстық қалдықтарды (ҚҚ) полигондарға орналастырудан, ағынды суларды өңдеуден (коммуналдық және өнеркәсіптік), адам қалдықтарынан шыққан өнімдерден, медициналық қалдықтарды жағудан туындайды. 2021 жылы сектордағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары қайта есептеу нәтижесінде 6260,82 Гг $CO_2$ -экв. Өткен 2020 жылмен салыстырғанда шығарындылар 3,9%-ға өсті. Жалпы көлемде шығарындылардың негізгі үлесі Қазақстандағы басқарылмайтын қатты тұрмыстық қалдықтар полигондарына және қалалық ағынды суларды төгуге тиесілі. 1990 жылы шығарындылардың көлемі 3839,09 Гг $CO_2$ -экв. 1990 жылдан бастап 2021 жылға дейінгі барлық кезеңде қатты тұрмыстық қалдықтар мен халық санының артуы есебінен сектордағы шығарындылардың өсуі 1,6 есеге өсті.

7.1 және 7.2-суреттер тиісінше 1990 және 2021 жылдардағы Қалдықтар секторындағы парниктік газдар шығарындыларын шешеді. 1990 жылы сектордағы шығарындылардың негізгі үлесі ағынды сулар санатына – 63%, 2021 жылы халық санының өсуіне және өнімдерді тұтынудың артуына байланысты қатты тұрмыстық қалдықтар полигонынан шығарындылар үлкен үлес қосты – 52%.

[105]https://stat.gov.kz/official/industry/157/statistic/5

7.1-сурет – 1990 жылы «Қалдықтар» секторынан парниктік газдар шығарындыларын талдау, %

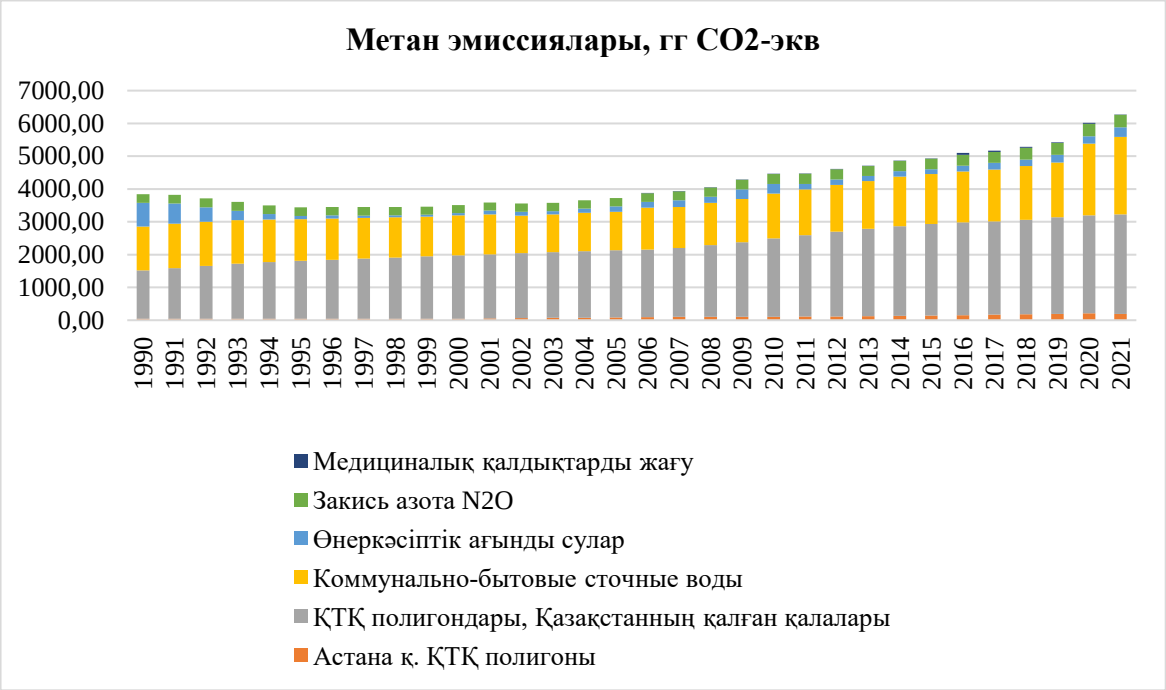
7.2-сурет – 2021 жылы «Қалдықтар» секторынан парниктік газдар шығарындыларын талдау, %

Парниктік газдар шығарындыларының тенденциялары және Қалдық секторындағы эмиссияның жалпы динамикасы. 1990-2021 жылдарға арналған 7.1-кестеде және 7.3-суретте көрсетілген.

7.1-кесте – 1990 – 2021 жылдардағы Қалдықтар секторындағы парниктік газдар шығарындылары, Gg $CO_2$ баламасы

| жылдар | Астана қаласындағы қатты тұрмыстық қалдықтар полигоны | ҚТҚ полигондары, Қазақстанның басқа қалалары | Коммуналдық сарқынды су | Өндірістік қалдықтар | Азот оксиді N2O | Медициналық қалдықтарды жағу | Қалдық секторының жалпы шығарындылары |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | 45.19 | 1470.23 | 1344.17 | 715.00 | 264,50 | 0,00 | 3839.09 |
| 1991 | 44.46 | 1547,53 | 1350,89 | 611,96 | 266.01 | 0,00 | 3820.85 |
| 1992 | 43,74 | 1616.17 | 1346.09 | 437,79 | 271,78 | 0,00 | 3715.57 |
| 1993 | 43.26 | 1676,45 | 1331.01 | 284.13 | 270.27 | 0,00 | 3605.12 |
| 1994 | 42,93 | 1728.59 | 1296.30 | 165.38 | 264.01 | 0,00 | 3497.22 |
| 1995 | 42,79 | 1766,94 | 1273,63 | 97.26 | 262,35 | 0,00 | 3442.96 |
| 1996 | 42,75 | 1803.71 | 1258,57 | 88,78 | 261,96 | 0,00 | 3455,76 |
| 1997 | 42,78 | 1838.59 | 1236,40 | 73.32 | 257.01 | 0,00 | 3448.10 |
| 1998 | 42,94 | 1871,75 | 1220.11 | 67,80 | 250,29 | 0,00 | 3452,90 |
| 1999 | 45.01 | 1902.22 | 1216.52 | 52.08 | 246,55 | 0,00 | 3462.38 |
| 2000 | 48,98 | 1930.15 | 1215,71 | 70.12 | 245,96 | 0,00 | 3510.91 |
| 2001 | 55.44 | 1955.33 | 1215,94 | 119,75 | 245,72 | 0,00 | 3592.18 |
| 2002 | 63,84 | 1978.54 | 1145.20 | 121,81 | 248,81 | 0,00 | 3558.19 |
| 2003 | 71,68 | 2001.02 | 1152.23 | 102.92 | 253.00 | 0,00 | 3580,84 |
| 2004 | 79.04 | 2022.86 | 1178,62 | 125.26 | 255.09 | 0,00 | 3660.87 |
| 2005 | 86,45 | 2043.75 | 1180.06 | 159.10 | 260,43 | 0,00 | 3729,80 |
| 2006 | 94.12 | 2063.61 | 1270,98 | 175,47 | 269.26 | 0,005 | 3873,45 |
| 2007 | 100,25 | 2099.19 | 1251,71 | 203.17 | 275,20 | 0,7272 | 3930.25 |
| 2008 | 102.67 | 2187,90 | 1292.37 | 185,58 | 282.47 | 1.0752 | 4052.07 |
| 2009 | 104.82 | 2276.28 | 1318,88 | 291,39 | 292.46 | 9.6623 | 4293.48 |
| 2010 | 106,93 | 2388,73 | 1365,90 | 292,96 | 299,88 | 10.3689 | 4464,77 |
| 2011 | 111.14 | 2485,78 | 1394.18 | 167,48 | 304.14 | 8.2268 | 4470,94 |
| 2012 | 116,91 | 2588.01 | 1422.08 | 164,70 | 308,45 | 7.5744 | 4607.72 |
| 2013 | 124.20 | 2663,70 | 1450.28 | 159,79 | 300,55 | 9.3527 | 5556,71 |
| 2014 | 132.51 | 2732,75 | 1511.10 | 167.01 | 314,89 | 9.0884 | 4867.34 |
| 2015 | 142.28 | 2788,94 | 1525,73 | 143,95 | 324.03 | 7,8629 | 4932,80 |
| 2016 | 153.19 | 2828,95 | 1551.43 | 180,43 | 327,66 | 60.4491 | 5102.11 |
| 2017 | 170,40 | 2838.28 | 1586,52 | 202.00 | 336,71 | 33.366 | 5167.29 |
| 2018 | 184.01 | 2881,87 | 1632.26 | 194.34 | 364,82 | 25.9617 | 5283.26 |
| 2019 | 196.40 | 2938.44 | 1673,89 | 230,84 | 366,62 | 12.1909 ж | 5418.38 |
| 2020 | 210,93 | 2989.22 | 2185.37 | 219,74 | 381.22 | 30.9708 | 6017.44 |
| 2021 | 189.26 | 3037,72 | 2365.05 | 290,93 | 377,74 | 0,1224 | 6260.82 |




7.3-сурет - 1990 - 2021 жылдарға арналған Қазақстанның қалдықтар секторынан парниктік газдар шығарындыларының жалпы динамикасы

### 7.2. Қатты тұрмыстық қалдықтар (CRF 5.A санаты)

#### 7.2.1 Тұрмыстық қатты қалдықтардың пайда болуы туралы бастапқы деректер

Қарастырылып отырған 1990-2021 жылдардағы ел халқының саны туралы [106]деректер . және коммуналдық қалдықтардың түзілуіне қатысты Жыл сайынғы анықтамалықтар мен бюллетеньдерде ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросы қалыптастырады. 1990 жылдан 2004 жылға дейін жан басына шаққандағы қалдықтардың деректері интерполяция арқылы бағаланады және 7.3-кестеде келтірілген. 1950-1989 жылдардағы Қазақстан халқының саны туралы тарихи деректер. 1 кітаптан алынған «XX ғасырдың 20-30 жылдарындағы Қазақстан халқы» [107].

Қалдықтардың жалпы ағынын талдау қалдықтардың пайда болуы және оларды басқару деректерімен біріктіріледі. Тәсіл модельдеу арқылы толықтырылады. Модельдеудің жақсы тәжірибесі ТҚҚ түзілу, өңдеу, кәдеге жарату және қалдықтардың морфологиясы туралы бөлек жиналған ақпаратқа сәйкес деректерді растау болып табылады. 1-деңгей әдісі тұрмыстық қатты қалдықтар полигондарынан метан шығарындыларын бағалау үшін қолданылады.Бұл әдіс 2006 жылғы IPCC Ұлттық парниктік газдарды түгендеу жөніндегі нұсқаулықта, 5 том, 3 тарауда толығырақ сипатталған [108].

*Тұрмыстық қатты қалдықтар (ҚҚҚ), қалалық аумақ*

Қалалық жерлерде коммуналдық қалдықтардың негізгі генераторлары тек үй шаруашылықтары ғана емес, сонымен қатар кәсіпорындар мен ұйымдар болып табылады.

[106]Ресми статистика. Қазақстан Республикасының халқы
[107]Тәтімов М., Саркенова Қ. «XX ғасырдың 20-30 жылдарындағы Қазақстан халқы. Бірінші кітап. Алматы, 2002 ж.
[108]https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/pdf/5_Volume5/V5_3_Ch3_SWDS.pdf

Қазақстандағы қалалық қауымдастықтар тұтынудың жоғары болуына және парниктік газды көп тұтынатын өмір салты мен инфрақұрылымына байланысты ауыл тұрғындарына қарағанда парниктік газдар шығарындыларына көбірек әсер етеді.

Астана мен Алматы қалаларында бір жан басына шаққандағы қалдықтардың орташа көлемі жылына шамамен 300-400 кг құрайды. Қоқыс таситын көліктер паркі салыстырмалы түрде жаңа болса да, олар бар қажеттіліктерді әрең өтейді [109].

Қазақстанның тоғыз қаласы бойынша қатты тұрмыстық қалдықтардың құрамына талдау жүргізілді [110]. Морфологиялық құрамын аймақтар бойынша зерттеу деректерін талдау деректерде өте үлкен сәйкессіздіктерді көрсетеді. Сарапшылар тобы Қазақстан Республикасының астанасы (Астана) және Алматы қаласы үшін қосымша зерттеулер жүргізіп, жарияланды [111]. Осы зерттеулердің нәтижелері, сондай-ақ тоғыз бағыт бойынша жиналған деректер 7.2-кестеде келтірілген.

7.2 кесте – Тұрмыстық қатты қалдықтардың морфологиялық құрамы, %

| **Қалдық түрі** | **Қазақстан** | **Нұр-Сұлтан** | **Алматы қаласы** |
|---|---|---|---|
| тамақ қалдықтары; | 37,0 | 27.6 | 28.8 |
| бақшаларда (аулаларда) және саябақтарда пайда болатын қалдықтар | 3.0 | 2.8 | 5 |
| қағаз және картон | 25.0 | 11.2 | 22.0 |
| ағаш | 3.0 | 0.6 | 0.6 |
| тоқыма | 6.0 | - | - |
| памперстер | - | - | - |
| пластмасса және инертті қалдықтардың басқа түрлері | 26.0 | 57.8 | 43.6 |
| Барлығы: | 100 | 100 | 100 |

7.3-кестеде 1990-2021 жылдар аралығындағы бүкіл ел халқының саны, қала және ауыл тұрғындары, сондай-ақ коммуналдық қалдықтардың көлемі туралы деректер келтірілген.

7.3-кесте – Ел халқының саны, қала және ауыл тұрғындарының саны, сондай-ақ түзілетін коммуналдық қалдықтардың көлемі*

[109] Шоғырландырылған есеп. «Қазақстан қалаларында энергия тиімділігін арттыру әлеуетін іске асыру», 2018 ж

[110] Тұрмыстық қатты қалдықтарды басқару жүйесін жаңғыртудың 2014-2050 жылдарға арналған бағдарламасы. ( Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы № 634 қаулысы , жойылды күш )

[111] VJ Inglezakisetal. «Қазақстандағы тұрмыстық қатты қалдықтарды басқару: Астана және Алматы мысалдары», Chemical Engineering Transactions, т. 56 (2017), . https :// зерттеу . nu . edu . kz / kk / жарияланымдар / коммуналдық - қатты тұрмыстық қалдықтарды басқару - в - қазақстан - астана - және - алматы -

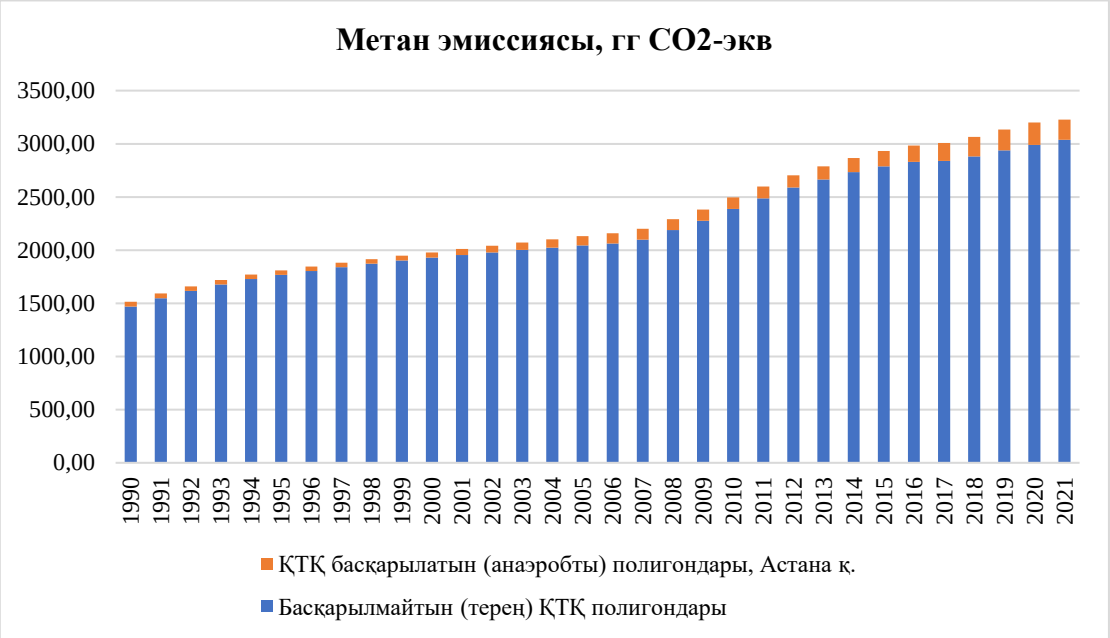
| жылдар | Елдің бүкіл халқы | Қала халқы | Ауыл халқы | Коммуналдық қалдықтардың жалпы көлемі, мың тонна |
|---|---|---|---|---|
| 1990 | 16297981 | 9300779 | 6997202 | 1988.2 |
| 1991 | 16358222 | 9366910 | 6991312 | 1995.6 |
| 1992 | 16451711 | 9403993 | 7047718 | 2002.6 |
| 1993 | 16426478 | 9343196 | 7083282 | 2008.7 |
| 1994 | 16334865 | 9162543 | 7172322 | 2015.8 |
| 1995 | 15956667 | 8884367 | 7072300 | 2022.9 |
| 1996 | 15675819 | 8730331 | 6945488 | 2029.6 |
| 1997 | 15480635 | 8635249 | 6845386 | 2036.8 |
| 1998 | 15188174 | 8499409 | 6688765 | 2043.4 |
| 1999 | 14955106 | 8414472 | 6540634 | 2050.7 |
| 2000 | 14901641 | 8397566 | 6504075 | 2057.3 |
| 2001 | 14965610 | 8413399 | 6452211 | 2064.2 |
| 2002 | 14851059 | 8429331 | 6421728 | 2070.9 |
| 2003 | 14866837 | 8457152 | 6409685 | 2078.4 |
| 2004 | 14951200 | 8518242 | 6432958 | 2085.2 |
| 2005 | 15074767 | 8614651 | 6460116 | 2092.1 |
| 2006 | 15219291 | 8696520 | 6522771 | 2400.9 |
| 2007 | 15396878 | 8833249 | 6563629 | 3351.9 |
| 2008 | 15571506 | 8265935 | 7305571 | 3411.9 |
| 2009 | 15982370 | 8662919 | 7319451 | 3928.2 |
| 2010 | 16203274 | 8819620 | 7383654 | 3784.5 |
| 2011 | 16440470 | 8973922 | 7466548 | 3919.2 |
| 2012 | 16673933 | 9127543 | 7546390 | 3588.1 |
| 2013 | 16910246 | 9277871 | 7632375 | 3547.6 |
| 2014 | 17160855 | 9433575 | 7727280 | 3445.9 |
| 2015 | 17415715 | 9837025 | 7578690 | 3235.5 |
| 2016 | 17669896 | 10035577 | 7634319 | 2813.3 |
| 2017 | 17918214 | 10250102 | 7668112 | 3415.2 |
| 2018 | 18157337 | 10423569 | 7733768 | 3692.3 |
| 2019 | 18631779 | 10938652 | 7693127 | 3674 |
| 2020 | 18879552 | 11151376 | 7728176 | 3708.5 |
| 2021 | 19503159 | 11991238 | 7511921 | 4006.4 |

* - ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметтері

7.4-кесте - 1990 - 2021 жылдарға арналған қалалық басқарылатын полигондардан (Астана) және басқарылмайтын полигондардан (басқа қалалар) парниктік газдар шығарындылары Қазақстанда

| Жыл | Басқарылмайтын (терең) қатты тұрмыстық қалдықтар үйінділері | | Басқарылатын (анаэробты) қатты тұрмыстық қалдықтар полигондары, Астана қ | | Барлығы |
|---|---|---|---|---|---|
| | CH4 | CO2 | CH4 | CO2 | CO2 |
| 1990 | 58,81 | 1470.23 | 1.81 | 45.19 | 1515.41 |
| 1991 | 61,90 | 1547,53 | 1.78 | 44.46 | 1591,98 |
| 1992 | 64,65 | 1616.17 | 1,75 | 43,74 | 1659,91 |
| 1993 | 67.06 | 1676,45 | 1.73 | 43.26 | 1719.71 |
| 1994 | 69.14 | 1728.59 | 1.72 | 42,93 | 1771.52 |
| 1995 | 70,68 | 1766,94 | 1.71 | 42,79 | 1809.73 |
| 1996 | 72.15 | 1803.71 | 1.71 | 42,75 | 1846.46 |
| 1997 | 73,54 | 1838.59 | 1.71 | 42,78 | 1881.37 |
| 1998 | 74,87 | 1871,75 | 1.72 | 42,94 | 1914.70 |
| 1999 | 76.09 | 1902.22 | 1,80 | 45.01 | 1947.22 |
| 2000 | 77.21 | 1930.15 | 1.96 | 48,98 | 1979.12 |
| 2001 | 78.21 | 1955.33 | 2.22 | 55.44 | 2010.77 |
| 2002 | 79.14 | 1978.54 | 2.55 | 63,84 | 2042.37 |
| 2003 | 80.04 | 2001.02 | 2.87 | 71,68 | 2072,70 |
| 2004 | 80,91 | 2022.86 | 3.16 | 79.04 | 2101.90 |
| 2005 | 81,75 | 2043.75 | 3.46 | 86,45 | 2130.20 |
| 2006 | 82,54 | 2063.61 | 3.76 | 94.12 | 2157,73 |
| 2007 | 83,97 | 2099.19 | 4.01 | 100,25 | 2199.44 |
| 2008 | 87,52 | 2187,90 | 4.11 | 102.67 | 2290,57 |
| 2009 | 91.05 | 2276.28 | 4.19 | 104.82 | 2381.09 |
| 2010 | 95,55 | 2388,73 | 4.28 | 106,93 | 2495,66 |
| 2011 | 99,43 | 2485,78 | 4.45 | 111.14 | 2596,92 |
| 2012 | 103.52 | 2588.01 | 4.68 | 116,91 | 2704.92 |
| 2013 | 106,55 | 2663,70 | 4.97 | 124.20 | 2787,90 |
| 2014 | 109.31 | 2732,75 | 5.30 | 132.51 | 2865.26 |
| 2015 | 111.56 | 2788,94 | 5.69 | 142.28 | 2931.22 |
| 2016 | 113.16 | 2828,95 | 6.13 | 153.19 | 2982.14 |
| 2017 | 113.53 | 2838.28 | 6.82 | 170,40 | 3008.68 |
| 2018 | 115.27 | 2881,87 | 7.36 | 184.01 | 3065,88 |
| 2019 | 117,54 | 2938.44 | 7.86 | 196.40 | 3134.84 |
| 2020 | 119,57 | 2989.22 | 8.44 | 210,93 | 3200.15 |
| 2021 | 121.51 | 3037,72 | 7.57 | 189.26 | 3226,98 |

7.4-суретте Астана мен Алматы қалаларындағы басқарылмайтын қатты қалдықтар полигондары мен басқарылатын полигондардан Қазақстандағы парниктік газдар шығарындылары көрсетілген, 1990 - 2021 жылдарға, мың тонна $CO_{2\text{-экв}}$ .




7.4-сурет – Қазақстандағы 1990-2021 жылдарға арналған қалалық басқарылатын полигондардан (Астана) және басқарылмайтын полигондардан (басқа қалалар) парниктік газдар шығарындылары

Ауылдық жерлерде қалдықтардың морфологиялық құрамы қалалық жерлердегі коммуналдық қалдықтардан өзгеше. Онда органикалық қалдықтар, аз пластик, орау материалдары, қағаз және картон басым.

Ауыл тұрғындарының қатты тұрмыстық қалдықтарының жинақталу нормалары туралы деректер жоқ. Бұл полигондар басқарылмайтын болып саналады. Халықаралық тәжірибеге сәйкес, жылына бір адамға 150-ден 300 кг-ға дейінгі мәндер шынайы болуы мүмкін [112].

IPCC анықтамасына сәйкес, 2006, метан бойынша түзету коэффициенттері (МК F ) мыналар болып табылады: Астана қаласы үшін ол 1,0 тең деп саналады, себебі Қазақстан Республикасының астанасындағы қатты тұрмыстық қалдықтар полигондары басқарылатын болып саналады. және анаэробты. Қазақстанның қалған қалалары үшін MCF мәні 0,4 құрайды, өйткені бұл жағдайда қалдықтар полигондар мен полигондарға орталықтандырылмаған жолмен жеткізіледі, ал полигондарды басқарылмайтын және тайыз деп санауға болады.

Полигондарда түзілетін іс жүзінде ыдырайтын және ыдырайтын органикалық көміртегі ( $DOC_f$ ) фракциясының мәні 0,5, полигон газындағы метан F үлесі 0,5 құрайды және IPCC RP, 2006 сәйкес әдепкі бойынша қабылданады. Полигон түрлері Елдің «Басқарылатын және басқарылмайтын» санатына жатады, онда Қазақстан үшін метан тотығу коэффициенті (ОК) нөлге тең деп қабылданады, ал 0,1 тотығу коэффициенті жабық, жақсы бақыланатын полигондарға жатады.

*Жартылай ыдырау мерзімі*

жартылай ыдырау кезеңінің $t_{1/2}$ мәні қалдықтардың құрамына және полигондағы жағдайларға байланысты көптеген факторларға байланысты. Бұл $t_{1/2}$ мәні қалдықтардағы

[112] Тұрмыстық қатты қалдықтарды басқару жүйесін жаңғыртудың 2014-2050 жылдарға арналған бағдарламасы. (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2014 жылғы № 634 Қаулысы, қолданысқа енгізілмейді)

DOCm бастапқы массасының жартысына дейін ыдырауына кететін уақыт. Бірінші ретті демпферлік модель (FOD) және теңдеулер k реакция тұрақтысын пайдаланады. k мен $t_{1/2}$ арасындағы қатынас $k = \ln(2)/ t_{1/2}$ тең .

Қазақстандағы ТҚҚ үшін сәйкес жартылай шығарылу кезеңінің мәндері (k) 1-деңгейдегі «Метан өндірудің стандартты мәндерінің ұсынылатын деңгейі (k)» IPCC RP-ден алынған және мыналар: қағаз/тоқыма қалдықтары - 0,06; ағаш қалдықтары/сабан – 0,03; басқа (шіріуге ұшырайтын азық-түлік емес органикалық қалдықтар, бақшалар мен саябақтарда түзілетін қалдықтар - 0,1; тамақ қалдықтары / ағынды сулар - 0,185. Органикалық көміртектің (DOC) мөлшері қалдықтардың құрамына байланысты және әр түрлі қалдықтар фракциялары үшін әртүрлі. 7.2- кестеде деректер келтірілген ТҚҚ құрамын зерттеудің ұзақ мерзімді нәтижелері бойынша DOC мәні бағаланды.Алынған орташа DOC мәндері Қазақстан қалалары үшін 0,21, Астана қаласы үшін 0,14 құрайды . Бұл мәндер ҚҚҚ кәдеге жарату кезіндегі метан шығарындыларын есептеу үлгісіне алынды.

### 7.2.2 Әдістеме

Метан шығарындыларын (3.4 және 3.5 формулалары, IPCC SPM, 2006, 3-тарау Қатты қалдықтарды кәдеге жарату, 5-том: Қалдықтар) бағалау үшін 2-деңгейдің бірінші ретті ыдырау әдісі (FOD) статистикалық деректерді және әдепкі бойынша пайдаланылды. Бұл санатқа басқарылатын анаэробты (5.A.1.a) полигондары мен басқарылмайтын (5.A.2) қатты қалдықтар үйінділерінен $CH_4$ шығарындылары кіреді . Бұл әдіс қалдықтардың құрамындағы ыдырайтын органикалық компоненттер ондаған жылдар бойы баяу ыдырайды деп болжайды, оның барысында $CH_4$ және $CO_2$ түзіледі.

Полигондар мен полигондарда ҚҚҚ-дағы органикалық заттардың ыдырау процесі қалдықтарды көмгеннен кейін 30-40 жылдан кейін аяқталатынын және ҚҚҚ кәдеге жарату көлемі және экономикалық дамуы туралы деректердің болуын ескере отырып, FOD әдісі бойынша қолайлы нәтиже алу үшін. Қазақстан, 1950 жылғы уақыттық қатар қолданылды.

Парниктік газдарды есептеуде қолданылатын теңдеулер 2006 жылғы Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығынан, 5-том, Қалдықтар секторынан алынған [113].

### 7.2.3 Қалдықтарды жағу кезіндегі шығарындылар (5.C санаты)

Қазақстан Республикасының 02.01.21 жылғы № 184-VII Экологиялық кодексіне сәйкес, 1-бап. 365. Коммуналдық қалдықтармен жұмыс істеу саласындағы экологиялық талаптар, жергілікті атқарушы органдар коммуналдық қалдықтарды жинаудың ұтымды және экологиялық қауіпсіз жүйесін ұйымдастыруға, қалдықтардың қауіпті компоненттерін бөлек жинауды, сақтауды, ұдайы әкетуді, қайта өңдеуді, кәдеге жаратуды және залалсыздандыруды қамтамасыз етуге жауапты. коммуналдық қалдықтарды, сондай-ақ елді мекеннің аумағын тазалау . Коммуналдық қалдықтармен жұмыс істеу кезінде экологиялық талаптардың сақталуын бақылауды жергілікті атқарушы органдар, сондай-ақ қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті орган (қазіргі уақытта – ҚР ҚОҚМ) жүзеге асырады [114].

---

[113] 3-тарау Қатты қалдықтарды кәдеге жарату, 5-том Қалдықтар. Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқауы, 2006. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/pdf/5_Volume5/V5_3_Ch3_SWDS.pdf

[114] Қазақстан Республикасының 2007.01.09 N 212-III ЗРК "Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі"

Халық тығыздығы өте төмен Қазақстан аумағы қалдықтарды жағуға жол бермейді. Заңнамаға сәйкес Қазақстанда қалдықтарды ашық жағуға ресми түрде тыйым салынған. Заңды бұзған жағдайда қоқысты өз бетінше жағу Қазақстан Республикасы Әкімшілік құқық бұзушылық туралы кодексінің «Өрт қауіпсіздігі талаптарын бұзу немесе сақтамау» 410-бабына сәйкес айыппұл салуға әкеп соғады. Нәтижесінде ашық күйдірілген ТҚҚ мөлшері өте аз. Бұл көзден шығарындыларды бағалау үшін статистикалық немесе басқа қызмет деректері жоқ.

ERT түсіндірмесі бойынша (W14.5.C.1 $CO_2$, $CH_4$ және $N_2O$ қалдықтарын жағу), (W.11, 2017), (W.14, 2016) және 37-тармаққа сәйкес 24 / CP.19 шешіміне I қосымша, қалдықтарды жағуға арналған түгендеуді ұсыну кезінде CRF кестелерінде «NE» кілттері пайдаланылды.

ERT ұсыныстарының негізінде, 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес (5 том, 5.3.2 тарау, 5.14–5.18 беттер), ашық жағуға ұшыраған қалдықтардың мөлшері туралы деректер болмаған жағдайда, осы NIR бағалауы ашық жағуға ұшырауы мүмкін ҚҚҚ-ның жалпы сомасынан жасалған. 1990 жылдан 2021 жылға дейінгі деректерді пайдалана отырып, 2006 жылғы Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығының 5-тарауы «Қалдықтарды жағу және ашық жағу», 5-том, «Қалдық» секторы пайдаланылды. ауыл тұрғындары мен әдепкі деректерді қоса алғанда. Қалдық құрамы туралы деректер Қатты тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жарату санаты үшін NIR бөлімінде хабарланған деректерге сәйкес келеді. ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша ауыл тұрғындарының саны 2021 жылы 7 511 921 адамды құрады. Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес ауыл тұрғындарының жан басына шаққанда ТҚҚ түзілу көрсеткіші 0,4 кг/адам/тәулігіне, ашық жағуға ұшыраған коммуналдық қалдықтардың жалпы көлемі жылына 263,4 Гг құрайды. Есептеу үшін Қалдықтарды жағу және ашық жағу 5 тарауындағы 5.7 теңдеу пайдаланылды:

$$MSW_B = P \times P_{frac} \times MSW_P \times б_{фракция} \times 365 \times 10^{-6}$$

Қайда:

$MSW_B$ - Ашық күйдірілген қатты тұрмыстық қалдықтардың жалпы мөлшері, Гг/жыл;

П – халық (адам саны);

$P_{frac}$ – қалдықтарды жағатын халықтың үлесі, (үлесі);

$MSW_P$ – жан басына шаққандағы қалдықтардың түзілуі, кг қалдықтар/халықтың күні/тәулігіне;

$б_{фракция}$ – жалпы сомаға қатысты өртенген қалдықтардың үлесі

өңделген қалдықтар, (үлесі);

365 - бір жылдағы күндер саны;

$10^{-6}$ - килограммдарды гигаграмға айналдыру коэффициенті.

ҚҚҚ ықтимал ашық жағу кезіндегі $CH_4$, $N_2O$ және $CO_2$ шығарындыларының болжамды мәні 213,42 мың тонна $CO_2$-экв.

Осылайша, ҚҚҚ-ны жағу кезіндегі шығарындылар 500 мың тоннадан аз $CO_2$-экв. және 24/CP.19 шешімінің I қосымшасының 37 б) тармағына сәйкес маңызды емес.

7.5-кесте - 1990 - 2021 жж. ТҚҚ ашық жағу кезіндегі парниктік газдар шығарындылары Қазақстанда

| Жыл | CO2 шығарындылары | CH4 шығарындылары | N2O шығарындылары | Қалдықтарды жағу кезіндегі жалпы шығарындылар |
|---|---|---|---|---|
| 1990 | 23.56 | 35.09 | 96,52 | 155.17 |
| 1991 | 23.92 | 35.03 | 96,35 | 155.30 |
| 1992 | 24.78 | 35.59 | 97,91 | 158.29 |
| 1993 | 26.55 | 35,96 | 98,90 | 161.41 |
| 1994 | 26.97 | 36,86 | 101.41 | 165.24 |
| 1995 | 28.34 | 35,84 | 98,60 | 162,78 |
| 1996 | 29.50 | 34.57 | 95.09 | 159.16 |
| 1997 | 30,93 | 33.58 | 92.37 | 156,88 |
| 1998 | 31.74 | 32.06 | 88.19 | 151,99 |
| 1999 | 32.61 | 30.66 | 84.33 | 147,60 |
| 2000 | 34.63 | 30.32 | 83.39 | 148.34 |
| 2001 | 33.22 | 29.83 | 82.07 | 145.12 |
| 2002 | 32.08 | 29.55 | 81.29 | 142,93 |
| 2003 | 31.15 | 29.44 | 80,99 | 141,58 |
| 2004 | 30.58 | 29.66 | 81,58 | 141,81 |
| 2005 | 30.05 | 29.91 | 82.27 | 142.22 |
| 2006 | 29.34 | 30.49 | 83,87 | 143,70 |
| 2007 | 28.56 | 30,87 | 84,92 | 144.36 |
| 2008 | 42.26 | 38.25 | 105.21 | 185,71 |
| 2009 | 50.09 | 38.39 | 105.61 | 194.09 |
| 2010 | 48,64 | 39.07 | 107.47 | 195.18 |
| 2011 | 63.40 | 39,95 | 109,90 | 213.25 |
| 2012 | 64,75 | 40,81 | 112.25 | 217,81 |
| 2013 | 61.10 | 41,74 | 114,82 | 217,67 |
| 2014 | 62,63 | 42,79 | 117,71 | 223.13 |
| 2015 | 55,80 | 41.44 | 113,98 | 211.22 |
| 2016 | 56,74 | 42.14 | 115,91 | 214,79 |
| 2017 | 52,96 | 42,86 | 117,90 | 213,73 |
| 2018 | 52.46 | 42.46 | 116,80 | 211,72 |
| 2019 | 52.40 | 42.41 | 116,67 | 211.49 |
| 2020 | 52,88 | 42,80 | 117,73 | 213.42 |
| 2021 | 52,53 | 42.01 | 117.34 | 216,67 |

### 7.2.4 Белгісіздіктер және уақытша қатарлардың реттілігі

Полигондар мен полигондардағы ҚҚҚ шығарындыларын бағалаудағы белгісіздік бағалау параметрлеріндегі белгісіздіктерден тұрады. Қазақстандағы статистикалық деректер айтарлықтай жоғары дәлдікке ие. Сондықтан қала тұрғындары туралы деректердің белгісіздігі ең аз (±5%) болып саналады. Сарапшылардың пікірін ескере отырып, болжалды дефолт белгісіздіктері 3.5-кестеде келтірілген «Қызмет деректерімен және SWDS-тен CH4 шығарындылары үшін FOD әдісінде қолданылатын әдепкі параметрлермен байланысты» (IPCC SPM, 2006 MSW метан шығарындылары үшін ) ± 80,1%. Жалпы параметр белгісіздігі келесі белгісіздік мәндерінен алынады:

1. ±30% - белсенділік деректері үшін белгісіздік (MSW);
2. ±51% - басқарылатын полигондар үшін шығарындылар коэффициентінің белгісіздігі;

3. ±55% - басқарылмайтын полигондар үшін шығарындылар коэффициентінің белгісіздігі;

Айта кету керек, Қазақстандағы ТҚҚ полигондарынан метан түзілу параметрлерін анықтау бойынша арнайы зерттеулер жүргізілмеген. Сондықтан өлшеу деректеріне негізделген есептеулер үшін қажетті барлық параметрлер үшін ұлттық мәндерді пайдалану мүмкін емес. Осыған байланысты белгісіздікті бағалау IPCC RP, 2006 қате деректері бойынша жүргізілді. Осылайша, «Қатты қалдықтарды кәдеге жарату» санатындағы жалпы белгісіздік басқарылатын полигондар үшін ±59%, басқарылмайтын полигондар үшін ±63% құрайды. .

### 7.2.5 QA/QC процедуралары

QA/QC процедуралары QA/QC жоспарына сәйкес жүргізілді. Бөлімді дайындау кезінде іс-шаралар туралы бастапқы деректер, түзету коэффициенттері мен эмиссиялық есептер, қалдықтардың морфологиялық құрамы және жан басына шаққандағы коммуналдық қалдықтардың көлемі туралы деректер қайта тексерілді. Коэффициенттерді таңдаудың дұрыстығы мәліметтердің сапасына және шығарындыларды есептеу нәтижелеріне техникалық бақылау жүйесін қолдану арқылы жүзеге асырылды.

Жалпы QA/QC процедуралары NIR 1.2.1 бөліміне сәйкес орындалды.

### 7.2.6 Қайта есептеулер

Шығарындылар барлық уақыт қатары үшін қайта есептелді. Алынған мәндер ағымдағы NDK-да көрсетіледі

### 7.2.7 Жоспарланған жақсартулар

Қазақстан Республикасындағы парниктік газдар шығарындылары туралы есептерді дайындау және қатты тұрмыстық қалдықтар бойынша қажетті ұлттық деректерді алу үшін парниктік газдарды түгендеу сапасын арттыру мақсатында ҚТҚ-ның морфологиялық құрамын Қазақстан Республикасындағы парниктік газдардың шығарындылары туралы мәліметтер негізінде нақтылау жоспарлануда. ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросы. ҚТҚ-ны басқарудың парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін қолданылатын үлгі параметрлерін одан әрі нақтылау және ең сенімді деректерді пайдалана отырып есептеулерді жетілдіру жоспарлануда.

### 7.3 Ағынды сулар (CRF 5. D санаты )

IPCC SPM, 2006, 5 томға сәйкес, [115]қалалық және өнеркәсіптік сарқынды суларды тазарту кезіндегі парниктік газдар шығарындыларының бағалауы көздің келесі ішкі санаттарын қамтиды:

– тұрмыстық сарқынды суларды тазартудан болатын метан шығарындылары;

– адам әрекетінің нәтижесінде тұрмыстық сарқынды сулардан азот оксидінің жанама шығарындылары;

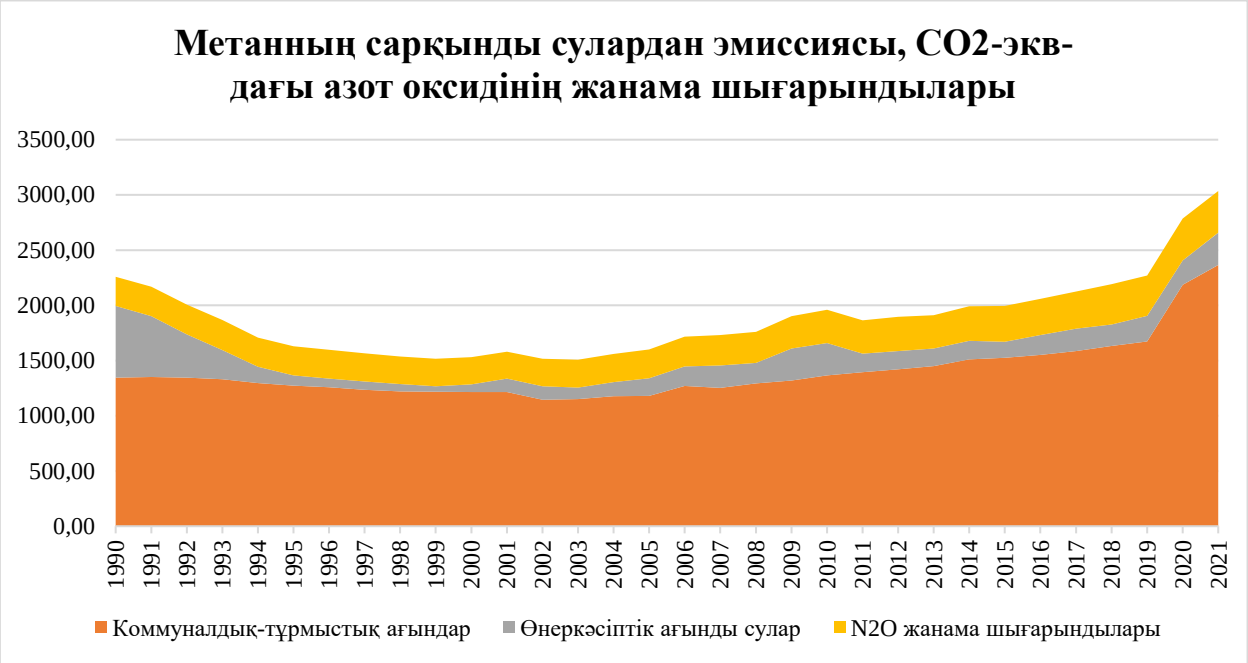
– өнеркәсіптік ағынды сулардан метан шығарындылары.

нәтижелер Ағынды суларды тазарту кезіндегі парниктік газдар шығарындыларын бағалау 7.6-кестеде және 7.5-суретте көрсетілген.

[115]https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf

7.6-кесте – Ағынды суларды тазартудан болатын парниктік газдар шығарындылары

| **жылдар** | **Метан және азот оксидінің шығарындылары, жылына мың тонна** | | | **Метан мен азот оксидінің шығарындылары. t экв. $CO_2$** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Қалалық канализация $CH_4$** | **Өнеркәсіптік ағынды сулар $CH_4$** | **$_2O$ шығарындылары** | **Қалалық канализация** | **Өнеркәсіптік ағынды сулар** | **$_2O$ шығарындылары** | **Шығарындылар сомасы** |
| 1990 | 53,77 | 28.60 | 0,89 | 1344.17 | 715.00 | 264,50 | 2323.68 |
| 1991 | 54.04 | 24.48 | 0,89 | 1350,89 | 611,96 | 266.01 | 2228.86 |
| 1992 | 53,84 | 17.51 | 0,91 | 1346.09 | 437,79 | 271,78 | 2055.66 |
| 1993 | 53.24 | 11.37 | 0,91 | 1331.01 | 284.13 | 270.27 | 1885.41 |
| 1994 | 51,85 | 6.62 | 0,89 | 1296.30 | 165.38 | 264.01 | 1725,70 |
| 1995 | 50,95 | 3.89 | 0,88 | 1273,63 | 97.26 | 262,35 | 1633.24 |
| 1996 | 50.34 | 3.55 | 0,88 | 1258,57 | 88,78 | 261,96 | 1609.30 |
| 1997 | 49,46 | 2.93 | 0,86 | 1236,40 | 73.32 | 257.01 | 1566,73 |
| 1998 | 48,80 | 2.71 | 0,84 | 1220.11 | 67,80 | 250,29 | 1538.20 |
| 1999 | 48,66 | 2.08 | 0,83 | 1216.52 | 52.08 | 246,55 | 1515.16 |
| 2000 | 48,63 | 2,80 | 0,83 | 1215,71 | 70.12 | 245,96 | 1531,78 |
| 2001 | 48,64 | 4.79 | 0,82 | 1215,94 | 119,75 | 245,72 | 1581.41 |
| 2002 | 45.81 | 4.87 | 0,83 | 1145.20 | 121,81 | 248,81 | 1515.82 |
| 2003 | 46.09 | 4.12 | 0,85 | 1152.23 | 102.92 | 253.00 | 1508.14 |
| 2004 | 47.14 | 5.01 | 0,86 | 1178,62 | 125.26 | 255.09 | 1558,97 |
| 2005 | 47.20 | 6.36 | 0,87 | 1180.06 | 159.10 | 260,43 | 1599,59 |
| 2006 | 50,84 | 7.02 | 0,90 | 1270,98 | 175,47 | 269.26 | 1715.71 |
| 2007 | 50.07 | 8.13 | 0,92 | 1251,71 | 203.17 | 275,20 | 1730.08 |
| 2008 | 51,69 | 7.42 | 0,95 | 1292.37 | 185,58 | 282.47 | 1760.42 |
| 2009 | 52,76 | 11.66 | 0,98 | 1318,88 | 291,39 | 292.46 | 1902.73 |
| 2010 | 54,64 | 11.72 | 1.01 | 1365,90 | 292,96 | 299,88 | 1958.74 |
| 2011 | 55,77 | 6,70 | 1.02 | 1394.18 | 167,48 | 304.14 | 1865,80 |
| 2012 | 56,88 | 6.59 | 1.04 | 1422.08 | 164,70 | 308,45 | 1895.23 |
| 2013 | 58.01 | 6.39 | 1.01 | 1450.28 | 159,79 | 300,55 | 1910.62 |
| 2014 | 60,44 | 6.68 | 1.06 | 1511.10 | 167.01 | 314,89 | 1993.00 |
| 2015 | 61.03 | 5.76 | 1.09 | 1525,73 | 143,95 | 324.03 | 1993.71 |
| 2016 | 62.06 | 7.22 | 1.10 | 1551.43 | 180,43 | 327,66 | 2059.52 |
| 2017 | 63.46 | 8.08 | 1.13 | 1586,52 | 202.00 | 336,71 | 2125.24 |
| 2018 | 65.29 | 7.77 | 1.22 | 1632.26 | 194.34 | 364,82 | 2191.42 |
| 2019 | 66,96 | 9.23 | 1.23 | 1673,89 | 230,84 | 366,62 | 2271,35 |
| 2020 | 87.41 | 8.79 | 1.28 | 2185.37 | 219,74 | 381.22 | 2786.33 |
| 2021 | 94,60 | 11.64 | 1.27 | 2365.05 | 290,93 | 377,74 | 3033.72 |




7.5-сурет – 1990-2021 жылдар аралығындағы тұрмыстық, өндірістік сарқынды сулардан парниктік газдар шығарындылары және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықтан жанама азот тотығы шығарындылары, CO 2 – экв.

### 7.3.1 Қалалық ағынды суларды тазарту

Қазақстан Республикасында суды негізгі тұтынушылар тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық пен өнеркәсіп болып табылады. Жыл сайын халық санының өсуіне байланысты тартылған судың негізгі бөлігі шаруашылық қажеттіліктеріне жұмсалады.

Қазақстанда ағынды суларды тазартудың механикалық, физика-химиялық және биологиялық әдістері қолданылады. Ағынды суларды тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықтан тазартудың ең көп тараған әдісі аэробты жағдайда жүзеге асырылатын биологиялық болып табылады. Аэробты жағдайларды қамтамасыз ететін жүйелер әдетте CH4 аз шығарады немесе мүлдем шығармайды . Қазақстан қалаларының барлық коммуналдық сарқынды сулары кәріз жүйелеріне түседі және үш цехты қамтитын аэростанцияларда толық биологиялық тазартудан өтеді: механикалық тазарту, биологиялық және сарқынды суларды бұру [116].

Қазіргі уақытта Қазақстанда бар сарқынды суларды биологиялық тазарту қондырғыларын екі негізгі түрге бөлуге болады: 1) табиғиға жақын жағдайларда тазарту жүргізілетін объектілер; 2) жасанды түрде жасалған жағдайларда тазалау жүргізілетін объектілер.

Табиғи жағдайларда биологиялық тазартуға арналған құрылыстар тазартылған ағынды сулар топырақ арқылы сүзілетін құрылыстарға (суару алқаптары және сүзу алқаптары) және ағынды тазартылған ағынды сулармен толтырылған резервуарлар (био-тоғандар) болып табылатын құрылымдарға бөлінеді. Климаттық жағдайлар мен алып жатқан үлкен аумақ Қазақстанда ағынды суларды биологиялық тазартудың табиғи әдістерін (био тоғандар, суару алқаптары, фильтрациялық өрістер) қолдануға мүмкіндік береді.

[116]Курганов А.М., Федоров Н.Ф. Сумен жабдықтау және канализация жүйелерінің гидравликалық есептеулері Справочник Л.: Стройиздат, 1986-440 б.

Қазақстанда тұрмыстық сарқынды суларды тазарту үшін еріткіштерді пайдалану қолданылмайды. Жиналған лай тазартылмайды, жинақталған ағынды сулар тұнба орындарына жүйелі түрде тасымалданады. Осылайша, тұрмыстық суды тазарту кезінде метанның шығарылуы анаэробты әдістерге қарағанда азырақ. Сонымен қатар, Қазақстанның басым бөлігінде климаттық жағдайларға байланысты метанның айтарлықтай түзілуі мүмкін тереңдігі 1,5 ... 2 метрден асатын анаэробты тоғандар мен ұқсас контейнерлер пайдаланылмайды.

Дезинфекция (дезинфекция) ағынды сулардың бактериялық ластануын жою үшін қолданылады. Қазақстандағы табиғи су объектілерінің санитарлық жағдайы көп жағдайда жақын маңдағы объектілердің кәріз суларының ластануымен қаншалықты тиімді күресетініне [117, 118].

Елді мекендер мен өнеркәсіптік кәсіпорындардың сарқынды суларын тазарту және тазарту әдісін, сондай-ақ тазарту құрылыстарының орналасуы мен түрлерін таңдау кезінде бірінші кезекте тазартылған сарқынды сулар мен тұнбаларды өнеркәсіптік пайдаланудың (қайта пайдалану немесе кезекті пайдалану) мүмкіндігі мен мақсаттылығы ескеріледі. су ресурстарын бірнеше өндірістік процестерде немесе қосымша өңдеусіз және тазалаусыз немесе тиісті тазалаудан кейін жабдықта)[119 120]

**7.3.1.1 Қалалық ағынды суларды тазарту кезіндегі метан шығарындыларын есептеудің әдістемелік тәсілдері**

Ағынды суларды тазартудан парниктік газдар шығарындыларын бағалау (5. D санаты ) 2006 жылғы IPCC нұсқаулығы негізінде 1-деңгейге сәйкес әдістемені пайдалана отырып жүргізілді.

Тұрмыстық сарқынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдардың жалпы массасы келесі формула бойынша анықталды:

$$TOW \backslash u003d P \times BOD \times 0{,}001 \times I \times 365 \qquad (7{,}1),$$

Қайда:

TOW – есептік жылдағы сарқынды сулардағы органикалық материалдардың жалпы массасы, БОД кг/жыл;

P – Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша анықтамалық жылдағы халық саны;

BOD - Оттегінің биохимиялық қажеттілігі (BOD) - 60 г/адам/күн, IPCC 2006 SPM 6.4 кестесінен алынған [121].

5 мәні белгілі бір аймақтар мен елдер үшін әдепкі ретінде қабылданады. Жергілікті құндылықтардың болмауына байланысты климаттық жағдайлары ұқсас жақын елдердің құндылықтары пайдаланылды;

0,001 - грамнан БОД килограммына ауыстыру коэффициенті;

I – канализацияға қосымша өнеркәсіптік төгінділер үшін түзету коэффициенті (жиналған сома үшін әдепкі мән – 1,25.

---

[117] Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов.Ю.В. Өнеркәсіптік кәсіпорындардың дренаждық жүйелері.М.: Стройиздат, 1990.-511 б.

[118]23 Қазақстан Республикасындағы қоршаған ортаның жағдайы туралы ұлттық баяндама, ҚР ҚОҚМ, Алматы, 2007 ж.

[119]Кедров В.С., Пальгунов П.П., Сомов М.А. Су құбыры және канализация.М-Стройиздат, 1984-288 б.

[120]Ибраев Т.Т., Ли М.А., KazNIIVKh ЖШС Қазақстанның су ресурстарына антропогендік факторлардың әсерінің кейбір аспектілері - Қазақстанның су шаруашылығы, 2010.ibraev_Li.pdf-google.

[121]https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf

Тұрмыстық сарқынды суларды тазарту/ағызу үшін әрбір бағыт немесе жүйе үшін $CH_4$ эмиссиясының коэффициенттерін анықтау үшін 7.2 теңдеу пайдаланылды:

$$EFj = Bo \times MCFj \quad (7.2),$$

Қайда:

EFj – эмиссия коэффициенті kg $CH_4$ /kg BOD;

j - тазалау/демпинг әдісі немесе жүйесі;

Bo - $CH_4$ генерациясының ең жоғары сыйымдылығы /кг BOD 0,6кг $CH_4$ /kg BOD тең (6.2-кестеден - Әдепкі Тұрмыстық сарқынды сулар үшін ең жоғары $CH_4$ қабатының сыйымдылығы (Bo));

MCFj тұрмыстық сарқынды суларды түзету коэффициенті болып табылады (6.3-кестеден - IPCC RP RP, 2006 ж., әрбір жол/тазарту/ағызу жүйесі үшін тұрмыстық сарқынды суларға арналған әдепкі MCF мәндері (7.7-кесте).

7.7-кесте - Әр түрлі тұрмыстық сарқынды суларды тазарту/ағызу жүйелері үшін MCF және $CH_4$ эмиссия коэффициентінің мәндері

| **Жолдың түрі немесе ағынды суларды тазарту жүйесі** | **$CH_4$ үшін түзету коэффициенті MCF ( IPCC RP 6.3-кестеден , 2006 )** | **CH4 эмиссия коэффициенті сарқынды суларды тазартудың/ағызудың әрбір бағыты/жүйесі үшін** |
|---|---|---|
| Орталықтандырылған аэробты ағынды суларды тазарту қондырғылары | 0.3 | 0,18 |
| Септикалық жүйелер | 0,5 | 0,30 |
| Дәретхана | 0.1 | 0,06 |

тұрмыстық сарқынды сулардың жалпы CH4 шығарындыларын бағалау үшін пайдаланылады :

$$\textit{Шығарындылар}\ CH_4 = [\ \sum( Ui \times Тжи \times EFj\ )\ ]\ (\ TOW - S\ ) - R \quad (3),$$

Қайда:

$CH_4$ шығарындылары – *есепті жылдағы* $CH_4$ шығарындылары, кг/жыл;

TOW – есептік жылдағы сарқынды сулардағы органикалық заттардың жалпы мөлшері, БОД кг/жыл;

S – есепті жылы шөгінді ретінде алынған органикалық компоненттің мөлшері, BOD кг/жыл (әдепкі мән нөлге тең);

Ui – анықтамалық жылдағы і табыс топтарындағы халық кластары (7.6-кесте);

Tj – тазалау/разряд жүйесін қолдану дәрежесі (7.7-кесте);

EFj – эмиссия коэффициенті, *кг* $CH_4$ */кг BOD* (7.5-кесте);

R – *есепті жылы өндірілген* $CH_4$ сомасы , кг $CH_4$ /жыл ( IPCC RP, 2006 *сәйкес Қазақстан үшін нөлге тең деп есептеледі ).*

Қазақстанда үш тұрмыстық ағынды суларды тазарту/ағызу жүйесі қолданылады: кәріз, септиктер және шұңқыр дәретханалар.

Септиктер мен шұңқырлардан шыққан ағынды сулар әрі қарай тазарту үшін қалалық канализацияға жіберіледі. Ауылдық жерлерде негізінен қоқыс шұңқырлары қолданылады (90%-дан астам). Кәріздерден, септиктерден, шұңқырлардан тазартылмаған тұрмыстық сарқынды сулар ары қарай тазарту үшін кәріз жүйесіне жіберіледі. Тұрмыстық сарқынды сулардан метан шығарындыларын бағалау үшін деректер пайдаланылды қала және ауыл халқының саны бойынша (7.8-кесте және 7.6-сурет).

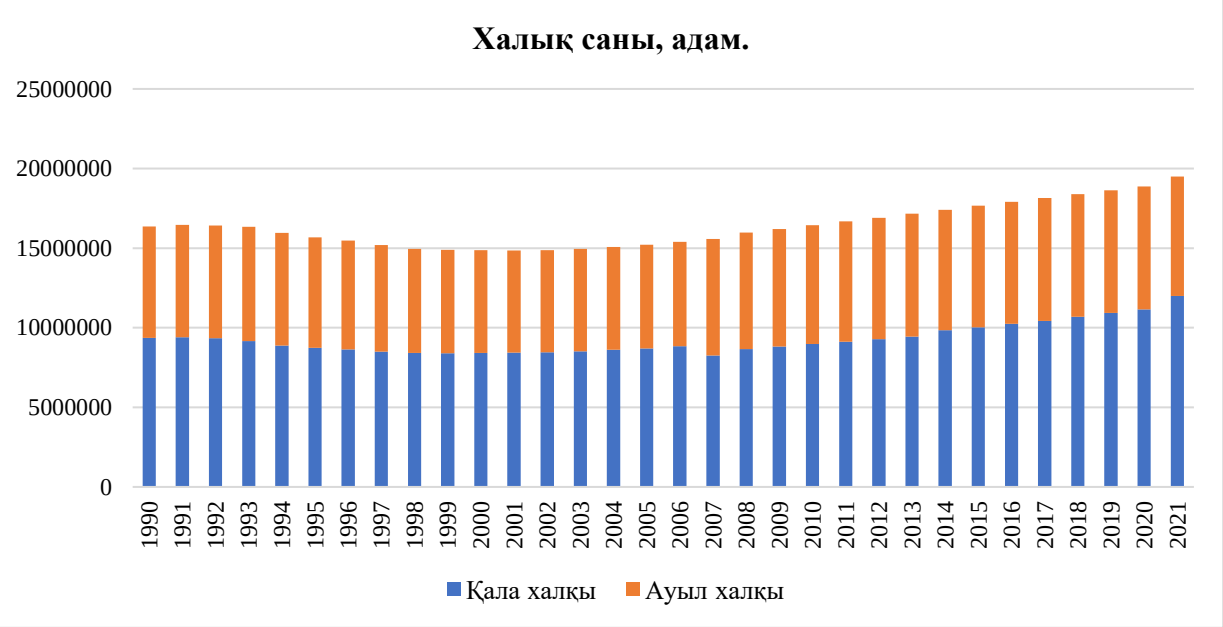
аяғында , ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша, Қазақстан халқының саны 18 879 552 адамды құрады.

7.8-кесте – Қазақстандағы демографиялық көрсеткіштердің динамикасы

| **жылдар** | **Қазақстандағы жалпы халық саны, адам.** | **Қазақстандағы халық саны, адам.** | | **Қазақстандағы халық саны, үлестік адамдар (урбанизация Ui)** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **қалалық аймақ** | **Ауылдық жер** | **қалалық аймақ** | **Ауылдық жер** |
| 1990 | 16358222 | 9366910 | 6991312 | 0,57 | 0,43 |
| 1991 | 16451711 | 9403993 | 7047718 | 0,57 | 0,43 |
| 1992 | 16426478 | 9343196 | 7083282 | 0,57 | 0,43 |
| 1993 | 16334865 | 9162543 | 7172322 | 0,56 | 0,44 |
| 1994 | 15956667 | 8884367 | 7072300 | 0,56 | 0,44 |
| 1995 | 15675819 | 8730331 | 6945488 | 0,56 | 0,44 |
| 1996 | 15480635 | 8635249 | 6845386 | 0,56 | 0,44 |
| 1997 | 15188174 | 8499409 | 6688765 | 0,56 | 0,44 |
| 1998 | 14955106 | 8414472 | 6540634 | 0,56 | 0,44 |
| 1999 | 14901641 | 8397566 | 6504075 | 0,56 | 0,44 |
| 2000 | 14865610 | 8413399 | 6452211 | 0,57 | 0,43 |
| 2001 | 14851059 | 8429331 | 6421728 | 0,57 | 0,43 |
| 2002 | 14866837 | 8457152 | 6409685 | 0,57 | 0,43 |
| 2003 | 14951200 | 8518242 | 6432958 | 0,57 | 0,43 |
| 2004 | 15074767 | 8614651 | 6460116 | 0,57 | 0,43 |
| 2005 | 15219291 | 8696520 | 6522771 | 0,57 | 0,43 |
| 2006 | 15396878 | 8833249 | 6563629 | 0,57 | 0,43 |
| 2007 | 15571506 | 8265935 | 7305571 | 0,53 | 0,47 |
| 2008 | 15982370 | 8662919 | 7319451 | 0,54 | 0,46 |
| 2009 | 16203274 | 8819620 | 7383654 | 0,54 | 0,46 |
| 2010 | 16440470 | 8973922 | 7466548 | 0,55 | 0,45 |
| 2011 | 16673933 | 9127543 | 7546390 | 0,55 | 0,45 |
| 2012 | 16910246 | 9277871 | 7632375 | 0,55 | 0,45 |
| 2013 | 17160855 | 9433575 | 7727280 | 0,55 | 0,45 |
| 2014 | 17415715 | 9837025 | 7578690 | 0,56 | 0,44 |
| 2015 | 17669896 | 10035577 | 7634319 | 0,57 | 0,43 |
| 2016 | 17918214 | 10250102 | 7668112 | 0,57 | 0,43 |
| 2017 | 18157337 | 10423569 | 7733768 | 0,57 | 0,43 |
| 2018 | 18395567 | 10698210 | 7697357 | 0,58 | 0,42 |
| 2019 | 18631779 | 10938652 | 7693127 | 0,59 | 0,41 |
| 2020 | 18879552 | 11151376 | 7728176 | 0,59 | 0,41 |
| 2021 | 19 503 159 | 11991238 | 7511921 | 0,61 | 0,39 |

Ағынды суларды тазарту/ағызу жолдары мен әдістерін қолдану дәрежесі әр жыл үшін ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының сайтында жыл сайын жарияланатын

«Қазақстан халқының өмір сүру деңгейі» статистикалық жинағынан алынған. 7.9 кестеде [122]. 1990-2004 жылдар аралығында. септиктерді пайдалану туралы деректер ұлттық статистикада жоқ.




7.6-сурет – Қазақстан Республикасындағы демографиялық көрсеткіштердің динамикасы

7.9-кесте – Қазақстан Республикасындағы сарқынды суларды тазарту/ағызу жолдары мен әдістерін урбанизациялау және қолдану дәрежесі

| **жылдар** | **Ауыл халқы** | | | **Қала халқы** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **септик** | **Дәретхана** | **Канализация** | **септик** | **Дәретхана** | **Канализация** |
| 1990 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 1991 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 1992 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 1993 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 1994 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 1995 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 1996 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 1997 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 1998 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 1999 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 2000 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 2001 | - | 0,91 | 0,09 | - | 0,193 | 0,807 |
| 2002 | - | 0,95 | 0,05 | - | 0,268 | 0,732 |
| 2003 | - | 0,957 | 0,043 | - | 0,263 | 0,737 |

[122] https://stat.gov.kz/official/industry/64/publication

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2004 | - | 0,94 | 0,06 | - | 0,254 | 0,746 |
| 2005 | 0,018 | 0,959 | 0,023 | 0,014 | 0,281 | 0,705 |
| 2006 | 0,019 | 0,912 | 0,069 | 0,013 | 0,212 | 0,775 |
| 2007 | 0,02 | 0,908 | 0,072 | 0,013 | 0,21 | 0,777 |
| 2008 | 0,022 | 0,913 | 0,065 | 0,014 | 0,212 | 0,774 |
| 2009 | 0,025 | 0,91 | 0,065 | 0,017 | 0,211 | 0,772 |
| 2010 | 0,028 | 0,911 | 0,061 | 0,024 | 0,184 | 0,792 |
| 2011 | 0,029 | 0,905 | 0,066 | 0,026 | 0,182 | 0,792 |
| 2012 | 0,036 | 0,901 | 0,063 | 0,025 | 0,181 | 0,794 |
| 2013 | 0,036 | 0,889 | 0,075 | 0,024 | 0,182 | 0,794 |
| 2014 | 0,04 | 0,88 | 0,08 | 0,034 | 0,172 | 0,794 |
| 2015 | 0,04 | 0,889 | 0,07 | 0,035 | 0,179 | 0,785 |
| 2016 | 0,04 | 0,889 | 0,07 | 0,035 | 0,179 | 0,785 |
| 2017 | 0,041 | 0,875 | 0,083 | 0,036 | 0,177 | 0,786 |
| 2018 | 0,042 | 0,864 | 0,094 | 0,041 | 0,171 | 0,788 |
| 2019 | 0,04 | 0,867 | 0,093 | 0,045 | 0,155 | 0,8 |
| 2020 | 0,264 | 0,778 | 0,058 | 0,137 | 0,095 | 0,806 |
| 2021 | 0,32 | 0,762 | 0,062 | 0,139 | 0,094 | 0,806 |

Есептеулер нәтижелері туралы мәліметтер 1990 жылдан 2021 жылға дейінгі кезеңдегі қалалық сарқынды суларды тазарту кезіндегі метан шығарындылары 7.10-кестеде және 7.7-суретте көрсетілген.

7.10-кесте – Қазақстандағы қалалық сарқынды суларды тазарту/ағызу кезіндегі метан шығарындылары, мың тонна*

| **Жыл** | **Қазақстан Республикасындағы халық саны, адам.** | **Түзілген органикалық заттардың жалпы мөлшері, мың тонна $CH_4$** | **Метанның таза шығарындылары – қалалық жерлер, мың тонна $CH_4$** | **Метанның таза шығарындылары – ауылдық жерлер, мың тонна $CH_4$** | **Тұрмыстық сарқынды сулардан метанның таза шығарындысы, мың тонна $CH_4$** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1990 | 16358222 | 447,81 | 40.22 | 13.55 | 53,77 |
| 1991 | 16451711 | 450,37 | 40.38 | 13.66 | 54.04 |
| 1992 | 16426478 | 449,67 | 40.11 | 13.73 | 53,84 |
| 1993 | 16334865 | 447.17 | 39.34 | 13.90 | 53.24 |
| 1994 | 15956667 | 436,81 | 38.14 | 13.71 | 51,85 |
| 1995 | 15675819 | 429.13 | 37,48 | 13.46 | 50,95 |
| 1996 | 15480635 | 423,78 | 37.08 | 13.27 | 50.34 |
| 1997 | 15188174 | 415,78 | 36.49 | 12.96 | 49,46 |
| 1998 | 14955106 | 409,40 | 36.13 | 12.68 | 48,80 |
| 1999 | 14901641 | 407,93 | 36.05 | 12.61 | 48,66 |
| 2000 | 14865610 | 406,95 | 36.12 | 12.51 | 48,63 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2001 | 14851059 | 406,55 | 36.19 | 12.45 | 48,64 |
| 2002 | 14866837 | 406,98 | 34.23 | 11.58 | 45.81 |
| 2003 | 14951200 | 409,29 | 34.61 | 11.47 | 46.09 |
| 2004 | 15074767 | 412,67 | 35.26 | 11.88 | 47.14 |
| 2005 | 15219291 | 416,63 | 35.22 | 11.98 | 47.20 |
| 2006 | 15396878 | 421,49 | 37,75 | 13.09 | 50,84 |
| 2007 | 15571506 | 426,27 | 35.38 | 14.69 | 50.07 |
| 2008 | 15982370 | 437,52 | 37.05 | 14.64 | 51,69 |
| 2009 | 16203274 | 443,56 | 37,84 | 14.92 | 52,76 |
| 2010 | 16440470 | 450.06 | 39.50 | 15.13 | 54,64 |
| 2011 | 16673933 | 456,45 | 40.30 | 15.47 | 55,77 |
| 2012 | 16910246 | 462,92 | 40,96 | 15.92 | 56,88 |
| 2013 | 17160855 | 469,78 | 41,59 | 16.42 | 58.01 |
| 2014 | 17415715 | 476,76 | 44.01 | 16.43 | 60,44 |
| 2015 | 17669896 | 483,71 | 44,70 | 16.33 | 61.03 |
| 2016 | 17918214 | 490,51 | 45.66 | 16.40 | 62.06 |
| 2017 | 18157337 | 497.06 | 46,54 | 16.92 | 63.46 |
| 2018 | 18395567 | 503,58 | 48.15 | 17.14 | 65.29 |
| 2019 | 18631779 | 510.04 | 49,95 | 17.01 | 66,96 |
| 2020 | 18879552 | 516,83 | 58,57 | 28.84 | 87.41 |
| 2021 | 19 503 159 | 524,76 | 59,95 | 32.59 | 92,54 |

Өткен жылмен салыстырғанда, 2021 жылы өңірлерді дамыту мен абаттандырудың арқасында ауылдық жерлерде септиктер мен кәріздерді пайдалану айтарлықтай өсті. Нәтижесінде жалпы шығарындылар халық санының жоғары өсу қарқынына қарамастан аздап өсті.

Ағынды сулар механикалық және биологиялық тазартудан кейін қойма тоғандарына жіберіледі [123]. IPCC RP, 2006 ж., 5 том, 6.11 б. сәйкес, ұсынылатын әдепкі шығарындылар коэффициенттерін пайдаланған кезде сарқынды сулар мен ағынды сулардың шығарындылары бірге бағаланады, өйткені ағынды сулар шламы бойынша қажетті статистикалық мәліметтер жоқ.

[123] Ибраев Т.Т., Ли М.А., ЖШС «КазНИИВХ» Қазақстанның су ресурстарына антропогендік факторлардың әсерінің кейбір аспектілері - Қазақстанның су шаруашылығы, 2010 ж. ibraev_Li._ _ _ _ pdf - google .

7.7-сурет – Қазақстан Республикасының қалалық және ауылдық елді мекендеріндегі сарқынды суларды тазартудан болатын метан шығарындылары

### 7.3.1.2 Белгісіздікті бағалау және уақытша қатарлардың сәйкестігі

IPCC әдістемесіне сәйкес белгісіздік деректері [124]әдепкі бойынша тұрмыстық сарқынды сулар үшін шығарындылар коэффициенті мен белсенділік деректері үшін 6.7-кестеден (2006 жылғы Парниктік газдарды түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығының 3-тарауы, 1 томы) алынған және 7.11-кестеде келтірілген. Келесі параметрлер сенімсіз деп саналады: дәретханаларда, септиктерде ағынды суларды тазарту дәрежесі; жоғары және төмен кірісі бар қала және ауыл тұрғындары үшін канализацияға жіберілетін ағынды сулардың мөлшері (Тжи); ашық кәріз жүйелерінің саны, олардан метанды шығару дәрежесі; ашық немесе жабық резервуарларға жіберілетін өнеркәсіптік TOW мөлшері.

7.11-кесте – Тұрмыстық сарқынды суларға арналған IPCC белгісіздік ауқымдары

| Параметр | Белгісіздік диапазоны |
|---|---|
| Макс. $CH_4$ (In) түзу қабілеті | ±30% |
| Анаэробты өңделген мөлшер ( MCF ) | Шикізат жүйелері мен дәретханалар ±50%, шұңқырлар, нашар басқарылатын ағынды суларды тазарту қондырғылары ±10% |
| Әрекет деректері | |
| Халық (P) | ±5% |
| Жан басына шаққанда BOD | ±30% |
| Әртүрлі кіріс топтары үшін ағынды суларды тазарту немесе ағызу жүйесін қолдану дәрежесі | ±50% |

[124]https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf

| | |
|---|---|
| Кәрізге шығарылатын қосымша өндірістік БОД үшін түзету коэффициенті | ±20% |
| Кіріс категориясының деректері | ±15% |

Осылайша, белсенділік деректерінің белгісіздігі 63,6%, эмиссиялық фактордың белгісіздігі 65,6% құрайды. Осы санаттағы метан шығарындыларының белгісіздігі 91% құрайды.

Ағынды сулардан метан шығарындыларын бағалау үшін 1990 жылдан 2021 жылға дейінгі барлық уақыттық қатарға арналған әдістер мен деректер жинағы қолданылды.Әртүрлі тазарту жүйелері үшін MCF мәндері 7.6 -кестеде көрсетілген IPCC RP, 2006 ) . Шламды кетіру және метанды алу туралы деректер жоқ. Есептік жылдағы халық саны және сарқынды суларды тазарту/ағызу тәсілдері мен әдістерін қолдану дәрежесі әр жыл үшін Ұлттық статистика бюросының (Қазақстан Республикасы Еңбек және халықтың тұрмыс деңгейі статистикасы департаменті) статистикалық мәліметтерінен алынған. ).[125]

**7.3.1.3 QA/QC процедуралары**

NIR дайындау барысында шаруашылық-тұрмыстық сарқынды сулардан метан шығарындыларын есептеуде қолданылатын белсенділік деректері мен параметрлері тексерілді және талданды. Әр жылдардағы метан шығарындыларының мәндері салыстырылады. Бұл іс-шаралар 1.2.1-бөлімге сәйкес QA және QC процедураларына (IPCC RP, 2006) сәйкес жүзеге асырылды. Мемлекеттік органдар мен ведомстволардан келіп түскен ескертулер мен түзетулер Ұлттық баяндаманың мәтіні мен кестелеріне енгізілген.

**7.3.1.4 Қайта есептеулер**

Ағынды сулардағы органикалық материалдардың жалпы массасын спецификациялауға байланысты берілген НДҚ-да қайта есептеулер бүкіл кезеңге жүргізілді.

**7.3.1.5 Жоспарланған жақсартулар**

Әртүрлі ағынды суларды тазарту жүйелерін пайдалану арақатынасын реттеу, анаэробты тазарту үлесін, үлесін нақтылау үшін Қазақстан Республикасындағы тұрмыстық сарқынды суларды тазарту/ағызу жүйелерін пайдаланудың техникалық ерекшеліктерін нақтылау үшін деректер жинауды жалғастыру жоспарлануда. шөгінділер, оларды әрі қарай өңдеу және құрғақ қалдықты пайдалану.

**7.3.2 Өнеркәсіптік ағынды суларды тазарту кезіндегі метан шығарындыларын есептеу**

Қазақстанда өнеркәсіптік ағынды суларды тазарту үшін метан пайдаланылмайды.

**7.3.2.1 Әдістемелік тәсілдер**

4 шығарындыларының бағасы стандартты параметрлерді пайдалана отырып, IPCC SPM, 2006 нұсқаулығында баяндалған әдістеме негізінде есептелді.

Өнеркәсіптік ағынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдардың жалпы массасы келесі формуламен анықталады:

$$\text{Шығарындылар } CH_4 = \Sigma[(TOWi - Si)\,EFi - Ri] \qquad (7.4),$$

Қайда:

[125]Қазақстанның демографиялық жылнамасы. Статистикалық жинақ. Астана. http://www.stat.gov.kz/faces/publicationsPage

$_4$ шығарындылары = анықтамалық жылдағы $CH_4$ шығарындылары , кг $CH_4$ /жыл;

TOWi – өнеркәсіптік ағынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдың жалпы мөлшері i , кг ТК/жыл;

i – өнеркәсіптік сектор;

Si – ағынды сулардың тұнбалары ретінде жойылған органикалық компоненттің мөлшері, ағынды суларды тазарту/ағызу жүйелерінің бір жылдағы КТК кг.

Ri – есептік жыл ішінде қалпына келтірілген $CH_4$ мөлшері , кг $CH_4$ /жыл.

Өнеркәсіптік ағынды суларды тазарту/ағызу үшін $CH_4$ эмиссиялық коэффициенттерін анықтау үшін 7.5 теңдеу пайдаланылды:

$EFj = Bo \times MCFj$ (7,5),

мұндағы: EFj – эмиссия коэффициенті кг $CH_4$ /kg COD (6.8-кестеден – Аэробты ағынды суларды тазарту қондырғылары);

J - әрбір жол немесе тазалау/ағызу жүйесі;

$B_o$ - $CH_4$ кг $CH_4$ /кг СОҚ қалыптастырудың максималды мүмкіндігі ;

MCFj – метан (фракция) үшін түзету коэффициенті (6.9-кестеден – Өнеркәсіптік сарқынды су IPCC үшін әдепкі MCF мәндері, 2006).

7.12 кесте – Өндірістік ағынды сулардың органикалық ластануын есептеу үшін қолданылатын параметрлер

| **Өндіріс түрі** | **Білім Ағынды сулар м $^3$ / тонна** | **COD кг / м $^3$** | **Өндіріс түрі** | **Білім Ағынды сулар м $^3$ / тонна** | **COD кг / м $^3$** |
|---|---|---|---|---|---|
| Алкогольді айдау | 24 | он бір | Қағаз массасы және қағаз (біріктірілген) | 162 | 9 |
| Сыра және уыт сусындар | 6.3 | 2.9 | Мұнай өңдеу | 0.6 | 1.0 |
| Сүт өнімдері | 7 | 2.7 | Көкөністер, жемістер, шырындар | 20 | 5.0 |
| Ет және құс еті | 13 | 4.1 | Шарап, сірке суы | 23 | 1.5 |

Жалпы органикалық ыдырайтын көміртекті (TOW) бағалау үшін келесі теңдеу пайдаланылды:

$$TOW_i = P_i \times Wi_{_} \times COD_i \quad (6),$$

қайда :

$TOW_i$ – өнеркәсіптік ағынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдың жалпы мөлшері i, кг ТК/жыл;

i – өнеркәсіптік сектор;

$P_i$ – өнеркәсіп саласының жалпы өнім көлемі i, т/жыл;

$W_i$ - жиналған ағынды сулар, м³/т өнім;

$COD_i$ – оттегінің химиялық қажеттілігі (ағынды сулардағы өнеркәсіптік ыдырайтын органикалық компоненттер), кг COD/m³.

2006 жылғы IPCC әдістемесіне сәйкес өнеркәсіптік сарқынды суларды тазартудан болатын метан шығарындыларын есептеу үшін үш өнеркәсіп секторы бойынша деректер таңдалды: мұнай, химия және тамақ.

Мұнай өнеркәсібі мұнай отыны (мазут) және газойльдер (дизельдік отын) өндірісімен ұсынылған.

Химия өнеркәсібі бұрын азотты және фосфатты тыңайтқыштарды өндіру негізінде есептелді, бірақ бұл тыңайтқыш түрі минералды болып табылады және органикалық химиялық категорияға сәйкес келмейді.

Тамақ өнеркәсібі ет өңдеу, ет өнімдерін өндіру, жемістер мен көкөністерді өңдеу және консервілеу, сүт өнімдерін өндіру, алкоголь өнімдерін өндіру (шарап, коньяк, алкоголь және арақ), этил спирті және сыра өндіру.

Целлюлоза-қағаз өнеркәсібі санаты да қосылды. Қазақстандағы өнеркәсіптік өндірістің бұл түрлері органикалық көміртегінің көп мөлшері бар ағынды суларды өндіруде негізгі болып табылады.

Ұлттық статистикада өнеркәсіптік сарқынды суларды ағызу көлемі туралы деректердің болмауына байланысты өнеркәсіптік өндірістің көлемі (7.11-кесте) және стандартты түрде бір тонна өнімге өндірілген ТҚҚ тоннасы туралы деректер ХҚКО ЖП 6.9-кестеден, 2006 ж. (7.10-кесте) қабылданды. Есептеулер 1990 жылдан 2019 жылға дейінгі кезеңге жасалды. қосады және 7.12-кестеде келтірілген.

$_4$ түзудің максималды мүмкіндігі $B_o$ деп белгіленеді . Есептеулерде әдепкі Во мәні 0,25 г $CH_4$ / g COD пайдаланылды (IPCC SPM, 2006). Метан (MCF) үшін түзету коэффициентінің мәні әдепкі бойынша қабылданады және 0,3-ке тең (Кесте 6.8 IPCC SPM, 2006). Сондықтан, жоғарыда айтылғандарға сәйкес, өнеркәсіптік ағынды сулар үшін метанды шығару коэффициенті EF1 0,075 құрайды. Ағынды сулардың ерекше генерациясы (WW) – биологиялық тазартудан өтетін өнеркәсіптік сарқынды сулардың көлемі өнеркәсіптік өндірістің әр түрлі секторларынан ағынды сулардың нақты генерациясы үшін IPCC RP, 2006 (6.9-кесте) стандарты ретінде қабылданған. Өнеркәсіптік ағынды суларға арналған есептеулерде пайдаланылатын КОД мәндері IPCC SPM, 2006 стандартты орташа мәндеріне негізделген және 7.10-кестеде көрсетілген. IPCC 2006 RP ұсынымдарына сәйкес лаймен жойылған КОҚ үлесі 0 деп қабылданады; есептік жыл ішінде қалпына келтірілген $CH_4$ мөлшері , кг $CH_4$ /жыл, 0 деп қабылданады.

Өнеркәсіптік ағынды суларды тазарту жүйелеріндегі органикалық заттардың ыдырауынан болатын барлық метан шығарындылары ағынды сулардан деп есептелді. Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін 1990-2021 жылдар аралығындағы Қазақстан Республикасындағы өнеркәсіп өндірісінің көлемі туралы деректер пайдаланылды. ASPIR ҚР Ұлттық статистика бюросының өңдеуші өнеркәсіп деректер базасынан алынған [126]және 7.11-кестеде келтірілген.

**7.3.2.2 Белгісіздікті бағалау және уақытша қатарлардың сәйкестігі**

Ұсынылғандай (IPCC SPM, 2006), $B_o$ , MCF, P, W және COD үшін белгісіздік әдепкі бойынша 6.10-кестеден алынды және 7.15-кестеде ұсынылды. Белсенділік деректерінің белгісіздігі 28,4%, эмиссиялық фактордың белгісіздігі 40,9%. Осы санаттағы метан шығарындыларының белгісіздігі 50% құрайды.

**7.3.2.3 QA/QC процедуралары**

Ұлттық баяндаманы дайындау барысында өндірістік сарқынды сулардан метан шығарындыларын есептеуде қолданылатын қызмет деректері мен параметрлері тексерілді және талданды. Өнеркәсіптік ағынды сулардың метан шығарындылары қайта есептелді.

Жалпы QA/QC процедуралары NIR 1.2.1 бөлімінде сипатталған.

---

[126]Ресми статистикалық ақпарат - Live Data-Industry-Time сериясы 1990-2019 - Өңдеу өнеркәсібіндегі өндіріс физикалық түрде өңірлер бойынша http://www.stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersIndustry

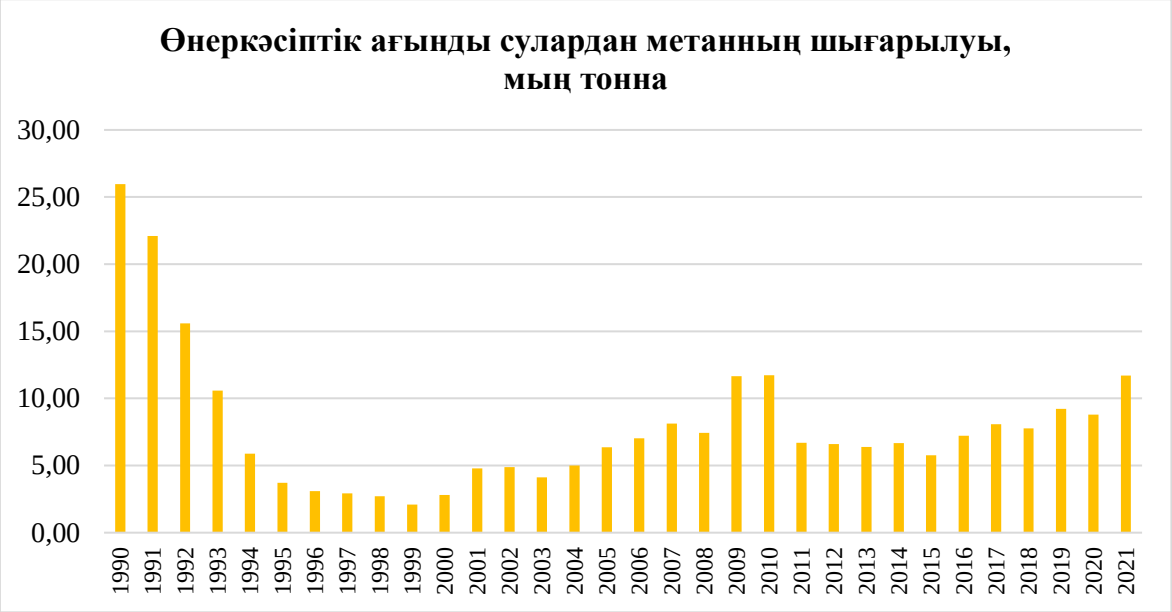
7.13-кесте – Өнеркәсіп өнімдерінің жекелеген түрлерін шығару көлемі *

| Жыл | | Тағам өнеркәсібі | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Мұнай отыны (мазут) және газойльдер (дизельдік отын); мұнай дистилляты (тонна) | Ет өндірісі, қосалқы өнімдер, т | Жеміс шырындары, көкөніс т | Сүт өнімдері т | Шарап өндіру, мың литр | Этил спиртін өндіру, мың литр | Сыра өндірісі, мың литр | Қағаз массасы және қағаз (біріктірілген) |
| 1990 | 15586900 | 1074753 | 38411.1 | 1597835 | 65900 | 29950 | 298030 | 157748 |
| 1991 | 15746200 | 1034589 | 28452.8 | 1493675 | 78310 | 29520 | 313300 | 125350 |
| 1992 | 14766900 | 780726 | 23300.3 | 1162254 | 47230 | 28720 | 230110 | 82083 |
| 1993 | 12818200 | 727671 | 18366.8 | 852361 | 23780 | 28170 | 169220 | 44837 |
| 1994 | 10101000 | 490042 | 12790 | 621847 | 12170 | 24580 | 129070 | 16502 |
| 1995 | 9524600 | 320858 | 4631.2 | 324417 | 10940 | 22700 | 81210 | 8489 |
| 1996 | 9717100 | 197825 | 4244.7 | 275514 | 8790 | 25520 | 63600 | 7506 |
| 1997 | 8809100 | 178346 | 3852.4 | 156012 | 9020 | 52010 | 69330 | 3890 |
| 1998 | 7976100 | 113106 | 6358.2 | 159527 | 16989.4 | 57652 | 85029.9 | 2975 |
| 1999 | 5488200 | 94520 | 12584.5 | 143904 | 23744.3 | 41571.4 | 82441.2 | 1487 |
| 2000 | 6241400 | 79412 | 27239.6 | 178022 | 46093.3 | 42453.3 | 135678 | 5524 |
| 2001 | 7039200 | 76851 | 39879.6 | 187918 | 41031.8 | 38987.1 | 173189.1 | 22726 |
| 2002 | 7460200 | 69743 | 45429.8 | 210644 | 45693.8 | 36315.1 | 201956.6 | 22904 |
| 2003 | 8648400 | 67546 | 56980.2 | 256930 | 39300.1 | 18428.5 | 234846.4 | 17171 |
| 2004 | 8872600 | 68846 | 77297.2 | 278528 | 40352.1 | 18161.9 | 278041.4 | 23012 |
| 2005 | 10843500 | 85686 | 99458.6 | 326601 | 52869.3 | 28405.3 | 323470.9 | 29102 |
| 2006 | 11202000 | 91451 | 129997.2 | 389137 | 36794.9 | 27491.2 | 363838.8 | 31865 |
| 2007 | 11384000 | 112348 | 168035.1 | 433092 | 19414.6 | 26359.6 | 410960.2 | 38005 |
| 2008 | 11790500 | 113526 | 122509.5 | 426581 | 13284.8 | 23517.2 | 361163.2 | 35853 |
| 2009 | 11716800 | 129263 | 136816.8 | 411280 | 17193.2 | 20159.9 | 361534 | 73740 |
| 2010 | 12793500 | 157177 | 180087.4 | 466982 | 17231.6 | 21397.4 | 495173.6 | 67262 |
| 2011 | 13392800 | 164934 | 223826.5 | 532742 | 15758.3 | 19446.3 | 425794.6 | 18236 |
| 2012 | 13668100 | 188058 | 188224.8 | 586427 | 15504.7 | 22339.5 | 481147.4 | 16795 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2013 | 13843600 | 210268 | 173501.8 | 686937 | 20901.9 | 22323.2 | 460572.3 | 13953 |
| 2014 | 14542600 | 218868 | 166503.3 | 725198 | 21993.2 | 18315.4 | 490007.3 | 16310 |
| 2015 | 13534700 | 228277 | 135796.3 | 712595 | 24205.3 | 18306.4 | 474844.1 | 10351 |
| 2016 | 12863200 | 220331 | 141894.6 | 729418 | 29853.1 | 18184.7 | 506171.8 | 23124 |
| 2017 | 12974300 | 248043 | 152619.1 | 742881 | 34409.6 | 19170.7 | 564337.9 | 28031 |
| 2018 | 13400100 | 263529 | 122844.9 | 807969 | 50104.7 | 19797.2 | 638726 | 24266 |
| 2019 | 14037600 | 303767 | 74856.3 | 857813 | 44 479,30 | 14 419,60 | 664 202,80 | 39317 |
| 2020 | 12620100 | 295421 | 69936.2 | 936341 | 43 783,30 | 14 414,70 | 692 468,70 | 35128 |
| 2021 | 13849900 | 339009 | 58876.2 | 949666 | 23 342,50 | 15516.1 | 722714.8 | 60113 |

7.14-кесте – Қазақстандағы өнеркәсіптік сарқынды суларды тазарту/ағызу кезіндегі метан шығарындылары, мың тонна

| **Жыл** | **Өнеркәсіптік ағынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдың жалпы мөлшері** | **Метан шығару өнеркәсіптік сарқынды суларды тазартудан/ағызудан** |
|---|---|---|
| | мың тонна COD/жыл | (мың тонна $CH_4$) |
| 1990 | 346298608.5 | 25.97 |
| 1991 | 294646317.2 | 22.10 |
| 1992 | 207862105.1 | 15.59 |
| 1993 | 141143372.6 | 10.59 |
| 1994 | 78538756.8 | 5.89 |
| 1995 | 49641991.4 | 3.72 |
| 1996 | 41152272.1 | 3.09 |
| 1997 | 39105277.7 | 2.93 |
| 1998 | 36162398,67 | 2.71 |
| 1999 | 27777346.27 | 2.08 |
| 2000 | 37396794.51 | 2,80 |
| 2001 | 63866152,86 | 4.79 |
| 2002 | 64964975.08 | 4.87 |
| 2003 | 54890177,98 | 4.12 |
| 2004 | 66805152.43 | 5.01 |
| 2005 | 84855302.09 | 6.36 |
| 2006 | 93583553.33 | 7.02 |
| 2007 | 108355768.2 | 8.13 |
| 2008 | 98977558,76 | 7.42 |
| 2009 | 155408195.1 | 11.66 |
| 2010 | 156246555.4 | 11.72 |
| 2011 | 89322975.89 | 6,70 |
| 2012 | 87840514.85 | 6.59 |
| 2013 | 85219303.97 | 6.39 |
| 2014 | 89074240.97 | 6.68 |
| 2015 | 76770791.76 | 5.76 |
| 2016 | 96230266.04 | 7.22 |
| 2017 | 107735480.2 | 8.08 |
| 2018 | 103645684.8 | 7.77 |
| 2019 | 123112118.2 | 9.23 |
| 2020 | 117192496 | 8.79 |
| 2021 | 155965747.1 | 11.70 |




7.8-сурет – Қазақстандағы өнеркәсіптік ағынды сулардың метан шығарындыларының динамикасы

7.15-кесте – Өнеркәсіптік ағынды сулардың белгісіздік ауқымдары

| Параметр | Белгісіздік ауқымы (әдепкі) |
|---|---|
| Макс. $CH_4$ (In) түзу қабілеті | ±30%, |
| Метанды түзету коэффициенті ( MCF ) | ±27,8%, |
| Әрекет деректері | |
| Өнеркәсіптік өндіріс (P) | ±25%, |
| Ағынды су/өнім бірліктері ( Вт ) | ±9%, |
| КО/ағынды су бірліктері (COD) | ±10%, |

**7.3.2.4 Қайта есептеулер**

Ағымдағы АИТ-те қайта есептеулер целлюлоза-қағаз өнеркәсібінің шығарындыларына байланысты бүкіл кезеңге жүргізілді.

**7.3.2.5 Жоспарланған жақсартулар**

метан өндірудің ең жоғары қуаты COD i , Wi – көлемі бойынша ұлттық деректерді пайдалану туралы толығырақ мәліметтерді жинағаннан кейін парниктік газдар шығарындыларын нақтылау жоспарлануда. өнеркәсіптік секторлар бойынша жиналған ағынды сулардың, өнеркәсіптік ағынды сулардың шламы ретінде жойылатын органикалық компоненттің мөлшері.

**7.3.3 Адам қалдықтарынан азот оксидінің жанама шығарындылары**

Азот оксидінің $N_2O$ шығарындылары тазартылған ағынды суларды кәдеге жарату кезіндегі жанама шығарындылар ретінде қарастырылады, өйткені Қазақстан Республикасы нитрификация және денитрификация сатылары бар орталықтандырылған тазарту жүйелері басым ел болып табылмайды (7.17-кесте, 7.8-сурет).

**7.3.3.1 Әдістемелік тәсілдер**

Коммуналдық сарқынды сулардан жанама $N_2O$ шығарындыларын есептеу IPCC RP, 2006 ұсыныстарына сәйкес 7 теңдеу бойынша жүзеге асырылады:

Шығарындылар $N_2O$ \u003d $N_{раковина}$ x $EF_{раковина}$ x 44/28 (7),

Қайда

$N_{2O}$ шығарындылары - есепті жылдағы $N_{2O}$ шығарындылары , кг $N_2O$ / жыл;

$N_{акция}$ - су ортасына ағызылатын ағынды суларды ағызудағы азот, кг Н /жыл;

$EF_{акциясы}$ - ағынды суларды ағызу үшін $N_2O$ эмиссия коэффициенті , кг $N_2O$- N / кг N ;

44/28 - айырбастау коэффициенті кг $N_2O$- N -ден кг $N_2O$;

Әдепкі $N_{2O}$ эмиссия коэффициенті IPCC WP 2006 тұрмыстық ағынды сулар азотының шығуы $EF_{ағыны}$ 0,005 кг $N_2O$- N / кг N .

Ағынды сулардағы азоттың жалпы мөлшері 8 формула бойынша есептеледі:

$N_{кор}$ = ( P x Протеин x $F_{NPR}$ x $F_{NON-CON}$ x $F_{IND-COM}$ ) - $N_{сорғыш}$ (8),

мұндағы: $N_{ағын\ су}$ – ағынды сулардағы азоттың жалпы жылдық мөлшері, кг Н /жыл;

P – халық, адамдар;

Протеин – жан басына шаққанда жылдық ақуыз тұтынуы, кг/адам/жыл;

$F_{NPR}$ – ақуыздағы азоттың үлесі;

$F_{NON-CON}$ - ағынды суларға ағызылатын тұтынылмаған ақуызға арналған коэффициент;

$F_{IND-COM}$ - өнеркәсіптік және коммерциялық ақуызға арналған коэффициент, кәріз жүйесіне кездейсоқ шығарылады;

$N_{шламы}$ - ағынды сумен бірге тазартылған азот, кг Н /жыл,

Популяция (P) – ҚР АСПИР Ұлттық статистика бюросының деректерінен алынған анықтамалық жылдағы халық саны .

1990-2012 жылдар аралығындағы жан басына шаққандағы жыл сайынғы ақуызды тұтыну ФАО дерекқорынан ( ФАОстат , 2013) алынды. Деректер болмаған жылдар үшін [127]ФАО деректер сериясы үй шаруашылықтарында халық және жан басына шаққандағы азық-түлік тұтынуы туралы ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросының деректер сериясын пайдаланатын бағалау негізінде жалғасты . 2013-2021 жылдар аралығына өмір сүру деңгейі бойынша үй шаруашылықтарын іріктеп зерттеу нәтижелері бойынша Қазақстан Республикасындағы жан басына шаққандағы ақуызды тұтыну туралы мәліметтерді ұсынады (ҚР ASPIR Ұлттық статистика бюросы, Еңбек статистикасы және өмір сүру деңгейі департаменті). 1990-2021 жылдар аралығындағы халық тіршілігінің өнімдерінен азот оксидінің жанама шығарындыларын анықтау бойынша есептеулер жүргізілді.

IPCC RP, 2006 есептеулерінде қолданылатын коэффициенттердің әдепкі мәндері [128]7.16-кестеде келтірілген.

Адам қалдықтарынан жанама $N_{2O}$ шығарындыларын бағалау үшін қолданылатын параметрлер мен коэффициенттер

| Индекс | Мағынасы | Өлшем |
|---|---|---|
| FNPR _ | 0,16 | Н /кг ақуыз |
| $F_{NON-CON}$ | 1.1 | коэффициент |
| $F_{IND-COM}$ | 1.25 | коэффициент |
| $EF_{акциясы}$ | 0,005 | кг $N_2O$- N /кг Н |
| $N_{сорақы}$ | 0 | кг Н /жыл |

[127]ФАО (Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы). FAOSTAT статистикалық базасы - http://faostat.fao.org.

[128]Парниктік газдардың ұлттық түгендеуіне арналған 2006 IPCC нұсқауы, 5-том, Қалдықтар, 6.10-6.30 бет.

Қазақстан Республикасындағы адам қалдықтарынан азот оксидінің $N_2O$ жанама шығарындылары

| **Жыл** | **Ел халқының саны** | **Елдегі ақуызды тұтыну** | **Ағынды сулардағы азоттың жалпы мөлшері** | **Ағынды сулардан жанама $N_2O$ шығарындылары** |
|---|---|---|---|---|
| | Адам | кг/адам/жыл | мың t N /жыл | мың t $N_2O$/жыл |
| 1990 | 16358222 | 31.39 | 112,97 | 0,89 |
| 1991 | 16451711 | 31.39 | 113.61 | 0,89 |
| 1992 | 16426478 | 32.12 | 116.08 | 0,91 |
| 1993 | 16334865 | 32.12 | 115.43 | 0,91 |
| 1994 | 15956667 | 32.12 | 112,76 | 0,89 |
| 1995 | 15675819 | 32.49 | 112.05 | 0,88 |
| 1996 | 15480635 | 32.85 | 111,88 | 0,88 |
| 1997 | 15188174 | 32.85 | 109,76 | 0,86 |
| 1998 | 14955106 | 32.49 | 106,90 | 0,84 |
| 1999 | 14901641 | 32.12 | 105.30 | 0,83 |
| 2000 | 14865610 | 32.12 | 105.05 | 0,83 |
| 2001 | 14851059 | 32.12 | 104,94 | 0,82 |
| 2002 | 14866837 | 32.49 | 106.27 | 0,83 |
| 2003 | 14951200 | 32.85 | 108.05 | 0,85 |
| 2004 | 15074767 | 32.85 | 108,95 | 0,86 |
| 2005 | 15219291 | 33.22 | 111.23 | 0,87 |
| 2006 | 15396878 | 33,95 | 115.00 | 0,90 |
| 2007 | 15571506 | 34.31 | 117,54 | 0,92 |
| 2008 | 15982370 | 34.31 | 120,64 | 0,95 |
| 2009 | 16203274 | 35.04 | 124,91 | 0,98 |
| 2010 | 16440470 | 35.41 | 128.07 | 1.01 |
| 2011 | 16673933 | 35.41 | 129,89 | 1.02 |
| 2012 | 16910246 | 35.41 | 131,73 | 1.04 |
| 2013 | 17160855 | 34 | 128.36 | 1.01 |
| 2014 | 17415715 | 35.1 | 134,48 | 1.06 |
| 2015 | 17669896 | 35.6 | 138,39 | 1.09 |
| 2016 | 17918214 | 35.5 | 139,94 | 1.10 |
| 2017 | 18157337 | 36 | 143,81 | 1.13 |
| 2018 | 18395567 | 38.5 | 155,81 | 1.22 |
| 2019 | 18631779 | 38.2 | 156,58 | 1.23 |
| 2020 | 18879552 | 39.2 | 162,82 | 1.28 |
| 2021 | 19 503 159 | 37.6 | 161.33 | 1.27 |

7.9-сурет – Адам қалдықтарынан азот оксидінің жанама эмиссиясының динамикасы, мың т.

### 7.3.3.2 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі

IPCC ұсынғандай, эмиссия факторларындағы белгісіздіктерді сандық бағалауға арналған кіріс деректері және белсенділік деректері 6.11-кестеден (IPCC SPM, 2006) алынған және осы есептің 7.18-кестесінде келтірілген. Белсенділік деректерінің белгісіздігі 25,7% және эмиссия факторының белгісіздігі 50% құрайды. Осы санаттағы метан шығарындыларының белгісіздігі 85% құрайды.

7.18-кесте - Адам қалдықтарынан шығатын жанама $N_2O$ шығарындылары үшін әдепкі әдіснамалық деректер

| | Анықтама | Әдепкі деректер | Ауқым |
|---|---|---|---|
| Эмиссиялық факторлар | | | |
| $EF_{акциясы}$ | Коэфф. шығарындылар ( кг $N_2O$- N / кг-N ) | 0,005 | 0,0005-0,25 |
| $EF_{станциялары}$ | Коэфф. шығарындылар ( g $N_2$ Адам/жыл) | 3.2 | 2-8 |
| Әрекет деректері | | | |
| P | Елдегі халық саны | | ±10% |
| Протеин | Жан басына шаққанда жылдық ақуыз мөлшері | | ±10% |
| FNPR _ | Ақуыз азот мөлшері ( кг H /кг ақуыз) | 0,16 | 0,15-0,17 |
| $T_{станциясы}$ | Ірі ағынды суларды тазарту қондырғыларын қолдану дәрежесі ( WWT ) | | ±20% |
| $F_{NON-CON}$ | Тұтынбаған ақуыздың мөлшерін есепке алу факторлары | 1.1 | 1,0-1,5 |
| $F_{IND-COM}$ | Өндірістік азоттың кәріз жүйелеріне төгілуін ескеретін коэффициент | 1.25 | 1,0-1,5 |

#### 7.3.3.3 QA/QC процедуралары

NIR дайындау кезінде адам қалдықтарынан азот оксидінің жанама шығарындыларын есептеуде қолданылатын белсенділік деректері мен параметрлері тексерілді және талданды. Адамның қалдықтарынан шығатын жанама азот оксиді шығарындыларының мәндері қайта есептелді. Әр жылдардағы адам қалдықтарынан азот оксидінің жанама шығарындыларының мәндері салыстырылады. Бұл әрекеттер QA және QC процедураларына сәйкес жүзеге асырылды (IPCC RP, 2006). Барлық жүргізілген қайта есептеулер мен түзетулер мүдделі мемлекеттік органдармен және ведомстволармен келісілді. Мемлекеттік органдар мен ведомстволардан келіп түскен ескертулер мен түзетулер ҰДҚ мәтініне және кестелеріне енгізіледі,

Жалпы QA/QC процедуралары 1.2.1 бөлімінде сипатталған. NDK.

#### 7.3.3.4 Қайта есептеулер

Адам қалдықтарынан азот оксидінің $N_2O$ жанама шығарындылары үшін қолданыстағы NIR бойынша қайта есептеулер жүргізілген жоқ.

#### 7.3.3.5 Жоспарланған жақсартулар

Болашақта жан басына шаққандағы ақуызды тұтыну бойынша жаңартылған ұлттық деректерді жинау жоспарлануда.

### 7.5 Медициналық қалдықтарды жағу кезіндегі парниктік газдар шығарындылары

*Шығарындылар категориясының сипаттамасы*

Қазақстанда медициналық қалдықтармен жұмыс істеу саласындағы құқықтық жүйе жоғарыда аталған Денсаулық сақтау министрлігі қабылдаған бірнеше нормативтік құқықтық актілерге негізделген. Қолданыстағы нормативтік актілердің талаптарына сәйкес, тазартылмаған эпидемиологиялық қауіпті қалдықтарды полигондарға шығаруға тыйым салынады.

Осы стандарттарға сәйкес медициналық қалдықтар A-дан D-ге дейін бес сыныпқа бөліне бастады. [129]Тек B класының қалдықтары (қауіпті қалдықтар) міндетті түрде жағуға жатады – эпидемиологиялық қауіпті: жұқтырған және жұқтыруы мүмкін материалдар мен құралдар, қанмен ластанған заттар. және басқа да биологиялық сұйықтықтар, патоанатомиялық және органикалық операциялық қалдықтар. Бұл ағзалар, ұлпалар, жұқпалы аурулар бөлімшелерінің тамақ қалдықтары, микробиологиялық, клиникалық диагностикалық зертханалардың, 3 және 4 патогендік топтағы микроорганизмдермен жұмыс істейтін фармацевтикалық, иммунобиологиялық өндірістердің қалдықтары, виварийлердің биологиялық қалдықтары, қолдануға жарамсыз тірі вакциналар. Оларды өртеу кезінде ыдырайтын арнайы бір реттік контейнерлерде жинау керек. Өрттелетін қауіпті медициналық қалдықтар (инфекциялық, химиялық және радиологиялық) әдетте денсаулық сақтау мекемелерінде түзілетін жалпы қалдықтардың шамамен 15% немесе одан азын құрайды.

B класының өртенген медициналық қалдықтарына бір рет қолданылатын құралдар (пластиктер, шприцтер, жүйелер) және анатомиялық қалдықтар жатады. Термиялық өңдеу негізінен қалдықтарды тұрақты қозғалыста ұстайтын айналмалы барабанмен жабдықталған муфельді қылыштарда, электр пештерінде және айналмалы пештерде жүргізіледі, бұл ауаның жақсы өтуін және жоғары калориялы заттардың тез жануын қамтамасыз етеді.

Қазақстанда эпидемиологиялық қауіпті (инфекция жұқтырған және жұқтыруы мүмкін) медициналық қалдықтардың 90%-ға жуығы термиялық әдіспен – өртеу арқылы жойылады. Стационарлық және емханалық емдеу мекемелерінде келесідей көлемдегі медициналық қалдықтар жағылды: 2006 жылы – 4,701 тонна, 2007 жылы – 677,2 тонна, 2008 жылы – 1001,3 тонна, 2009 жылы – 8998, 238 тонна, 2961,3 мың тонна – 2961,3 мың тонна. 7661,4 тонна, 2012 жылы – 7053,8 тонна, 2013 жылы – 8709,9 тонна, 2014 жылы – 8463,8

[129] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021934

тонна, 2015 жылы – 7322,5 тонна, 2016 жылы – 7348,1 тонна, 7348,1 т, 712,8, 120, 820, 2013 ж . - 6 819,097 тонна, 2020 жылы – 28 842,22 тонна, 2021 жылы – 113,97 тонна.

Айтарлықтай өсу (4,2 есе) коронавирустық пандемияның 2020 жылы басталуымен байланысты. Жыл бойы медициналық маскалар мен шприцтер күн сайын орасан зор көлемде пайдаланылды, соған сәйкес кәдеге жаратылатын қалдықтардың көлемі де өсті.

2021 жылы медициналық қалдықтарды жағу кезінде шығарындылардың айтарлықтай төмендеуі байқалды (253 есе аз) – бұл кәсіпорындардың жүйеге енгізген бастапқы деректері. Бейресми хат алмасу барысында 2021 жылы 1000 кәсіпорынның шамамен 400-і есеп бермегені анықталды, бұл түпкілікті көрсеткіштің күрт төмендеуіне әсер етті. Өкінішке орай, қандай кәсіпорындар есеп бермегенін немесе оларға әсер етпегенін анықтау мүмкін емес: жүйе ешқандай техникалық қолдауды немесе https://ecoportal.kz сайтындағы деректерді қайта тексеруді қарастырмайды .

2018 жылға дейінгі кезеңге арналған бастапқы мәліметтерді Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі 2019-2021 жылдарға ұсынды. - Ақпараттық-талдау орталығы (МАБ). Қоғамдық доменде мұндай ақпарат жоқ.

*7.5.2 Әдістемелік мәселелер*

**7.3.2.1 $CO_2$**

Парниктік газдардың шығарындылары тек көмірқышқыл газы бойынша бағаланады, өйткені азот оксиді үшін эмиссиялық факторлар IPCC әдістемесінде көрсетілмеген және ұлттық факторлар қазіргі уақытта қол жетімді емес. Бағалауда қалдықтардың жануының толықтығының көрсеткіші ескеріледі, оның мәні әдепкі бойынша қабылданады. Іс-әрекет деректері иннераторларға салынған медициналық қалдықтардың мөлшері болып табылады, ал эмиссия факторлары олардың көміртегі мазмұнына негізделген. Тек қазба тектес қалдықтар қарастырылады.

Есептер мына теңдеу бойынша жүргізілді:

$_2$ шығарындылары (мың тонна/жыл) = IW • CCW • FCF • EF • 44 / 12, (7)

Қайда:

IW – өртенген медициналық қалдықтардың мөлшері (мың тонна/жыл);

CCW – медициналық қалдықтардағы көміртегінің үлесі;

FCF – медициналық қалдықтардағы қазба көміртегінің үлесі;

ЭФ – жағу қондырғыларында медициналық қалдықтарды жағу кезінде жанудың толықтығы;

44/12 - С $CO_2$ түрлендіру коэффициенті .

Медициналық қалдықтарды жағу кезіндегі көмірқышқыл газының шығарындыларын есептеуге арналған әдепкі шығарынды коэффициентінің мәндері 2000 жылғы IPCC Тиісті тәжірибе нұсқаулығының 5-тарауы, 5.6-кестеден алынған және 7.1-кестеде келтірілген.

Медициналық қалдықтарды жағу кезіндегі $CO_2$ шығарындыларын бағалауға арналған әдепкі деректер

| | |
|---|---|
| Көміртегі қалдықтары | 50…70%, әдепкі мән: 60% |
| Жалпы көміртектің % ретінде қазба көміртегі | 30…50%, әдепкі мән: 40% |
| Жанудың толықтығы | 50…99%, әдепкі мән: 100% |

Есептеулер кезінде барлық түрлендіру факторларының мәндері әдепкі бойынша алынды, өйткені бұл параметрлер бойынша ұлттық деректер жоқ:

көміртегінің үлесі - 0,6;

қазба көміртегінің үлесі - 0,4;

жанудың толықтығы - 1,0;

биогенді көміртегінің үлесі 0,6.

$CO_2$ шығарындылары биогендік және қазбалы фракцияларға бөлінеді. Медициналық қалдықтарды жағу кезінде шығарындыларды есептеу кезінде $CO_2$ шығарындыларының биогендік үлесі алынып тасталады және тек қазба көміртегінің үлесі ғана есепке алынады (7.2-кесте).

### *7.5.2.2 $CH_4$*

$CH_4$ шығарындылары жағу процесінің ұзақтығына, жағу технологиясына және қолданылатын басқару тәжірибесіне өте тәуелді. Есептер мына теңдеу бойынша жүргізілді:

$CH_4$ шығарындылары (мың тонна/жыл) = $\Sigma \bullet (IWi \bullet EFi) \bullet 10^{-6}$, (8)

Қайда:

IWi – өртенген медициналық қалдықтардың мөлшері (дымқыл салмақ) (мың тонна/жыл);

EFi – $CH_4$ композиттік эмиссия коэффициенті , кг $CH_4$ /мың тонна қалдық.

$10^{-6}$ - килограммдарды гигаграмға айналдыру коэффициенті.

$_4$ шығарындыларын есептеуге арналған әдепкі шығарындылар коэффициенттері 2006 жылғы IPCC Тиісті тәжірибе нұсқаулығының 5-тарауы, 5.3-кестеден алынған және 7.2-кестеде келтірілген.

Медициналық қалдықтарды жағуға арналған $CH_4$ эмиссия коэффициенті

| Технология түрі | | $CH_4$ эмиссия коэффициенті<br>(дымқыл салмақ бойынша оқшауланған қалдықтардың кг/кт) |
|---|---|---|
| мерзімді | стокер | 0,6 _ |

***7.5.2. 3N2O _ _ _***

Азот оксиді салыстырмалы түрде төмен жану температурасында - 500-950 ° С кезінде бөлінеді. $N_2O$ шығарындыларын есептеу пештерде жағылған қалдықтардың мөлшеріне, сондай-ақ 1-деңгейдің әдепкі шығарындыларының коэффициенттеріне негізделеді.Есептер мына теңдеу бойынша жасалды:

$N_2O$ шығарындылары (мың тонна/жыл) = Σ• (IWi • EFi) • $10^{-6}$, (9)

Қайда:

IWi – өртенген медициналық қалдықтардың мөлшері (дымқыл салмақ) (мың тонна/жыл);

$_2O$, (кг $N_2O$/мың тонна қалдық) үшін композиттік эмиссия коэффициенті .

$10^{-6}$ - килограммдарды гигаграмға айналдыру коэффициенті.

$N_{2O}$ шығарындыларын есептеуге арналған әдепкі шығарындылар коэффициентінің мәндері 2006 жылғы IPCC Тиісті тәжірибе нұсқаулығының 5-тарауы, 5.6-кестеден алынған және 7.3-кестеде келтірілген.

Медициналық қалдықтарды жағуға арналған $CH_4$ эмиссия коэффициенті

| Технология түрі | $CH_4$ эмиссия коэффициенті (дымқыл салмақ бойынша оқшауланған қалдықтардың кг/кт) | Салмақ түрі |
|---|---|---|
| мерзімді | 0.6 | Ылғал салмақ |

### 7.5.4 Есептеу нәтижелері

Қазақстанда медициналық қалдықтарды жағу кезіндегі шығарындылар 7.4-кестеде көрсетілген.

7.4-кесте – Қазақстандағы медициналық қалдықтарды жағу кезіндегі шығарындылар

| жылдар | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 шығарындылары, мың тонна (биогенді емес) | 0,004 1 | 0,5 9 59 | 0,8811 | 7, 9 184 | 8.4975 _ _ | 6.7420 _ _ | 6, 2073 ж | 7.6647 _ _ |
| 4 шығарындылары, мың тонна | 0,000003 _ | 0,0 004 1 | 0,0006 _ _ | 0,0054 _ _ | 0,00579 _ _ | 0,00460 _ _ | 0,00423 _ | 0,00523 _ _ |
| $N_2O$ мың тонна шығарындылары | 0,000003 _ | 0,0 004 1 | 0,0006 _ _ | 0,0054 _ _ | 0,00579 _ _ | 0,00460 _ _ | 0,00423 _ | 0,00523 _ _ |

| жылдар | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 шығарындылары, мың тонна (биогенді емес) | 7.4481 _ _ | 6.4438 _ _ | 49.5392 | 27.3441 | 21.2761 | 9,9907 | 25, 3812 | 0,1003 |
| 4 шығарындылары, мың тонна | 0,00508 _ _ | 0,0044 _ | 0,03378 _ _ | 0,01864 _ _ | 0,01451 _ _ | 0,00681 _ _ | 0,01731 _ | 0,00007 |
| $N_2O$ мың тонна шығарындылары | 0,00508 _ _ | 0,0044 _ | 0,03378 _ _ | 0,01864 _ _ | 0,01451 _ _ | 0,00681 _ _ | 0,01731 _ | 0,00007 |

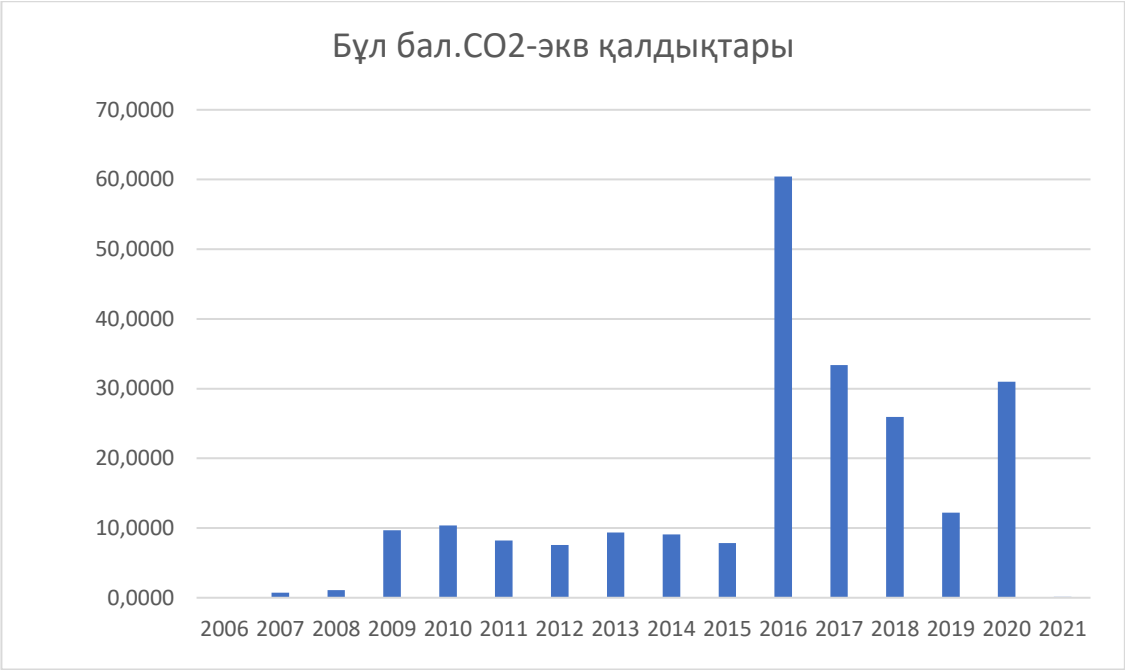
2006 жылдан 2021 жылға дейінгі кезеңде Қазақстан Республикасындағы CO2 эквивалентіндегі шығарындылар 7.5-кестеде көрсетілген.

7.5-кесте – CO2 эквивалентіндегі медициналық қалдықтардың шығарындылары.

| жылдар | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 шығарындылары, мың тонна (биогенді емес) | 0,004 1 | 0,5959 _ _ | 0,8811 | 7, 9 184 | 8.4975 _ _ | 6.7420 _ _ | 6, 2073 ж | 7 , 6647 |
| 4 шығарындылары, (CO2-экв) | 0,00084 _ | 0,1210 | 0,1790 | 1.608 9 | 1,7265 | 1.369 9 | 1.2612 | 1,5573 |
| $N_2O$ шығарындылары (CO2-экв) | 0,0001 | 0,0102 | 0,0150 | 0,1350 | 0,1448 | 0,1149 | 0,1058 | 0,1306 |
| Барлығы | 0,0050 | 0,72 72 | 1,07 52 | 9,6 623 | 1 0,3 689 | 8.2 268 | 7,5 744 | 9,3 527 |

7.5-кестенің жалғасы

| жылдар | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 шығарындылары, мың тонна (биогенді емес) | 7.4481 | 6.4438 | 49.5392 | 27.3441 | 21.2761 | 9,9907 | 25.3812 | 0,1003 |
| 4 шығарындылары, (CO2-экв) | 1,5133 | 1.3093 | 10.0655 | 5.5558 | 4.3229 | 2.0299 | 5.1570 | 0,0204 |
| $N_2O$ шығарындылары (CO2-экв) | 0,1270 | 0,1098 | 0,8444 | 0,4661 | 0,3627 | 0,1703 | 0,4326 | 0,0017 |
| Барлығы | 9.0884 | 7,8629 | 60.4491 | 33.3660 | 25.9617 | 12.1909 ж | 30.9708 | 0,1224 |




*Күріш. 7.1 - CO2 эквивалентіндегі медициналық қалдықтардың шығарындылары.*

### 7.5.4 Белгісіздіктер және уақытша қатарлардың реттілігі

2 шығарындыларын бағалаудағы белгісіздік Тиісті тәжірибе нұсқаулығы арқылы бағаланды. Медициналық қалдықтарды жағу кезіндегі $CO_{2\ \text{шығарындылары}}$ үшін шығарындылар коэффициентін бағалау диапазондарына негізделген олардың белгісіздігі 20% немесе одан да көп болуы мүмкін . ±Бақылау деректері осы ішкі санаттағы есептеулерде пайдаланылмайтындықтан, ол жоғарырақ болуы мүмкін. Көптеген дамыған елдерде өртенетін қалдықтардың мөлшеріне байланысты белгісіздік шамамен 5% құрайды, алайда денсаулық сақтау қалдықтары үшін, әсіресе дамушы елдерде бұл жоғары болуы мүмкін. $CO_2$ үшін негізгі белгісіздік қазба көміртегі фракциясын бағалаумен байланысты. $N_2O$ және $CH_{4\ \text{эмиссия факторлары}}$ үшін әдепкі деректерді пайдаланған кезде белгісіздік дәрежесі ±100% шегінде өзгеруі немесе одан асып кетуі мүмкін. Сондықтан, осы ішкі санаттағы шығарындылар үшін белгісіздіктің сараптамалық бағалауы шамамен 100% құрайды ±.

### *7.5.5 QA/QC процедуралары*

Сапаны қамтамасыз ету және сапаны бақылау процедуралары үшін стандартты процедуралар қолданылды. Есептеулердің дұрыстығы басқа елдер алған медициналық қалдықтарды жағу кезіндегі шығарындыларды есептеу деректерін салыстыру арқылы тексерілді. Өртенген медициналық қалдықтардың құрамы туралы бастапқы деректер мен мәліметтерді, түзету коэффициенттері мен эмиссиялық есептеулерді, коэффициенттерді таңдаудың дұрыстығын тексеру деректер мен шығарындыларды есептеу нәтижелері үшін

сапаны техникалық бақылау жүйесін қолдану арқылы жүзеге асырылды. Шығарындыларды бағалау деректерінің дұрыстығы және IPCC әдістемесіне сәйкестігі тексерілді.

*7.5.6 ERT ескертулері мен 2019 NIR шолуының нәтижелеріне негізделген қайта есептеулер мен түзетулер*

Осы NIR-де ЭРТ ескертулеріне сәйкес қайта есептеулер жүргізілді.

Сондай-ақ 2016-2021 жылдар аралығында қосымша қайта есептеулер жүргізілді. МАБ-дан («Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі ақпараттық-талдау орталығы») жаңартылған бастапқы мәліметтерді алуға байланысты.

2021 жылға арналған медициналық қалдықтарды жағу туралы бастапқы деректер олардың сенімділігіне қатысты сұрақтар мен күмән тудыратындықтан, NIR-2024 бойынша жұмыс шеңберінде қайта тексеру мақсатында барлық уақыттық қатарға сұраныс жасалады.

Медициналық қалдықтарды биогенді және биогенді емес қалдықтарға бөлу мүмкін болмағандықтан, шығарындылар CRF 5.C.1.2 кестесінде көрсетілген .