ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ

“ЖАСЫЛ ДАМУ” АҚ

ПАРНИКТІК ГАЗДАРДЫ ТҮГЕНДЕУ ТУРАЛЫ ҰЛТТЫҚ ҚҰЖАТ 1990-2023 ж.

Астана 2025

КЕЛІСУ ПАРАҒЫ

«1990-2023 жж. парниктік газдарды түгендеу туралы Ұлттық құжаттың жобасы»

№	Аты-жөні	Лауазымы	Қолы
1	Ахметова Ботагөз Ақмалиденқызы	«Жасыл даму» АҚ Басқарушы директоры	
2	Есекина Айман Серікқызы	«Жасыл даму» АҚ парниктік газдарды түгендеу департаменті директоры	

Монреаль хаттамасымен реттелмейтінпарниктік газдардың көздері мен сіңіргіштер абсорбцияларынан болған антропогендік шығарындылардың кадастры туралы Ұлттық Баяндаманы 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 баяндаманы дайындау үшін деректер мен ақпаратты ұсынған Қазақстан Республикасының мемлекеттік органдары:

Ішкі істер министрлігі;

Денсаулық сақтау министрлігі;

Төтенше жағдайлар министрлігі;

Ұлттық экономика министрлігі;

Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі:

Ұлттық статистика бюросы;

Ауыл шаруашылығы министрлігі:

Жер ресурстарын басқару комитеті;

Энергетика министрлігі;

Экология және табиғи ресурстар министрлігі:

Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті;

Су ресурстары комитеті.

Монреаль хаттамасымен бақыланбайтын парниктік газдардың көздерінен шығарындылар мен сіңірулер бойынша түгендеу бойынша Ұлттық түгендеу баяндаманы әзірлеуді Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің Климаттық саясат департаменті басқарды.

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

КСД директоры: Сабиева Сауле Сағадатқызы, e-mail: s.sabieva@ecogeo.gov.kz

Монреаль хаттамасымен бақыланбайтын парниктік газдардың көздерінен шығарындылар мен сіңірулер бойынша түгендеу бойынша Ұлттық түгендеу баяндаманы орындаушы: «Жасыл Даму» АҚ, 010000, Астана қаласы, Есіл ауданы, Қабанбай батыр 11/5, тел.: +7 (7172) 620666, *www.zhasyldamu.kz ,*

«Жасыл Даму» АҚ Басқарма Төрағасы: *Сәрсенбай Ержан Нұрланұлы,*

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 Рысбеков Қ. Қ. менеджер
3.4.4 , 3.5, 3.6, 4.9 - бөлімдері .	Чередниченко А.В., менеджер
4-тарау	Ермаханова Е.М., бас менеджер
6-тарау	Касенова Д.А., бас менеджер
7-тарау	Абдрахим С.Г., менеджер

Шартты белгілер

БҰҰ КӨНК - Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы

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

ГФҚ – гидрофторкөміртектер

ЖАН - жиналған ағаш

ЖІӨ – жалпы ішкі өнім

ЖҚ – орман қоры

ІІМ – Ішкі істер министрлігі

КРС – ірі қара мал

ҚР ДСМ - Денсаулық сақтау министрлігі

ҚР ҰЭМ – Қазақстан Республикасының Ұлттық экономика министрлігі

ҚР СІМ – Ауыл шаруашылығы министрлігі

ҚР ЭМ – Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі

ҚР ЭТРМ – Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі

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

ОЭР – отын-энергетикалық ресурстар

Өңдеу зауыты – мұнай өңдеу зауыты

ПГ – парниктік газдар

ПФҚ – перфторкөміртектер

СТО – қатты тұрмыстық қалдықтар үйіндісі

СЖРА – Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі

СШТ - UNFCCC Хатшылығының шолу тобы

ҰТБ - Парниктік газдарды түгендеу туралы ұлттық Баяндама

СОР - UNFCCC тараптарының конференциясы және Киото хаттамасына қатысушылардың кеңесі

CRF – жалпы есеп беру пішімі

GWP – жаһандық жылыну әлеуеті

IPCC - Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топты

LULUCF – жерді пайдалану, жер пайдалануды өзгерту және орман шаруашылығы

MRS - ұсақ мал

NMVOC - метан емес ұшпа органикалық қосылыстар

UE - көміртегі бірліктері

LPG - сұйытылған мұнай газы

IEA – Халықаралық энергетикалық агенттік

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

PDf - 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

Мазмұны

Қысқаша түйіндеме 5
1 ТАРАУ – ҰЛТТЫҚ ШАРТТАР ЖӘНЕ ИНСТИТУЦИОНАЛДЫҚ МЕХАНИЗМДЕР 7
1.1. Климаттың өзгеруі, парниктік газдар қорлары туралы бастапқы ақпарат 7
1.2. Ұлттық түгендеуді дайындау бойынша іс-шаралардың сипаттамасы.....9
1.3 Ұлттық түгендеуді дайындау шеңберіндегі әдістер мен параметрлердің сипаттамасы 14
1.4. Түгендеуді дайындау, мәліметтерді жинау, өңдеу және сақтау (мұрағаттау) 18
1.5. Пайдаланылған әдіснамалардың (әдіснамалық деңгейлерді қоса алғанда) және пайдаланылған деректер көздерінің қысқаша сипаттамасы 19
2-тарау. Қазақстандағы жалпы ұлттық парниктік газдар шығаруларының тенденциялары. 23
2.1 Қазақстан Республикасындағы IPCC секторларының ұлттық парниктік газдар шығарындыларының тенденциялары 23
2.2 Қазақстан Республикасындағы газдардың ұлттық парниктік газдар шығарындыларының тенденциялары 25
3-ТАРАУ «ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ» СЕКТОРЫНДАҒЫ ПАРНИКТІК ГАЗДАР ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫ 28
3.1 «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдар шығарындыларын жалпы бағалау (1-сектор CRT) 28
3.2 «Энергетикалық қызмет» секторындағы базалық және Секторлық тәсілдер бойынша CO2 шығарындыларын салыстырмалы бағалау (1. AC CRT) 34
3.2.1 1990-2023 жылдардағы базалық және Секторлық тәсілдер бойынша CO2 шығарындыларының динамикасы 34
3.2.2 базалық және Секторлық тәсілдер арасындағы CO2 есептік шығарындыларының айырмашылығына әсер ететін факторлар.....35
3.3 1990-2023 жылдардағы базалық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторындағы CO2 шығарындыларын бағалау (1. AV CRT). 36
3.3.2 көміртегі алынып тасталды (1.AD CRT) 39
3.3.3 Әдіснамалық тәсілдер.....39
3.3.4 Белгісіздікті бағалау 40
3.3.5 CO2 шығарындыларын есептеу үшін ОК/КК рәсімі 40
3.3.6 Жоспарланған жақсартулар 41
3.4 1990-2023 жылдардағы секторлық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдар шығарындылары (1. AA CRT) 41
3.4.1 энергетика өнеркәсібі (1.A.1 CRT) 42
3.4.1.1 Шолу.....42
3.4.1.3 Белгісіздікті бағалау.....49
3.4.1.4 ОК/КК рәсімі 50
3.4.1.5 Қайта есептеулер 50
3.4.1.6 Жоспарланған жақсартулар 50
3.4.2 Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс (1.A.2 CRT).....51
3.4.2.1 Шолу.....51
3.5 Ұшпа шығарындылар (1в) 103
4. ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСТЕР ЖӘНЕ ӨНІМДЕРДІ ПАЙДАЛАНУ. 2 СЕКТОР CRT133
4.1 Салаға қысқаша шолу.....133
4.1.1 Өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану секторынан парниктік газдар шығарындыларының тенденциялары 135
4.2 МИНЕРАЛДЫҚ МАТЕРИАЛДАР ӨНДІРІСІНЕН ШЫҒАРУЛАР (2A CRT).... 139
4.2.1 Цемент өндірісі (CRT 2.A.1 санаты).....141
4.2.2 Әк өндірісі (2.A.2 CRT) 144

4.2.3 Шыны өндірісі (CRT 2A.3) 146
4.2.4 Карбонаттар пайдаланатын басқа процестер (2. A4 CRT) 148
4.3 ХИМИЯ ӨНЕРКӘСІПШІЛІК ШЫҒАРУЛАР (CRT 2B САНАТЫ) 155
4.7-сурет – Санаттар бойынша парниктік газдар шығарындыларының динамикасы «Химия өнеркәсібінің шығарындылары» 1990-2023 жылдарға, мың тонна CO2 экв .156
4.3.1 Аммиак өндірісі (CRT ішкі санаты 2B.1) 156
4.3.2. Азот қышқылын өндіру (CRT 2B.2 қосалқы санаты) 159
4.3.3 Кальций карбидінің өндірісі (2.B.5 кіші санаты CRT) 160
4.4 МЕТАЛЛУРГИЯ ӨНДІРІСІНЕН ШЫҒАРУЛАР (CRT 2.C. САНАТЫ) 162
4.4.1 Шойын және болат өндірісі (2.C.1 CRT санаты) 164
4.4.2 Ферроқорытпалар өндірісі (2.C.2 санаты CRT) 173
4.4.3 Алюминий өндірісі (2C.3 CRT кіші санаты) 176
4. 4 . 4 Магний өндірісі (2C санаты. 4 CRT) 179
4. 4 . 4 .1 Ішкі санат сипаттамасы 179
4. 4 . 5 . Қорғасын өндірісі (2C.5 CRT санаты) 180
4. 4 . 5 .1 Ішкі санат сипаттамасы 180
4. 4 . 5 . 2 Әдістемелік тәсілдер 180
4. 4 . 5 . 3 Уақыт қатарларының белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау 181
4. 4 . 5 . 4 QA/QC процедуралары 181
4. 4 . 5 .5 Қайта есептеулер және жетілдірулер 181
4. 4 . 5 . 6 Жоспарланған жақсартулар 181
4. 4 . 6 . Мырыш өндірісі (2C.6 CRT санаты) 181
4. 4 . 6.1 Санат сипаттамасы 181
4. 4 . 6.2 Әдістемелік тәсілдер 182
4. 4 . 6. 5 Қайта есептеулер және жетілдірулер 183
4. 4 . 6. 6 Жоспарланған жақсартулар 183
4.5.1 Санаттарға шолу 183
4.5.4 Жол беті (SNAP 040610) 187
4.5.6 Еріткіштерді қолдану 190
4.5.7 Майсыздандыру және химиялық тазалау қосалқы категориясының сипаттамасы (SNAP 0602) 191
4.5.8 Еріткіштерді басқа қолдану және соған байланысты қызмет 191
4.5.9. Автокөлік катализаторларының шығарындылары (2-кіші санат. D .3 Басқа)194
4.6.1 Санаттарға шолу 195
4.7 ФТОРДЫ ОРЫН АЛМАСТЫРУЛАРДЫ БАҒАЛАУ (2. F .1 CRT САНАТЫ) 197
4. 7 .1 Жалпы ережелер 197
4. 7 .2 Бағаланатын секторлар 199
4.7 .3 Өнімдерді салқындату және ауаны баптау (2.F.1) 200
4. 7.4 Мөлшерлі ингаляторлар (2.F.4.a кіші санаты) 217
4. 7.4 .1 Санаттарға шолу 217
4. 7.4. 2 Әдістемелік тәсілдер 218
4. 7.4. 3 Сапаны бақылау 220
4. 7.4 .4 Қайта есептеулер 221
4. 7.4 .5 Белгісіздіктер 221
4. 7.4 .6 Жоспарланған жақсартулар 221
4.8 Гексафторидті (SF6) пайдалану (2.G.1 CRT санаты) 222
4.8.1. Категорияға шолу 222
4.8.2 Әдістемелік мәселелер 222
4.8.4 QA/QC процедуралары 223
4.8.5 Қайта есептеулер 223
4.8.6 Жоспарланған жақсартулар 223
4. 9 Басқа өнімдерді пайдалану (2. G .3 CRT категориясы) 223

4. 9 .1 Азот оксидін медициналық мақсатта қолдану 223
5-ТАРАУ. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ (3-СЕКТОР CRT) 225
5.1 Салаға қысқаша шолу 225
5.2. Ауыл шаруашылығы жануарларының эндогендік ашытуынан болатын метан шығарындылары (3A санаты CRT) 229
5.2.1 Санат сипаттамасы 229
5.2.2 Әдістемелік тәсілдер 232
5.2.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі 241
5.2.4 QA/QC процедуралары 242
5.2.5 Қайта есептеулер және жақсарту бойынша ұсыныстар 242
5.3 Көңді жинау, сақтау және басқару жүйелерінен метан және азот оксиді шығарындылары (3B санаты CRT) 242
5.3.1 Метан (CH4) эмиссиясы 242
5.3.2 Азот оксиді (N2O) шығарындылары 246
5.4 Күріш өсіру кезіндегі метан шығарындылары (CRT санаты 3C) 251
5.4.1 Санат сипаттамасы 251
5.4.2 Әдістемелік тәсілдер 252
5.4.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі 252
5.4.4 QA/QC процедуралары 252
5.4.5 Қайта есептеулер мен жақсартулар берілді 253
5.5. Өңделген топырақтан азот оксидінің шығарындылары (3D CRT санаты) 253
5.5.1 Санат сипаттамасы 253
5.5.2. Әдістемелік тәсілдер 256
5.5.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі 262
5.5.4 QA/QC процедуралары 262
5.5.5 Қайта есептеулер мен жақсартулар берілді 262
5.6 Саванна жануы (CRT 3E санаты) 262
5.7 Өсімдік қалдықтарын бақыланатын жағу (3F санаты CRT) 262
5.8 Хабарламадан CO2 шығарындылары (3G CRT санаты) 263
5.9 Мочевина қолданудан CO2 шығарындылары (CRT санаты 3H) 264
5.9.1 Санат сипаттамасы 264
5.9.2 Әдістемелік тәсілдер 265
5.9.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі 265
5.9.4 QA/QC процедуралары 265
5.9.5 Қайта есептеулер және жақсарту бойынша ұсыныстар 265
5.10 Анықталған, түпкілікті емес және осы тізімдемеге қосылмаған санат бойынша жас парниктік газ конфигурацияларының қысқаша мазмұны 265
6-тарау ЖЕРДІ ПАЙДАЛАНУ, ЖЕРДІ ПАЙДАЛАНУЫН ӨЗГЕРТУ ЖӘНЕ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ (4-СЕКТОР CRT) 267
6.1 Секторға қысқаша шолу 267
6.1.1 Жерді пайдалану санаттарын анықтау және жер матрицасын әзірлеу 270
6.2 ОРМАН АЛҚАПТАРЫ (CRT 4A. FOREST LAND) 286
6.2.1. Санат сипаттамасы есептеу нәтижелері 286
6.2.3 Әдіснамалық мәселелер, пайдаланылатын ақпарат 304
6.2.4 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі 310
6.2.5 СК/СБ рәсімдері және тексерулер 310
6.2.6 Қайта есептеулер және жақсарту перспективалары. 311
6.3. ӨҢДЕЛГЕН ЖЕРЛЕР (CRT 4 B CROPLAND) 312
6.3.1 Санаттың сипаттамасы, негізгі нәтижелері 312
6.3.2 Есептеулердің әдісемелік принциптері, бастапқы ақпарат 326
6.3.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі 327
6.3.4 СК/СБ рәсімдері және тексерулер 328

6.3.5 Қайта есептеу және жақсарту перспективалары.. 328
6.4. ЖАЙЫЛЫМДАР МЕН ШАБЫНДЫҚТАР (CRT 4.C GRASSLAND) 328
6.4.1 Санат сипаттамасы және нәтижелері 328
6.4.2 Әдістемелік сұрақтар, қолданылатын ақпарат 333
6.4.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі 337
6.4.4 СК/СБ рәсімдері және тексерулер 337
6.4.5 Қайта есептеулер, есептілікті жақсарту перспективалары 337
6.5 СУЛЫ-БАТПАҚТЫ ЖЕРЛЕР (4 D. CRT Wetlands) 338
6.5.1 Санат сипаттамасы және нәтижелер 338
6.5.2 Әдістемелік мәселелер, ақпарат көздері. 338
6.5.3 Белгісіздікті бағалау 339
6.5.4 СК/СБ рәсімдері және тексерулер 339
6.5.5 Қайта есептеу және жақсарту перспективалары. 339
6.6 ЕЛДІ МЕКЕНДЕР (4.E CRT SETTLEMENTS) 339
6.6.1 санат сипаттамасы және нәтижелері 339
6.6.2 Есептеулердің белгісіздік факторлары 340
6.6.3 СК/СБ рәсімдері және тексерулер 341
6.7 БАСҚА ЖЕРЛЕР (4.F CRT OTHER LANDS) 341
6.8.1 Санатты сипаттау, нәтижелер. 341
7 ҚАЛДЫҚТАР (5 CRT СЕКТОРЫ) 342
7.1 Сектор бойынша шолу 342
7.2. Қатты қалдықтарды жою (5.A CRT санаты) 345
7.2.1 Сектор сипаттамасы 345
7.2.2 Методология 348
7.2.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі 349
7.2.4 СҚ/СБ процедуралары 349
7.2.5 Жоспарланған жақсартулар 349
7.3 Қатты қалдықтарды биологиялық өңдеу (5.B CRT санаты) 350
7.3.1. Сектор сипаттамасы 350
7.3.2 Методология 351
7.3.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі 352
7.3.4 СҚ/СБ процедуралары 352
7.3.5 Жоспарланған жақсартулар 353
7.4 Инсинерация және қалдықтарды ашық жағу (5.C CRT санаты) 353
7.4.1 Сектор сипаттамасы 353
7.4.2 Методология 355
7.4.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі 355
7.4.4 СҚ/СБ процедуралары 355
7.5 Ағынды сулар (CRT 5. D санаты) 356
7.5.1 Сектор сипаттамасы 356
7.5.2 Методология 359
7.5.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі 367
7.5.4 СҚ/СБ процедуралары 367
7.5.5 Жоспарланған жақсартулар 367

Қысқаша түйіндеме

Б.1.1. Кіріспе

Қазақстан Республикасы Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясының (БҰҰ КӨНК) және Париж келісімінің қатысушысы ретінде жыл сайын парниктік газдар шығарындыларына ұлттық түгендеу жүргізеді және парниктік газдарды түгендеу жөніндегі ұлттық құжатты ұсынады. Ұлтық баяндама екі негізгі ережені қамтиды: парниктік газдарды түгендеу тұралы ұлттық есеп және экономика секторлар бойынша парниктік газдар шығарындылары тұралы есеп беруге арналған электрондық кестелер.

Ұлттық есеп берудің әдіснамасы, мазмұны мен пішімін ХККК (IPCC, 2006) өзінің Нұсқаулығында белгілейді, олар БҰҰ КӨНК Тараптар Конференцияларымен қабылданады және келісіледі. Парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулері тұралы есеп беретін электрондық кестелер БҰҰ КӨНК және Париж келісіміне қатысушы барлық елдер үшін белгіленген форматтағы кестелер түрінде ұсынылған (Жалпыи есеп аламын кестелері – CRT). Бұл Есеп 18/CMA.1 шешіміне және 5/CMA шешіміне сәйкес дайындалған және ұсынылған. Есептің құрылымы 24/CP.19 Шешіміне сәйкес БҰҰ КӨНК 1-қосымша елдерінің тауарлық-материалдық қорлар тұралы ұлттық есептерге қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Ұлттық баяндаманың 1 және 2 тарауларында түгендеуді дайындау процесі және экономикалық қызметтің әрбір секторындағы парниктік газдар шығарындыларының уақыт тенденциялары тұралы жалпыи ақпарат қамтылған. 3-7 тарауларда парниктік газдар шығарындылары тұралы деректер, сондай-ақ Қазақстан Республикасындағы парниктік газдар шығарындыларын бағалау үшін қолданылатын әдістемелер және саласы парниктік газдар шығарындыларымен байланысты экономика секторлары бойынша, атап айтқанда: Энергетикалық қызмет, Өндірістік процестер, Ауыл шаруашылығы, Орман шаруашылығы және жер пайдаланудың басқа түрлері, Қалдықтар 1990-2023 жылдарға арналған түгендеу нәтижелері тұралы ақпарат берілген.

Ұлттық баяндама салалық тарауларында парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің баяндамашылары, негізгі санаттардың сипаттамасы, негізгі есептеу формулалары мен бастапқы деректері, сондай-ақ өткен жылдардағы БҰҰ ҰКК Хатшылығының сарапшылар тобының Қазақстан Республикасының түгендеу тұралы Ұлттық есебін қарау нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындыларын қайта есептеулер тұралы ақпарат берілген.

IPCC нұсқаулары мен Тараптар шешімдеріне сәйкес парниктік газдардың ұлттық тізімі тікелей парниктік газдардың алты түрін: көміртегі диоксиді (CO_2), метан (CH_4), азот тотығы (N_2O), фторкөміртектер (HFC), перфторкөміртектер (PFC), күкірт гексафториді қамтиды.

Ұлттық түгендеу шеңберінде парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірілуін есептеу үшін IPCC 2006 жылғы сәйкес есептеулер жүргізілді. 8-бөлімнің 8.A.1-кестесінде қамтылған 100 жылдық жаһандық жылыну потенциалдары (GWPs): 2014 жылғы IPCC Бесінші бағалау есебінің (AR5) антропогендік және табиғи радиациялық күштері де көмірқышқыл газының (CO2e) эквиваленттеріндегі парниктік газдар шығарындыларын көрсету үшін пайдаланылды.

Р.1.2. Институционалдық механизмдер

Қазақстанда ПГ шығарындыларының Ұлттық кадастрларын дайындау 2009 жылдан бастап жыл сайын шарттар шеңберінде жүргізіледі Киото хаттамасын үйлестіру және іске асыру жөніндегі уәкілетті ұлттық орган:

- 2009-2013 жж. – Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау министрлігі;
- 2014 ж. – Қазақстан Республикасы Қоршаған орта және су ресурстары министрлігі;
- 2015 - 2018 жж. Маусым - ҚР Энергетика министрлігі;
- 2019 жылдың маусым айынан бастап - Қазақстан Республикасының Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі. 2023 жылы Министрлік Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі болып өзгертілді.

Қазақстан Республикасындағы парниктік газдар шығарындыларының кадастры туралы ұлттық баяндамаларды дайындау жыл сайын "Қазмұнайгаз" ҰК" АҚ арасындағы конкурстық негізде қызметтерді мемлекеттік сатып алу туралы шарттар аясында жүзеге асырылды.Жасыл даму" және уәкілетті ұлттық орган. 2009 жылдан бастап "Жасыл Даму"АҚ БҰҰ КӨНК-нің тиісті ережелерін жүзеге асыратын мекеме ретінде Қазақстанның парниктік газдар кадастры туралы ұлттық баяндамасын және тиісті есеп беру кестелерін жыл сайын дайындауға жауапты. “Жасыл даму”АҚ сондай-ақ, Қазақстанның Экологиялық кодексінің 288-бабына сәйкес шығарындылар саудасы жүйесінің операторы ретінде әрекет етеді. Оның міндеттеріне деректерді жинау, өңдеу және сақтау, сондай-ақ Ұлттық баяндама және сәйкес есеп беру кестелерінде көрсету үшін парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін бағалауды дайындау кіреді.

1 ТАРАУ – ҰЛТТЫҚ ШАРТТАР ЖӘНЕ ИНСТИТУЦИОНАЛДЫҚ МЕХАНИЗМДЕР

1.1. Климаттың өзгеруі, парниктік газдар қорлары туралы бастапқы ақпарат

Климаттың өзгеруі туралы бастапқы ақпарат
Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым жыл сайынғы парниктік газдар бюллетенінің деректеріне сәйкес, 2023 жылы парниктік газдар деңгейі жаңа рекордтық көрсеткіштерге көтерілді. 2023 жылы дүние жүзіндегі орташа жер бетіндегі CO2 концентрациясы миллионға 420,0 бөлікке жетті (ppm), метан — миллиардқа 1934 бөлік және азот тотығы — миллиардқа 336,9 бөлік (ppb). Бұл мәндер өнеркәсіпке дейінгі (1750 жылға дейінгі) деңгейден 151%, 265% және 125 % өсуді білдіреді. Бұл өсім орын алды ірі өсімдік өрттерінің салдарынан және мүмкінмо қысқартулармен ормандардың көміртекті сіңіруі, адам әрекетінен және өнеркәсіп жұмысынан қазба отындарынан тұрақты жоғары CO2 шығарындыларымен бірге[1]. 2023 жылғы жаһандық орташа жылдық температура г. шамамен 1,45±0,12 болды °C базалық деңгейден жоғары 1850-1900 жылдар.

Жыл сайынғы климаттық мониторинг бюллетенінің мәліметтері бойынша Қазгидромет Қазақстанда[2], 2023 Қазақстан аумағы бойынша орташа есеппен бір жыл 1941 жылдан бастап ауаның орташа жылдық температурасының төмендеу қатарында рекордтық 1-орынға ие болды г., орташа жылдық температураның ауытқуы (кезеңдегі көпжылдық орташа мәннен ауытқу +2,58°C 1961-1990 жылдар құрады. Тәуліктік максималды температура 2023 жылы қ. 35°C асты және тіпті 40°C Қазақстанның барлық аумағында (биік таулы аудандарды қоспағанда). Тәуліктік максималды температура 2023 жылы қ. 35°C асты және тіпті 40°C Қазақстанның барлық аумағында (биік таулы аудандарды қоспағанда). 2023 жылы г. Қазақстан бойынша орташа есеппен ауа температурасының орташа жылдық ауытқуы болды +2,58º 1961-1990 жылдар кезеңіндегі салыстырмалы орташа көпжылдық мәннен қ. (5,4 °C), бұл 1941 жылдан бергі бақылау тарихындағы ең жылы жылдар қатарындағы рекордтық көрсеткіш, және 2020 жылғы алдыңғы рекордтан 0,66°C жоғары болды жылы. 1960 жылдардан бастап Қазақстан аумағында әрбір келесі онжылдық алдыңғыға қарағанда жылырақ болды. Соңғы онжылдықтағы ауа температурасының орташа жылдық мәні 2014-2023 жылдар құрады +6,82º С және климаттық нормадан 1,42%-ға асып түсті º С, бұл он жылдықтар арасындағы рекордтық көрсеткіш ауытқулардың, алдыңғы ең көп жылы онжылдық болды жылы 2013–2022 жылдар бастап аномалиямен +1,33º Б.

2023 жылы Қазақстан аумағы бойынша орташаланған ауаның орташа айлық температурасы, болды жоғары климаттық нормалар 1961–1990 жылы барлығы айлар жылдың. Ең көп жылы айлармен болды наурыз және қараша. Рекордтық жылы болды шілде және қараша айлары (1 дәреже) ауытқулары +2,45°C және +5,77° C, тиісінше. Ауа температурасының ауытқуының алдыңғы максимумдары 1998 жылдың шілдесінде (+1,86°C) және 2010 жылдың қарашасында байқалды қ. (+4,51°C). Шектен тыс жылы (5 %-е экстремумдар) болды наурыз бастап аномалиямен +6,45° Бастап және қазан ай бастап аномалиямен +3,44°C. Орташа айлық 2023 жылғы маусым айының температурасы 1941 жылдан бергі кезеңдегі ең жылы айлардың ондығына +1,68°C ауытқумен енді. Қыркүйек, қаңтар және мамыр айларында ауаның орташа айлық температурасының оң ауытқуы болды 0,58-ден 1,05ºC-қа дейін. Ең аз оң аномалия қыркүйек айында (+0,58 °C) байқалды.

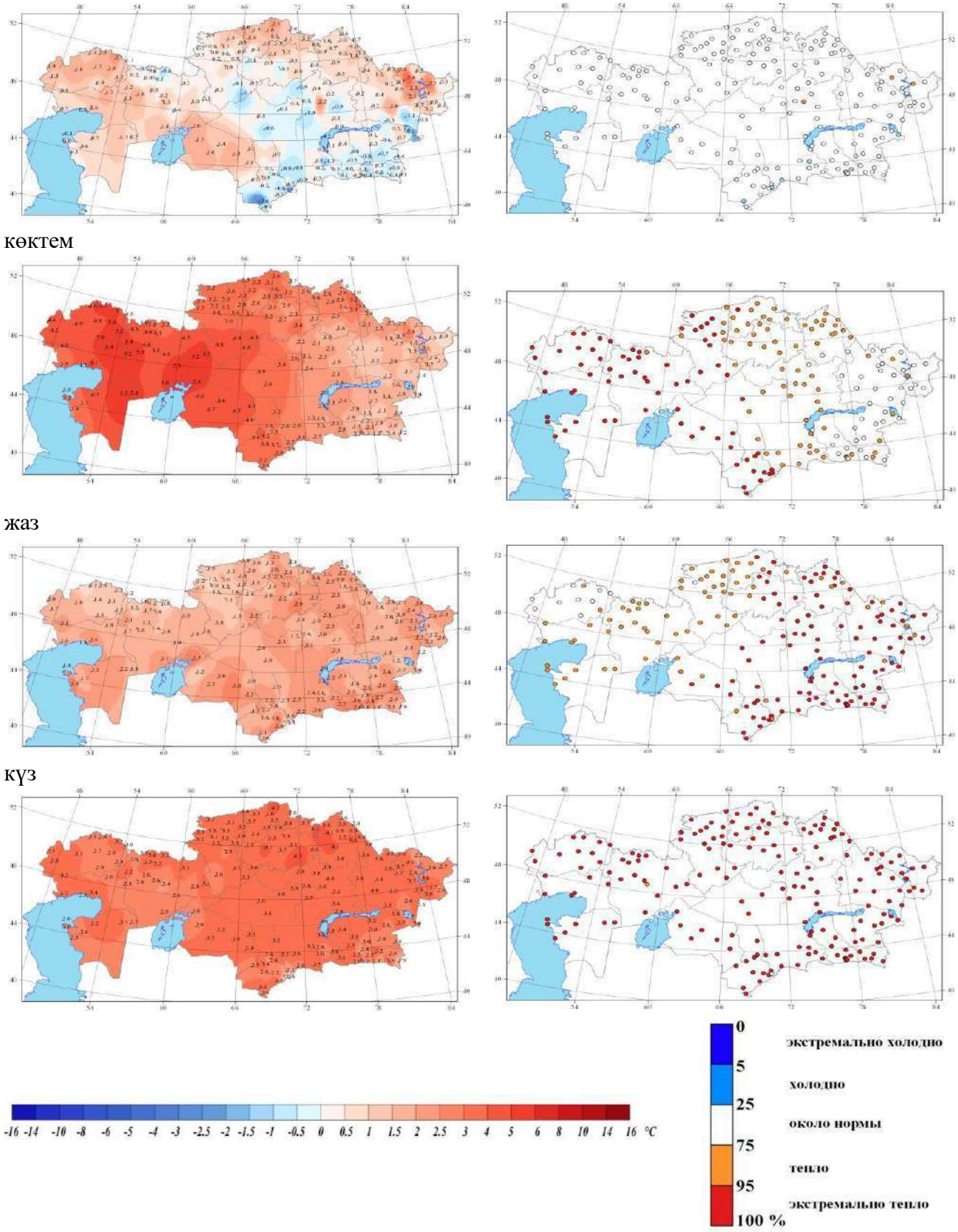
[1] https://wmo.int/publication-series/wmo-greenhouse-gas-bulletin-no-20
Мәндер Ғаламдық атмосфералық қызмет мониторингі станцияларының желісіндегі ұзақ мерзімді бақылаулар негізінде есептелген
[2] https://www.kazhydromet.kz/ru/

қыс

көктем

жаз

күз



Сурет 1.1 – Кеңістіктік таралу ауытқулар температура ауаның (°C) 2023 жылы, есептелген қатысты базалық кезеңнің 1961–1990 қ., және ықтималдықтар асып түспеу кезең деректері бойынша есептелген 2023 жылғы ауа температурасының мәндері 1961–2023 жылдар.

1.2. Ұлттық түгендеуді дайындау бойынша іс-шаралардың сипаттамасы

Қазақстан Республикасы 1995 жылы БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясын (БҰҰ КӨНК) ратификациялады және 1-қосымшаға енгізілмеген оның Тарапы болды.

Қол қойылғаннан кейін 1999 жылы 2000 жылғы 23 наурызда БҰҰ КӨНК Киото хаттамасына сәйкес Қазақстан Үкіметі БҰҰ Бас хатшысына БҰҰ КӨНК-нің 4-бабының 2 а) және 2 в) тармақтары бойынша міндеттемелерін орындау ниеті туралы хабарлады. сол баптың 2 г) тармағына сәйкес.

БҰҰ КӨНК Тараптарының конференцияларында (ҚК) Қазақстан бірнеше рет Киото хаттамасы бойынша ерікті сандық міндеттемелерді қабылдау туралы мәселе көтерді. Марракештегі (Марокко) Жетінші КС-да Қазақстан Киото хаттамасының 1-бабының 7-тармағына сәйкес Киото хаттамасының мақсаттары үшін БҰҰ КӨНК I Конвенцияның 4-бабының қосымшасының тарапы болып саналатын шешім қабылданды. 2 -тармағына сәйкес хабарлама.

26 наурыз 2009 ж. Қазақстан Республикасының Президенті "Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясына Киото хаттамасын ратификациялау туралы" № 144-IV Қазақстан Республикасының Заңына қол қойды. Осылайша, Киото хаттамасы Қазақстан үшін 2009 жылдың 17 қыркүйегінде ресми түрде күшіне енді.

2011 жылдың 3 желтоқсанында Қазақстанда "Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне экологиялық мәселелер бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы Заң қабылданды.

2012 жылы 18 Доха қаласында (Катар) Қазақстан КП-ның екінші кезеңіне В қосымшасы елі ретінде қатысуға ниет білдірді және 1990 жылғы базалық деңгейге қатысты парниктік газдар шығарындыларын 5% төмендету бойынша міндеттемелер қабылдауды ұсынды. (және амбициясы кеңейген жағдайда 7%). Осыдан кейін Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексіне жаңа баптар енгізіліп, соның негізінде 2013 жылдың 1 қаңтарынан бастап елімізде парниктік газдар шығарындыларын жүйелі түрде есепке алу және есеп беру негіздері қабылданды және басталды ішкі жүйенің жұмыс істеуі көміртегі нарығы.

Париж келісімі бойынша Қазақстан ұлттық деңгейде айқындалатын өз салымдарын ұсынды (National determined contributions) және парниктік газдар шығарындыларын 2030 жылға қарай 1990 жылғы негізгі экономикалық жылмен салыстырғанда 15% -дан 25% -ға дейін төмендетуді ұсынды (15% - шартсыз мақсат, 25 % - шартты мақсат, бұл халықаралық қолдауды алған кезде қамтамасыз етілуі мүмкін). 2023 жылдың 2 ақпанында Қазақстан Республикасы Президентінің Жарлығымен Қазақстан Республикасының 2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясы бекітілді[3].

2023 жылдың 19 сәуірінде Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысымен климаттың өзгеруіне жаһандық ден қоюға Қазақстан Республикасының жаңартылған ұлттық үлесі бекітілді4. 2030 жылға дейін парниктік газдар шығарындыларын азайту мақсаттары өзгеріссіз қалды, бірақ сонымен бірге климаттың өзгеруіне бейімделу компоненті енгізілді.

Қазақстан Республикасының БҰҰ КӨНК және Киото хаттамасы бойынша негізгі міндеттемелерінің бірі жыл сайын БҰҰ КӨНК Хатшылығына парниктік газдар шығарындыларының кадастры (ПГК) туралы ұлттық баяндаманы ұсыну болып табылады. Осы міндеттемеге сәйкес Қазақстан 2008 жылдан бастап жыл сайын БҰҰ КӨНК Хатшылығына өзінің ҰДК және жалпы есептілік форматының кестелерін әзірлейді және ұсынады.

[3] https://adilet.zan.kz/rus/docs/U2300000121

[4] https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000313

ҚР ПГ кадастры туралы ұлттық баяндамада парниктік эффектімен (көмірқышқыл газы (көмірқышқыл газы)) алты негізгі газдың шығарындылары қамтылған, метан (CH_4), азот тотығы (N_2O), гидрофторкөміртектер (ГФК), перфторкөміртектер (ПФК) және күкірт гексафториді (SF_6)). Сондай–ақ көздердің кейбір санаттары үшін жанама парниктік эффектісі бар төрт ПГ шығарындыларын бағалау жүргізіледі - көміртегі тотығы (CO), азот оксидтері (NOx) және метандық емес ұшпа органикалық қосылыстар (ҚОҚМ) және күкірт диоксиді (SO_2). Ұлттых баяндаманы дайындау климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық сарапшылар тобының әдістемесі негізінде шығарылады 2006 жылғы, БҰҰ КӨНК Тараптарының Конференциясы (IPCC) қабылдаған және келіскен 2006. Қазақстандағы парниктік газдардың кадастры туралы ұлттық баяндамаларға жыл сайынғы шолулардан кейін БҰҰ КӨНК сарапшылар тобының Қазақстандағы парниктік газдардың кадастры туралы Ұлттық қауіпсіздік комитетіне шолу жасағаннан кейін, Қазақстан Республикасындағы парниктік газдардың түгендеуін жүргізу процесі жетілдірілуде және жетілдірілуде.

Париж келісімінің күшіне енуіне байланысты Париж келісімінің күшіне енуін талап етуұлттық есептілікке енгізулер өсті және Париждің 13-бабына сәйкес келісімдер, шешімімен 18/CMA.1 және оның қосымшалары, ұлттық баяндаманың құрылымы өзгертілді. Сондай-ақ, парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша есептеулерді ұсыну бөлігінде кестелік нысандардың нысандары өзгерді.

ETF енгізілгенге дейін Қазақстанда Ұлттық баяндаманы дайындау жүзеге асырылды 24/CP.19 шешімінің қосымшасына сәйкес "Конвенцияның I қосымшасына енгізілген Тараптардың жылдық кадастрлары туралы ақпаратты ұсыну үшін UNFCCC нұсқауларын қайта қарау".

Институционалдық, құқықтық және рәсімдік тетіктер және Парниктік газдардың ұлттық түгендеуін дайындауға жауапты ұлттық орган

Парниктік газдардың ұлттық түгендеуін дайындауға жауапты ұлттық орган

Үйлестіру жөніндегі уәкілетті ұлттық органмен және дайындық парниктік газдардың ұлттық инвентаризациясы Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі (Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі) болып табылады, ол мемлекеттік саясатты жүзеге асыратын мемлекеттік орган болып табылады. төмен көміртекті парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің ұлттық түгендеуін әзірлеу және енгізу. Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексінің 302-бабының 3-тармағына сәйкес, Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін түгендеудің ұлттық жүйесінің жұмысын ұйымдастыруды және үйлестіруді жүзеге асыратын ұлттық орган болып табылады[5]. Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі Климаттық саясат департаменті парниктік газдарды түгендеудің ұлттық жүйесін дайындау және оның жұмыс істеуі шеңберіндегі барлық процестерді жүзеге асыруды және үйлестіруді тікелей жүзеге асырады.

Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі Климаттық саясат департаментінің директоры – Сәуле Сәбиева, ұлттық болып табылады фокал- БҰҰ КӨНК нұсқауымен:

Байланыс мәліметтері:

Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің климаттық саясат департаменті:010000, Астана қ., даңғ. Мәңгілік Ел, 8 үй, Министрліктер үйі, 15 кіреберіс
Тел.: +7 (7172) 74 02 58, Факс: +7 (7172) 74 02 62
электрондық пошта: s.sabiyeva@ecogeo.gov.kz

[5] https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400#z7

Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі Климаттық саясат департаменті:
Ұлттық түгендеуді дайындау және нормативтік құқықтық актілерді жетілдіру жөніндегі жұмыс тобының сапалық қызметін бақылау арқылы институционалдық, құқықтық және процедуралық механизмдердің жұмысын белгілейді және қамтамасыз етеді;
Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі мен "Жасыл даму" АҚ арасында жұмыстарды жүргізуге арналған шарттың уақтылы жасалуын қамтамасыз ету арқылы ұлттық түгендеуді дайындау шеңберіндегі міндеттер мен іс-шаралардың жүзеге асырылуын үйлестіреді. "Жасыл даму" АҚ және ұлттық түгендеуді әзірлеу бойынша ұлттық сарапшылардың әлеуетін арттыру;
Ұлттық баяндаманың уақтылы келісілуін және оның ТК шешімдерінде айқындалған мерзімдерге сәйкес БҰҰ КӨНК Хатшылығына ұсынылуын қамтамасыз етеді;
Ұлттық баяндаманы ресми қарау және бекіту процестерін белгілейді және халықаралық баяндаманы жүргізу шеңберінде жауаптардың уақтылы дайындалуын қамтамасыз етеді. Шолу.
Қазақстандағы парниктік газдарды түгендеудің ұлттық жүйесінің жыл сайынғы жұмысының қорытындыларын Уәкілетті ұлттық орган айқындайтын мамандандырылған ұйым жүзеге асырады[6]. Киото хаттамасы БҰҰ КӨНК-не ратификацияланғаннан кейінгі бірнеше жыл ішінде осындай мамандандырылған ұйым " Жасыл даму " АҚ болып табылады. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы ведомстволық бағынысты ұйым.
"Жасыл даму" АҚ бастапқы ақпаратты жинау, өңдеу және сақтау, парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің есептеулерін әзірлеу және жүргізу бойынша жұмыс органының функцияларын санаттарына сәйкес орындайды, Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі техникалық қызмет көрсету және өзара әрекеттесу шолу. Бұл функция Қазақстан Республикасы Экологиялық кодексінің 288-бабына сәйкес негізгі функциялардың бірі ретінде бекітілген. Жылыжайлардың ұлттық түгендеуін дайындау функциясын орындау мақсатында газдардың Үкіметпен Қазақстан Республикасына республикалық бюджеттен қаржы қаражаты "Жасыл даму"АҚ арасында қызметтерді мемлекеттік сатып алу туралы шарт жасасу арқылы бөлінеді және Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі.
"Жасыл даму" АҚ парниктік газдарды түгендеу департаменті бастапқы ақпаратты жинау, өңдеу және сақтау, парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің есептеулерін әзірлеу және жүргізу, сондай-ақ жалпы есептілік кестелерін толтыру бойынша жұмыс органының функцияларын орындайды.ужүргізушілерге IPCC қағидаттары 2006 ж.
"Жасыл даму"АҚ парниктік газдарды түгендеу департаментікелесі функцияларды жүзеге асырады:
1.СҚ жоспарын әзірлейді/Ұлттық түгендеуді дайындау бойынша нақты процедуралар мен бекітілген қызметкерлерді сипаттайтын ҚҚ;
2. парниктік газдарды ұлттық түгендеу шеңберінде парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін есептеуді жүзеге асыру үшін қажетті қызмет туралы бастапқы деректерді, процестер мен шығарындылар факторлары туралы ақпаратты жинауды жүзеге асырады;
3. 2006 жылғы IPCC нұсқауларында сипатталған әдістер негізінде дереккөздердің негізгі санаттарын анықтайды.;
4. парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін есептеуді 2006 жылғы IPCC талаптарына сәйкес жүзеге асырады.;
5. 2006 жылғы IPCC нұсқауларына сәйкес Ұлттық есептің белгісіздігі мен қайта есептеулерін сандық бағалауды жүргізеді;

[6] Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан

6. ұлттық баяндаманы дайындауды және Ұлттық баяндаманы келісу және бекіту процесінде пысықтауды жүзеге асырады;
7. деректерді мұрағаттауға байланысты процестердің жүзеге асырылуын қамтамасыз етеді;
8. СТШ сұраныстарына жауаптар дайындауды жүргізу барысында жүзеге асырады Шолу Ұлттық баяндаманың.

Байланыс мәліметтері:

" Жасыл даму" АҚ: 010000, Астана қ., Есіл ауд., к-сі. Қабанбай батыр көшесі, 11/5;
Тел.: +7 (7172) 620666, www.zhasyldamu.kz,
электрондық пошта: kense@recycle.kz.

Институционалдық, құқықтық және рәсімдік тетіктер

Қазақстандағы парниктік газдар шығарындыларын түгендеудің ұлттық жүйесі

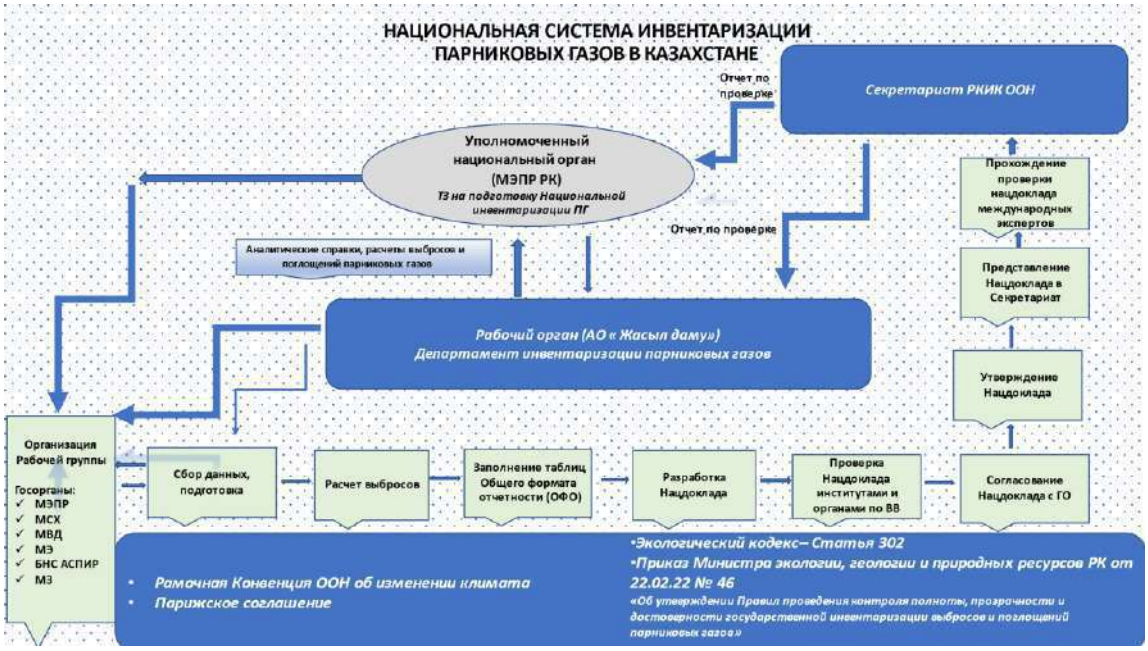
Ұлттық түгендеу жүйесінің жұмыс істеуін ұйымдастыруды және үйлестіруді қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті орган жүзеге асырады.

Қазақстандағы парниктік газдарды түгендеудің ұлттық жүйесінің жыл сайынғы жұмысының қорытындыларын Уәкілетті ұлттық орган айқындайтын мамандандырылған ұйым жүзеге асырады[7]. Киото хаттамасы БҰҰ КӨНК-не ратификацияланғаннан кейінгі бірнеше жыл ішінде осындай мамандандырылған ұйым " Жасыл даму " АҚ болып табылады. Қоршаған ортаны қорғау саласындағы ведомстволық бағынысты ұйым.

" Жасыл даму" АҚ бастапқы ақпаратты жинау, өңдеу және сақтау, парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің есептеулерін әзірлеу және жүргізу бойынша жұмыс органының функцияларын санаттарына сәйкес орындайды, Ұлттық баяндаманың техникалық қызмет көрсету және өзара әрекеттесу шолу. Сондай-ақ, жыл бойына БҰҰ, Қазақстан Республикасы Үкіметі және БҰҰ КӨНК Хатшылығының сұранысы бойынша ұлттық түгендеу туралы есептер, есептер ұсыну және әзірлеу бойынша әр түрлі жұмыстар тұрақты негізде жүзеге асырылып келеді.

Парниктік газдарды түгендеудің ұлттық жүйесінің жұмыс істеуі және Ұлттық баяндаманы дайындау жыл сайын, есепті жылдан кейінгі жылдың сәуір айынан бастап, алдыңғы Ұлттық баяндаманы БҰҰ КӨНК Хатшылығына тапсырылғаннан кейін жүзеге асырылады.

БҰҰ КӨНК және КП сәйкес ҚР Ұлттық баяндаманы дайындық жүйесінің сызбасы 1.2-суретте көрсетілген.



Сурет 1.2 – Парниктік газдарды түгендеудің ұлттық жүйесі Қазақстан Республикасында

[7] Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан

Ұлттық баяндаманы қарау және бекіту рәсімдері

Парниктік газдарды түгендеудің ұлттық жүйесінің жұмыс істеуі Қазақстан Республикасы Экологиялық кодексінің 302-бабына сәйкес жүзеге асырылады және Өткізу қағидаларын бұйрықпен бекітілген парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін мемлекеттік түгендеудің толықтығын, ашықтығын және дұрыстығын бақылау Министрліктра ҚР экология, геология және табиғи ресурстар № 46 (№ 46 Ереже)[8].

№ 46 Ережеде қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органның төрағалығымен парниктік газдарды түгендеудің мемлекеттік жүйесінің жұмыс істеуі үшін ведомствоаралық жұмыс тобын құру қарастырылған.

Жұмыс тобы уәкілетті органның, "Жасыл даму" АК өкілдерінен тұрады, 19/СМР.1 шешімінің 10-тармағының а) тармақшасына сәйкес барлық функцияларды орындауға жауапты мемлекеттік органдар мен ұйымдар.1 және бастапқы деректерді ұсыну, СҚ/КК жоспарын әзірлеу, қамтамасыз ету, есептеу коэффициенттерін пайдалану және Ұлттық баяндама тексеру процесіне қатысқандар.

Жұмыс тобына келесі мемлекеттік органдар кіреді:

- Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі;
- " Жасыл даму"АҚ;
- ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі;
- Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі;
- Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы;
- Цифрлық даму министрлігі, инновациялар және Қазақстан Республикасының аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі;
- ҚР Энергетика министрлігі;
- Министрлік денсаулық сақтау ҚР.

Қағидаларға сәйкес, өткізілді Жұмыс тобының 4 отырысы.

Жұмыс тобының бірінші отырысы өткізілді 16 мамыр 2024 жылдың. Жұмыс тобының бірінші отырысында ұсынылды 1990 - 202 жылдардағы ұлттық түгендеудің қорытындылары2 секторлар бойынша жылдар, негізгі тенденциялар мен динамикаа парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің. Сондай-ақ Отырыста болды бекітілді. Жоспар Сапаны қамтамасыз ету және сапаны бақылау (бұдан әрі – СҚ/ҚК жоспары) және кейінгі отырыстардың өткізілетін күндері.

Жұмыс тобының екінші отырысы өткізілді 16 тамыз 2024 жылдың. Екінші отырыста Жұмыс тобының өкілдері арасында бастапқы деректерді ұсынуды қарау және бөлу мәселелері талқыланды. Ұлттық түгендеу секторлары бойынша бастапқы деректердің тізбесі 46-Ереженің қосымшаларында бекітілген.

Отырыстан кейін бекітілген сауалдар ресми түрде уәкілетті органнан екінші отырысқа сәйкес бастапқы деректерді ұсынуға жауапты Жұмыс тобының өкілдеріне жіберілді.

Екінші отырысты өткізгеннен кейін ұлттық түгендеуді дайындау жөніндегі жұмыс органы - "Жасыл Даму"АҚ, барлық бастапқы деректерді жинады, деректерді жинау кезінде сапаны бағалау/сапаны қамтамасыз ету шаралары алдын ала жүргізілді, бастапқы деректер деректердің толықтығы мен сапасына талданды.

Үшінші отырыс өткізілді 20 қыркүйект2024 жылғы қаңтар жылдың. Үшінші отырыста бастапқы ақпаратты ұсыну бойынша жауаптар қаралды.

Отырыс өткізілмес бұрын 1990-202 жылдар аралығындағы ұлттық түгендеуді есептеу үшін қажетті мемлекеттік органдардан бастапқы мәліметтер алынды.

Содан кейін "Жасыл даму"АҚ парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін секторлар, санаттар және көздер бойынша бағалауды жүргізді. Бағалаудан кейін СҚ/ҚК процедуралары жүргізілді. Процедуралар туралы толығырақ ақпарат СҚ/ҚК осы Ұлттық баяндаманың 1.2.3.

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

бөлімінде ұсынылған. Осыдан кейін Ұлттық баяндаманың жобасы әзірленіп, ұлттық уәкілетті органға ұсынылды.
ҚДК дайындау барысында сапаны қамтамасыз ету және сапаны бақылау (бұдан әрі – ҚК/ҚК) процедуралары да орындалады. Бұл процедуралар ҚДК 1.2.1 бөлімінде сипатталған.
Осылайша, парниктік газдарды түгендеу бойынша ұлттық есептілікті дайындаудың негізгі кезеңдеріне Кк және ҚФО есеп беру кестелерінен тұратын мыналар кіреді:
1. Жұмыс тобының отырыстарын ұйымдастыру және өткізу, бастапқы деректерді ұсынуды Жұмыс тобының өкілдері арасында бөлу;
2. кәсіпорындардан, ұйымдардан, мемлекеттік органдардан парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін сандық бағалау үшін бастапқы деректерді қамтитын ақпаратты жинау;
2. алынған деректерді талдау және өңдеу, есептеулер жүргізу және мемлекеттік кадастрды дайындау;
3. мемлекеттік кадастрдың сапасын бақылау және сапасын қамтамасыз ету;
4. Ұлттық баяндаманы мемлекеттік органдармен келісу;
5. Ұлттық баяндаманы жұмыс тобы өкілдерінің бекітуі;
6. БҰҰ КӨНК талаптарына сәйкес бағалау рәсіміне Ұлттық баяндаманы ұсыну.

1.3 Ұлттық түгендеуді дайындау шеңберіндегі әдістер мен параметрлердің сипаттамасы

Қазақстан Республикасының Ұлттық баяндамасына эмиссиялар кіреді алты негізгі тікелей парниктік әсері бар газдарға (көмірқышқыл газы (CO_2), метан (CH_4), азот тотығы (N_2O), гидрофторкөміртектер (ГФК), перфторкөміртектер (PFC), күкірт гексафториді (SF_6)) және азот трифториді (NF_3). Сонымен қатар, көздердің кейбір санаттары үшін жанама парниктік эффектісі бар газдар болып табылатын төрт ластаушы заттардың – көміртегі тотығы (CO), азот оксидтерінің шығарындылары бағаланады.NOx), метандық емес ұшпа органикалық қосылыстар (ҰОҚ) және күкірт диоксиді (SO_2). Олар ПГ-ның жалпы ұлттық эмиссияларына кірмейді.
Ұлттық баяндаманы дайындау Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панельдің (IPCC) әдістемесі негізінде жүзеге асырылады, БҰҰ КӨНҚ Тараптарының Конференциясында қабылданған және келісілген және IPCC нұсқаулықтарында баяндалған, 2006 ж.[9]

Сапаны бағалау/сапаны бақылау жүйесінің сипаттамасы
Ұлттық банктің жыл сайынғы жұмыс істеу қорытындыларын жүзеге асыру шеңберінде парниктік газдарды түгендеуді сақталуда рәсімдер қамтамасыз ету сапа және сапаны бақылау (ОК/КК) сәйкес Басшыжәшіктермен принциптерімен IPCC 2006.
Қолданыстағы ОК жүйесі/КК көп сатылы және Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі мен тарапынан мониторинг пен тексеру процедураларын қамтамасыз етеді. Жасыл даму"АҚ, сондай-ақ жылыжайларды түгендеудің ұлттық жүйесінің жұмысына қатысатын ведомстволар тарапынан газожылы.
СК/ҚК Ұлттық баяндама № 46 бұйрықтың 1-тармағына сәйкес жүзеге асырылады[10]. Осы Қағидаларға сәйкес "ҚазмұнайГаз" ҰК" Жасыл даму"АҚ СК/ҚК жыл сайынғы жоспарын әзірлейді.

СҚ /КК жоспары
СҚ /КК жоспары климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық сарапшылар тобының әдістемесі мен шешімдері негізінде Тараптар Конференциясы құрастырылады және ұлттық түгендеуді жетілдіру мақсатында мерзімді түрде қайта қаралып отырады.

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

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

Жұмыс тобының бірінші отырысында ОК жоспары қаралып, бекітілді. Ұлттық баяндаманы дайындау жөніндегі комитет 2024. Бұл жоспарда шамамен/КК ОК бойынша рөлдер мен жауапкершіліктерді ұсынады және деректерді верификациялау.

СҚ /КК жоспары келесі іс-шараларды қамтиды:

1) әзірлеу басталғаннан бастап БҰҰ КӨНҚ Хатшылығына ұсынылғанға дейінгі жұмыстарды дайындау кестесі;

2) тексеру рәсімдерінің сипаттамасы;

3) сапаны бақылау рәсімдері бойынша бекітілген тұлғалардың тізімі және олардың секторлар бойынша орындалу мерзімдері.

Жоспарда мемлекеттік түгендеудің сапасын бақылаудың келесі рәсімдері қамтылған:

1) тексеруге бекітілген тұлғаларды тағайындау;

2) жұмыстардың күнтізбелік жоспарын және тексеру мерзімдерін белгілеу;

3) бастапқы деректердің дұрыстығын тексеру;

4) жекелеген секторлар бойынша сарапшылар арасындағы есеп айырысуларды тоғыспалы бақылау.

Сапаны бақылау рәсімдері

- Есептеулер мен қайта есептеулердің деректерін визуалды тексеру шығарындыларды бағалаудың уақыттық қатарларындағы ауытқуларды және Ұлттық баяндаманы мәндерінің ауытқуларын анықтау үшін жүргізілген есептеулерге ішкі сараптама жүргізу арқылы шығарындылар коэффициенттері мен түгендеу нәтижелерін тексеруден тұрады.

СҚ негізгі процедуралары парниктік газдардың ұлттық қорларындағы белгісіздік факторларын тиімді пайдалану және есепке алу жөніндегі нұсқаулықтың 8.1 кестесіне сәйкес дайындалған (IPCC, 2003) және келесі іс-шаралардан тұрады:

Жұмыс түрлері	**Негізгі операциялардың сипаттамасы**	**Жауапты орындаушы**	**Мерзімділік**
Қызмет туралы мәліметтер мен параметрлердің өлшемділігін тексеру	— Есептік формулалардың өлшемділігін тексеру. — Есептеулердің басынан аяғына дейін белсенділік деректері мен параметрлерінің өлшемділігін тексеру.	Рысбеков Қ.(Энергетика, "Көлік", "Фугитивті көздер" категориялары), Чередниченко А.В. (Энергетика, "Энергетикалық қызмет", "Өңдеу өнеркәсібі", "Басқа секторлар", "Басқа көздер" категориялары), Ермаханова Э.М.(IPPU), "Энергетикалық емес өнімдер және еріткіштерді пайдалану", "Бағалау" санаттары фторалмастырғыштар ОБЗ", "Дозалайтын аэрозольді ингаляторлар", "Күкірт гексафториді", "Минералды материалдар", "Химия өнеркәсібі", "Металлургия өнеркәсібі", "Магний өндірісі", "Мырыш өндірісі") Тоқпаев З.Р. (Ауыл шаруашылығы), Қасенова Д.А. (LULUCF), Әбдірахым С.Г.(Қалдықтар)	Жыл сайын, көздерді ң әрбір санаты бойынша
Парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерінің есептеулерін тексеру	Есептеулердің уақыттық қатарларының, белсенділік деректерінің және параметрлердің сәйкестігін талдау. Сәйкессіздіктерді анықтау және олардың себептерін түсіндіру. Есептеу формулаларының IPCC әдіснамасына сәйкестігін талдау. Ұлттық әдістер мен параметрлерді қолданудың негізділігін бағалау. Есептеулерді іріктеп	РысбековҚ.(Энергетика), Чередниченко А.В. (Энергетика), Ермаханова Э.М.(IPPU), Тоқпаев З.Р. (Ауыл шаруашылығы), Қасенова Д.А. (LULUCF), Абдрахим С.Г.(Қалдықтар)	Жыл сайын, көздерді ң әрбір санаты бойынша

Жұмыс түрлері	Негізгі операциялардың сипаттамасы	Жауапты орындаушы	Мерзімділік
	қайталау (қажет болған жағдайда). Қателерді анықтау, оларды жою және қайта есептеу.		
Қайта есептеулерді тексеру	— Сабақтас жылдардағы кадастрлар деректерін салыстыру. Сәйкессіздіктерді және олардың себептерін анықтау. — Әдістемелердің, түзетулердің және түзетулердің өзгеруінің негізділігін тексеру орындалған қайта есептеулер	Рысбеков Қ.(Энергетика), Чередниченко А.В. (Энергетика), Ермаханова Э.М.(IPPU), Тоқпаев З.Р. (Ауыл шаруашылығы), Қасенова Д.А. (LULUCF), Абдрахим С.Г.(Қалдықтар)	Жыл сайын, әрбір сектор бойынша
Ұсынылған деректердің толықтығы мен тұтастығын тексеру	— Іс-шаралар, параметрлер мен есептеулер туралы мәліметтерді ұсынудың толықтығы мен дәйектілігін талдау. — Деректерді және олардың сипаттамаларын ұсынудың дұрыстығын талдау	Рысбеков Қ.(Энергетика), Чередниченко А.В. (Энергетика), Ермаханова Э.М.(IPPU), Тоқпаев З.Р. (Ауыл шаруашылығы), Қасенова Д.А. (LULUCF), Абдрахим С.Г.(Қалдықтар)	Жыл сайын, әрбір сектор бойынша

Айқаспалы тексеру экономиканың сабақтас секторларының ұлттық сарапшыларының дереккөздердің негізгі санаттары бойынша тексеруінен тұрады.

Электрондық кестелерді толтырғаннан кейін әрбір сарапшы Ұлттық баяндама кестелері мен ҚФБ кестелерінің мәтініндегі кесте материалына бастапқы тексеру жүргізеді, содан кейін басқа сала мамандары дайындаған есептеулер нәтижелерін өзара тексереді. Мұндай тексеру қателерді анықтауға және түзетуге көмектеседі.

НК сапасын айқаспалы тексеру және сапаны бағалау келесі жұмыс түрлеріне сәйкес жүргізіледі:

Жұмыс түрлері	Жекелеген операциялардың сипаттамасы	Жауапты орындаушы	Мерзімділік
Қызмет туралы деректерді, параметрлерді және қабылданған болжамдарды тексеру	— Әрекет деректері мен параметрлерін таңдау сипаттамаларын талдау. — Есептеулерде қабылданған болжамдар мен жорамалдардың негізділігін талдау	Энергетика – Чередниченко А.В., IPPU Тоқпаев З.Р. Ауыл шаруашылығы – Ермаханова Б., LULUCF – Тоқпаев З.Р., Қалдықтар –Рысбеков К.	Жыл сайын кадастр туралы баяндаманы дайындау кезінде
Дереккөздер санаттары арасындағы деректердің	— Дереккөздердің бірнеше санаттары үшін ортақ параметрлерді орнату. — Жалпы параметрлерді қолдану	Энергетика – Чередниченко А.В., IPPU Тоқпаев З.Р.	Жыл сайын кадастр туралы баяндаманы дайындау кезінде

Жұмыс түрлері	Жекелеген операциялардың сипаттамасы	Жауапты орындаушы	Мерзімділік
сәйкестігін тексеру	арқылы алынған шамалардың сәйкестігін тексеру. — Дереккөздердің жекелеген санаттары арасында деректерді тасымалдаудың дұрыстығын тексеру	Ауыл шаруашылығы – Ермаханова ЭМ., LULUCF – Тоқпаев З.Р., Қалдықтар – Рысбеков К.	
Кадастрдың мазмұнын тексеру	— Пайдаланылған материалдарға библиография мен сілтемелердің болуын және дұрыс ұсынылуын тексеру. — Есептің және Кадастр туралы есептің жалпы нысанының шамаларын іріктеп салыстырып тексеру	Энергетика – Чередниченко А.В., IPPU Тоқпаев З.Р. Ауыл шаруашылығы – Ермаханова ЭМ., LULUCF – Тоқпаев З.Р., Қалдықтар – Рысбеков К.	Жыл сайын кадастр туралы баяндама дайындалғаннан кейін
Кадастрдың толықтығын тексеру	— Дереккөздердің барлық санаттары бойынша және базалық жылдан бастап барлық жылдар бойынша бағалаудың ұсынылуын тексеру. — Дереккөздер санаттары бойынша деректер мен шығарындыларды бағалаудағы олқылықтарды анықтау және олардың тиісті құжаттамасын тексеру	Энергетика – Чередниченко А.В., ППИП Тоқпаев З.Р. Ауыл шаруашылығы – Ермаханова ЭМ., LULUCF – Тоқпаев З.Р., Қалдықтар – Рысбеков К.	Жыл сайын кадастр туралы баяндама дайындалғаннан кейін

Сапаны қамтамасыз ету рәсімдері

Сапаны бақылау процедуралары қажет болған жағдайда қажетті қосымша ақпаратты алу үшін басқа ұйымдардың мамандандырылған мамандарын тарта отырып, оны әзірлеушілердің дайындау барысында жүзеге асырылады. Рәсімдер СК/КҚ сыртқы ұйымдарды, тиісті министрліктер мен ведомстволарды тарта отырып жүзеге асырылады. Осы мақсатта Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі Климаттық саясат департаментінің ілеспе хатымен мемлекеттік органдарға және ведомстволық бағынысты ұйымдарға қателердің бар-жоғын тексеру және ПГ шығарындыларын/сіңірулерін алынған бағалауды келісу үшін жіберіледі.

КК жалпы рәсімдері

КК кадастрының жалпы рәсімдері келесі қызмет түрлерін қамтиды:
1. Қызмет туралы мәліметтерді, шығарындылар коэффициенттерін және бағалаудың басқа параметрлерін таңдау бойынша болжамдар мен критерийлердің құжаттамасын тексеру: тіркеу мен мұрағаттаудың дұрыстығы.
2. Бастапқы деректерді көшіруге, деректер көздеріне сілтемелердің дұрыстығына, бастапқы деректерді нақтылауға байланысты қателерді тексеру.
3. Есептеу нәтижелерінің дұрыстығын, есептеу формулаларының дұрыстығын тексеру.
4. Өлшем бірліктерінің, параметрлердің, ауыспалы коэффициенттердің және шығарындылардың дұрыстығын тексеру.
5. Дерекқор файлдарының тұтастығын тексеру.

6. Санаттар арасындағы деректердің сәйкестігін тексеру.
7. Бағалаудың дәйектілігін және бастапқы деректердің белгісіздігін тексеру.
8. Уақыт қатарларының сәйкестігін тексеру: шығарындыларды бағалауды алдыңғы кадастрлармен және CRT есептеулерінің 8-кестесіндегі мәліметтермен салыстыру.
9. CRT кестелеріндегі мәліметтердің толықтығын, олқылықтардың бар-жоғын және толтырылуын, түсініктемелерді тексеру, қателіктер мен қателіктердің болуын тексеру мақсатында эмиссиялардың уақыттық факторларын талдау.
10. Белсенділік деректеріндегі тенденцияларды және белсенділік деректеріндегі әдеттен тыс тенденциялардың, коэффициенттердің және эмиссияларды бағалаудың түсіндірмелерінің болуын тексеру.
11. Ішкі құжаттама мен мұрағаттарға шолу жүргізу, ішкі құжаттаманың қайталануының болуы және бастапқы деректерге тапсырыс беру.

1.4. Түгендеуді дайындау, мәліметтерді жинау, өңдеу және сақтау (мұрағаттау)

ҚазақстандаКк дайындау жыл сайын парниктік газдар шығарындыларын бағалау үшін деректерді жинау талаптарына және UNFCCC нұсқауларына сәйкес жүзеге асырылады. 2015 жылдан бастап Қазақстан, Киото хаттамасына қатысушы басқа елдер сияқты, ПГ-ның Ұлттық баяндаманы дайындау үшін жаңартылған "Конвенцияның I қосымшасына, I бөлімге енгізілген Тараптардың ұлттық хабарламаларын дайындауға арналған нұсқаулықтарды қолданады: UNFCCC Парниктік газдардың жылдық қорлары туралы ақпарат беру жөніндегі нұсқаулық".
Деректерді жинау ресми сауалдар негізінде тиісті мемлекеттік органдар мен ұйымдарға хаттар жіберу арқылы жүзеге асырылды. Мемлекеттік органдардан алынған мәліметтер мұрағатталады және "Жасыл даму"АҚ сақталады.
"Жасыл даму "АҚ-да жыл сайынғы Ұлттық баяндаманы дайындау мақсатында бастапқы деректерді қоса алғанда, түгендеу деректерін мұрағаттауды және сақтауды жүзеге асырады, деректерді және есеп беру ақпаратын жеткізетін ұйымдармен хат алмасуды жүзеге асырады.

Құжаттау және мұрағаттау рәсімдері
Парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін есептеудің барлық бастапқы ақпараттары мен нәтижелерін құжаттау және мұрағаттау келесі рәсімдерге сәйкес жүзеге асырылады:
Ішкі құжаттаманы, эмиссиялардың қызметі мен коэффициенттері туралы деректерді, парниктік газдардың эмиссиясы мен сіңірілуін есептеудің параметрлері мен рәсімдерін бақылау:
- "Жасыл даму" АҚ оқуға түсушілерді тіркеу Ұлттық баяндаманы дайындауға арналған іс-шаралар, параметрлер және басқа да ақпараттық материалдар туралы мәліметтер;
- Ұлттық баяндаманы дайындау және оны тұтынушыларға ұсыну үшін алынған ақпаратты есепке алу және бөлуді бақылау;
- Ұлттық баяндаманың жекелеген бөлімдерін дайындау үшін қажетті іс-шаралар мен параметрлерді, есептеу процедураларын, қабылданған болжамдарды, есептеулердің цифрлық және мәтіндік материалдарын және басқа да ішкі ақпараттарды жинау процедураларының сипаттамаларының қол жетімділігі мен сақталуын тексеру.
Сондай-ақ 46-ережеде ақпаратты мұрағаттау үшін келесі шарттарды қамтамасыз ету үшін тармақтар әзірленді:
Ұлттық баяндаманы дайындау кезінде пайдаланылған ақпаратты мұрағаттау: парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін есептеу үшін пайдаланылған қызмет деректері, сапаны бақылау және сапаны қамтамасыз ету процедуралары бойынша ішкі құжаттама, шығарындылар көздерінің негізгі және негізгі емес санаттары бойынша деректер;
Конвенция Хатшылығының бастамасымен Ұлттық баяндаманы жыл сайынғы тексеру кезінде уәкілетті орган өкілдерінің, ұлттық сарапшылардың, тәуелсіз сарапшылардың мұрағатталған ақпаратына қол жеткізу.
халықаралық сараптама кезінде аудиторлардың сұрақтарына ұлттық сарапшылардың жауаптарын әзірлеу және Ұлттық баяндамада аудит нәтижелері бойынша ұсыныстарды енгізу.

Мұрағатталған ақпаратқа қолжетімділікті қамтамасыз етуді "Қазмұнайгаз" ҰК ұлттық сарапшылары жүзеге асырады. "Жасыл даму" АҚ уәкілетті органның сұрауы бойынша немесе Халықаралық сарапшылар тобының парниктік газдардың мемлекеттік түгендеуін тексеруі кезінде.

Қазіргі уақытта түгендеуді мұрағаттау жүйесін жетілдіруді және бұлтты сақтау құралын пайдалану арқылы елдік шолудан өту кезінде ұлттық сарапшылар мен МЭР үшін қашықтағы орындардан мұрағаттық ақпаратқа қолжетімділікті жақсартуды қамтамасыз ету бойынша іс-шара әзірленуде.

1.5. Пайдаланылған әдіснамалардың (әдіснамалық деңгейлерді қоса алғанда) және пайдаланылған деректер көздерінің қысқаша сипаттамасы

№	Мемлекеттік органның атауы	Деректерді ұсынуға жауапты ведомство	Қандай деректер ұсынады	Қызметкер
"Энергетика" секторы				
1.	Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі		Санаттар бойынша көлік саны	Чередниченко А.В.
2.	ҚР Ұлттық статистика бюросы		Жабындардың түрлері бойынша жолдардың ұзындығы	Чередниченко А.В.
3.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Компаниялардың деректері	Теміржол паркінің саны	Чередниченко А.В.
4.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Компаниялардың деректері	Кемелер бойынша деректер	Чередниченко А.В.
5.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Салалық жиынтық деректер	ОЭБ	Чередниченко А.В.
6.	Авиа кәсіпорындар		Авиапарк бойынша деректер	Чередниченко А.В.
7.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Әуежайдың	Халықаралық бункерлеу бойынша деректер	Чередниченко А.В.
8.	Қазаэронавигация		Халықаралық рейстер мен ішкі рейстердің саны	Чередниченко А.В.
9.	ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі	Әкімдіктер	Ауыл шаруашылығы техникасының саны, дотациялық отынның саны	Чередниченко А.В.
10.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Салалық жиынтық деректер	Ұзындығы мұнайда және газ құбырларының	Чередниченко А.В.
11.	Көмір департаменттері	басқарманың	Көмір, шахталар, үйінділер, өрттер, бассейндер бойынша деректер	Чередниченко А.В.
12.	ҚР Энергетика министрлігі	компаниялар	Бұрғылау бойынша деректер	Чередниченко А.В.

13.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Қызметтер және энергетика статистикасы департаменті	Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық теңгерімі (ресми сайтта жарияланады)	Рысбеков К.
"Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану" секторы				
14.	Ұлттық экономика бюросы Республика статистикасының Қазақстан	Өнеркәсіп статистикасы басқармасы	Өнеркәсіп өнімдерін өндіру көлемдері бойынша деректер	Ермаханова Э.
15.	Қазақстан Республикасының Ұлттық статистика бюросы	Өнеркәсіп статистикасы басқармасы	Парафиндерді өндіру бойынша деректер	Ермаханова Э.
16.	KEGOC	Өндірістік қауіпсіздік бөлімі Еңбекті қорғау департаментінің	Күкірт гексафторидін пайдалану жөніндегі деректер	Ермаханова Э.
"Ауыл шаруашылығы" секторы				
17.	ҚР Ұлттық статистика бюросы		Мал және құс басы туралы деректер	Тоқпаев З.
"ЗЗЛХ" секторы				
18.	Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі	"Қазақ ормандарын авиациялық күзету және орман шаруашылығына қызмет көрсету базасы" Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі	Қазақстан Республикасының Мемлекеттік және жеке орман қоры жерлеріндегі өрттер туралы мәліметтер	Қасенова Д.
19.	Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі	"Қазақ орман орналастыру кәсіпорны" Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар	Мемлекеттік және жеке меншік орман шаруашылығы мақсатындағы жерлердегі орман алқаптары мен сүрек қорын негізгі орман	Қасенова Д.

		министрлігінің Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі	құраушы түрлер мен жас топтары бойынша бөлу ҚР қорының облыстар бөлінісінде	
20.	Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі	Су ресурстары комитеті	Жасанды су айдындарының су айдындарының аудандары туралы мәліметтер	Қасенова Д.
21.	ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі	Жер ресурстарын басқару комитеті	стационарлардағы топырақ горизонтында 0-20 см және топырақ горизонтында 0-30 см қарашірік (%) және азот (%) мөлшері алаңдарда (СЭП) және ауыл шаруашылығы жерлерінің мониторингін жүргізу нәтижелері бойынша жартылай стационарлық экологиялық алаңдарда (ПСЭП)	Қасенова Д.
			Қазақстан Республикасы жерінің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалық есеп	Қасенова Д.
22.	ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігі	Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру және қайта өңдеу департаменті "Агрохимиялық қызметтің республикалық ғылыми-әдістемелік орталығы" ММ	топырақтағы қарашіріктің мөлшері (горизонттары 0-20 см және 0-30 см) Қазақстан Республикасының егістік алқаптарын агрохимиялық зерттеу процесінде алынған (табиғи ылғалданған және суармалы жерлер)	Қасенова Д.
"Қалдықтар" секторы				
23.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Пайдаланушылармен жұмыс жүргізу басқармасы	Өнеркәсіп өндірісінің статистикасы	Абдрахим С.

24.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Үй шаруашылықтарын зерттеу статистикасы басқармасы	Жан басына шаққандағы ақуызды тұтыну	Абдрахим С.
25.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Үй шаруашылықтарын зерттеу статистикасы басқармасы	Қалалық, ауылдық жерлерде қазылған шұңқырларды, септиктерді пайдалану жөніндегі деректер	Абдрахим С.
26.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Халық саны бойынша жыл сайынғы статистикалық жинақ	Халық саны	Абдрахим С.
27.	ҚР Ұлттық статистика бюросы	Қоршаған орта статистикасы – жыл сайынғы бюллетеньдер	Қазақстан Республикасындағы коммуналдық қалдықтармен жұмыс істеу туралы	Абдрахим С.

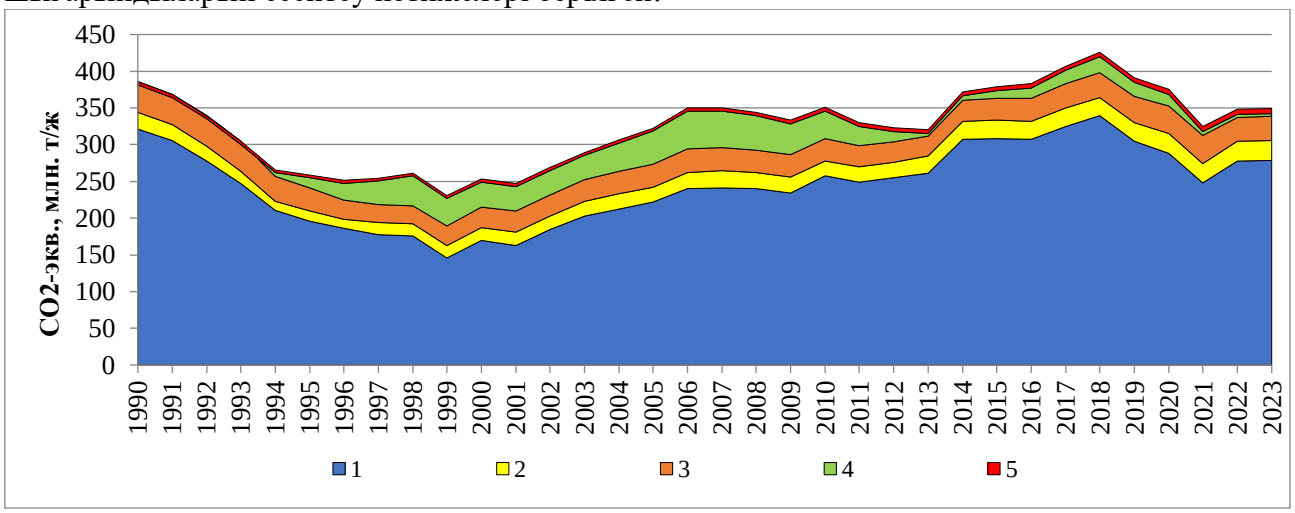
2-тарау. Қазақстандағы жалпы ұлттық парниктік газдар шығаруларының тенденциялары.

2.1 Қазақстан Республикасындағы IPCC секторларының ұлттық парниктік газдар шығарындыларының тенденциялары

Парниктік газдар шығарындылары 2006 жылғы IPCC нұсқауларына сәйкес бағаланды және бес негізгі секторға топтастырылған:

- Энергия;
– Өндірістік процестер және өнімді пайдалану (IPPU);
– Ауыл шаруашылығы;
– Жерді пайдалану, жерді пайдалануды өзгерту және орман шаруашылығы (LULUCF);
- Қалдықтар.

Парниктік газдарға CO2 , CH4 , N2O , HFC , PFC , SF_6 және NF_3 жатады . 2.1-суретте және 2.1-кестеде 1990-2023 жылдарға арналған «Жер пайдалану, жер пайдалануды өзгерту және орман шаруашылығы» (LULUCF) секторындағы шығарындыларды/сіңіру ескере отырып және алып тастағанда секторлар бойынша және тұтастай Республика бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеу нәтижелері берілген.



1-Энергетика, 2- IPPU, 3- Ауыл шаруашылығы, 4- LULUCF, 5- Қалдықтар

2.1-сурет – 1990-2023 жылдарға арналған Қазақстандағы IPCC секторлары бойынша ұлттық парниктік газдар шығарындыларының динамикасы.

1990-2023 жылдар аралығы. парниктік газдардың жалпы ұлттық шығарындылары, LULUCF секторындағы сіңіруді ескере отырып, 9,40%-ға төмендеді, ал 2023 жылы 2022 жылмен салыстырғанда 0,18%-ға аздап өсті.

Отын шығынының төмендеуіне байланысты 1990 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындыларының 13,39%-ға қысқарғанын байқалды. Алайда 2022 жылмен салыстырғанда шығарындылар 0,32%-ға өсті.

Парниктік газдар шығарындылары 1990–2023 жылдар аралығында 17,70%-ға өсті. Өндірістік процестер және өнімді пайдалану секторында байқалды, бұл негізінен өнеркәсіптік өндірістің кеңеюіне байланысты. 2023 жылы 2022 жылмен салыстырғанда шығарындылар 0,18%-ға өсті. 2023 жылы 1990 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындыларының 19,97%-ға қысқаруы ауыл шаруашылығы секторында, ең алдымен ауыл шаруашылығы жануарларының санының азаюы есебінен тіркелді. 2022 жылмен салыстырғанда шығарындылар 1,30%-ға өсті. LULUCF секторында 2023 жылы 1990 жылға қатысты жалпы теңгерім сіңіруден парниктік газдар шығарындыларына өзгерді. Секторда, егістік алқаптары санатынан айтарлықтай көміртегі ысыраптарына қарамастан, ормандар мен жайылымдар бұл ысыраптардың орнын толтырады. 2022 жылмен салыстырғанда 2023 жылы бұл сектор шығарындылардың 19,33%-ға қысқарғанын байқалды.

1990–2023 жылдар аралығында Қалдықтар секторындағы парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай өсуі тіркелді, бұл ел халқының санының өсуімен байланысты. 1990 жылмен салыстырғанда шығарындылар 2023 жылы 73,49%-ға, ал 2022 жылмен салыстырғанда 0,41%-ға өсті.

2.1-кесте – Қазақстан Республикасындағы IPCC секторлары бойынша ұлттық парниктік газдар шығарындыларының тенденциялары, мың тонна CO_2 баламасы

Жылдар	LULUCF жалпы шығарындылар	LULUCF қоспағанда жалпы шығарындылар	Энергетика	IPPU	Ауыл шаруашылығы	LULUCF	Қалдықтар
1990	385438,87	390228,43	321601,97	22741.28	41767,22	-4789,56	4117,95
1991	367989,56	372583,56	305758,30	21717,25	41032,58	-4594,00	4075,43
1992	339188.29	343598,38	277705,23	19798,78	42143,03	-4410,08	3951,33
1993	304396,71	308620,11	246816,50	16822,87	41132,68	-4223,40	3848,06
1994	265741,00	260957,79	210567,16	12686,48	33976,82	4783.22	3727,32
1995	258501,81	244445,62	195912,86	13991,22	30854,46	14056.19	3687,08
1996	251269,63	228507,69	186064,37	12257,79	26489,19	22761,93	3696.34
1997	254482,24	221867,15	177923,78	15771,83	24462,78	32615,09	3708,76
1998	261148,87	220423,81	175843,08	16335,10	24531,87	40725,06	3713,75
1999	230600,46	193057,19	145785,91	16792,83	26751,51	37543,26	3726,94
2000	253137.29	219094,79	169904,38	17329,51	28073,67	34042,50	3787,23
2001	246975,19	213231,00	162975,28	18148,10	28228,02	33744,19	3879,60
2002	268938,21	235686,90	184533,67	18402,07	28908,91	33251,31	3842.25
2003	289394.99	256164,68	202369,76	20189.64	29736,67	33230,31	3868,61
2004	306541,64	267492,30	212810,67	20311,69	30408,41	39049,34	3961,52
2005	322604,68	277416,67	221573,15	20826,55	30975,92	45188,02	4041,05
2006	349817,86	298257,76	239974,38	22388,39	31683,78	51560,10	4211,21
2007	349654,91	300407,86	241117,11	23312,17	31679,61	49247,05	4298,96
2008	344264,09	297439,62	240121,84	21657,87	31179,58	46824,47	4480,32
2009	333460,29	291305,39	234378,05	21245,75	30918,36	42154,90	4763.23
2010	351029,41	313129,46	257806,18	20102.73	30266,05	37899,95	4954,50
2011	329803,08	303683,89	248885,51	21084,20	28726,33	26119,19	4987,84
2012	323128,95	308605,77	254694,84	21028,05	27745,22	14523,18	5137,66
2013	320079,66	317111,94	261199,15	23242,48	27420,92	2967,72	5249.39
2014	372257,40	365617,32	307580,37	23928,27	28677,81	6640,08	5430,86
2015	379272,54	368687,09	308616,44	24766.39	29811,37	10585,45	5492,89
2016	382839,52	368747,60	307429,82	24695,86	30998,36	14091,92	5623,56
2017	407048,24	388775,15	325119,47	25354,37	32557,64	18273.09	5743,68
2018	425789,85	404111,15	339681,18	24450,64	34093,24	21678,70	5886,08
2019	390922,07	371679,50	304632,42	25698,97	35288,35	19242,57	6059,76
2020	375234,47	359129,21	287948,25	26993,00	37474,82	16105,27	6713,14
2021	324569,17	319881,20	247682,49	26547,02	38608,27	4687,98	7043,41
2022	348594,02	344464,82	277635,43	26716,44	32997,68	4129.19	7115,27
2023	349204,30	345873,12	278535,53	26765,76	33427,64	3331,18	7144,18
2023-1990 жж., %	-9.40	-11.37	-13.39	+17,70	-19.97	+169,55	+73,49
2023-2022 жж., %	+0,18	+0,41	+0,32	+0,18	+1,30	-19.33	+0,41

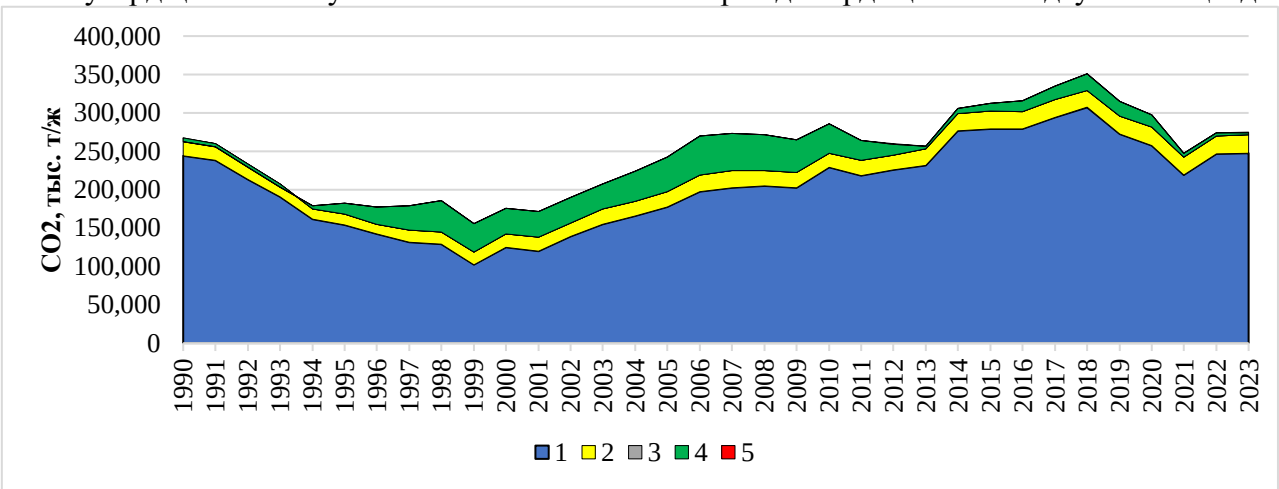
2023 жылы парниктік газдар шығарындыларының деңгейі үш сектор бойынша 1990 жылғы базалық деңгейден асып түсті: «Өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану» (IPPU) 17,70%-ға, «LULUCF» 169,55%-ға және «Қалдықтар» 73,49%-ға. Энергетика және ауыл шаруашылығы сияқты басқа салаларда шығарындылар тиісінше 13,39% және 19,97% 1990 жылғы деңгейден төмен болып қалды.

2.1-кестедегі деректерге сәйкес, Қазақстандағы парниктік газдардың жалпы ұлттық шығарындыларына ең көп үлес Энергетика секторына тиесілі. 2023 жылы оның үлесі, LULUCF секторын есепке алғанда 79,76% құрады, бұл ретте Өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану секторы 7,66%, ауыл шаруашылығы 9,57%, LULUCF 0,95%, қалдықтар 2,05% құрады.
2023 жылы LULUCF секторын қоспағанда, шығарындыларды бөлу келесідей болды: Энергия үлесіне 80,53%, IPPU 7,74%, Ауыл шаруашылығына 9,66%, Қалдықтар 2,07% тиесілі.
Санаттар мен көздер бойынша парниктік газдар шығарындыларының егжей-тегжейлі талдауы әрбір секторға арналған тиісті бөлімдерде берілген.

2.2 Қазақстан Республикасындағы газдардың ұлттық парниктік газдар шығарындыларының тенденциялары

CO_2

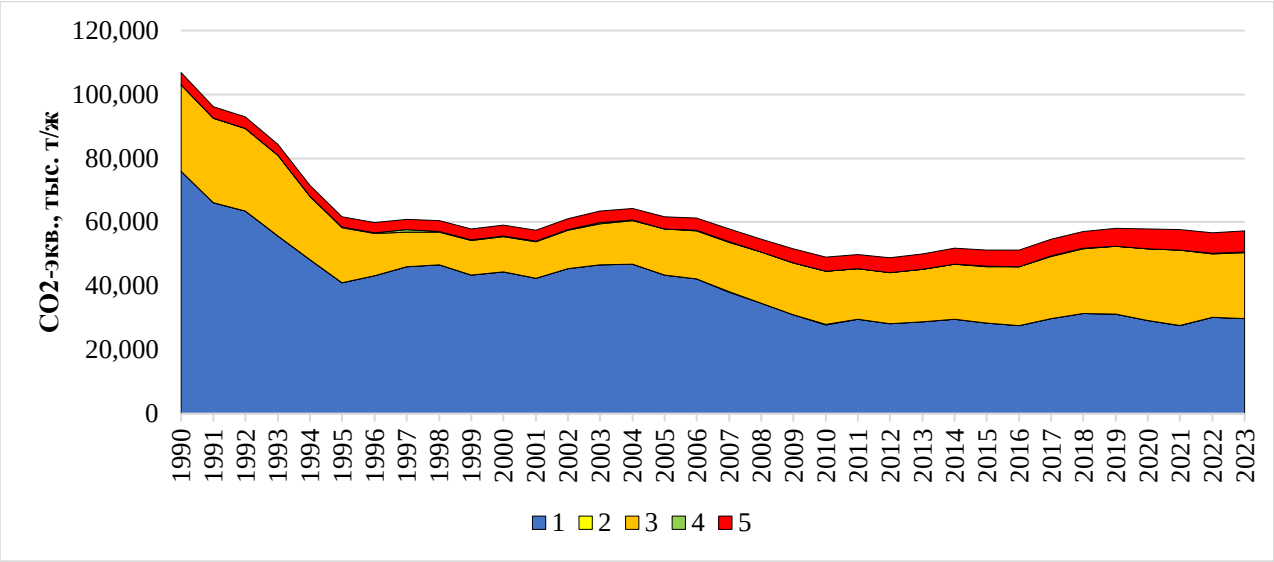
Көмірқышқыл газы (CO_2) ұлттық түгендеудегі негізгі парниктік газ болып қалады, 2023 жылы шығарындылардың жалпы көлеміне ең үлкен үлесті қамтамасыз етеді – 78,6 %. CO_2 шығарындыларының негізгі көздері энергетика және өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану (IPPU) секторлары болып табылады. 1990–2023 жылдар аралығындағы Қазақстандағы IPCC секторлары бойынша ұлттық CO_2 шығарындыларының динамикасы 2.2 суретте көрсетілген.
Суретте көрсетілгендей, шығарындылардың жалпы тенденциясы елеулі ауытқулармен сипатталады. Шығарындылардың максималды деңгейі 2018 жылы, ал ең азы 1999 жылы тіркелді, 2019-2020 жылдар аралығында. Негізінен COVID-19 пандемиясы кезінде әртүрлі шектеулердің енгізілуіне байланысты шығарындылардың төмендеуі байқалды.



1-Энергетика, 2- IPPU, 3- Ауыл шаруашылығы, 4- LULUCF, 5- Қалдықтар
2.2-сурет – 1990-2023 жылдарға арналған Қазақстандағы IPCC секторлары бойынша CO_2 ұлттық шығарындыларының динамикасы.

CH_4

Метан (CH_4) 2023 жылы шығарындылардың 16,4 %-ын құрайтын ұлттық тізімдегі екінші ең көп шығарылатын парниктік газ болып табылады. Метан шығарындыларының негізгі көздеріне «Отыннан шығатын бос шығарындылар» санаты және «Ауыл шаруашылығы» және «Қалдықтар» секторлары жатады.
1990–2023 жылдар аралығындағы Қазақстандағы IPCC секторлары бойынша ұлттық метан шығарындыларының динамикасы 2.3-суретте көрсетілген. Тұтастай алғанда, шығарындылардың төмендеу тенденциясы байқалды, олардың ең жоғары деңгейі 1990 жылы тіркелді.

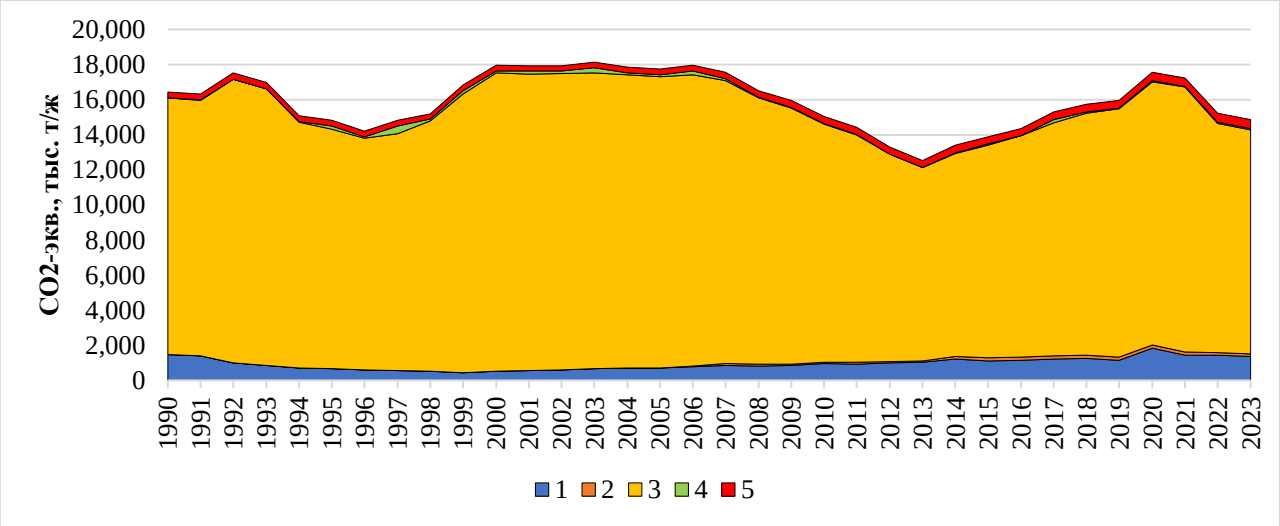


1-Энергетика, 2- IPPU, 3- Ауыл шаруашылығы, 4- LULUCF, 5- Қалдықтар

2.3-сурет – 1990-2023 жылдардағы Қазақстандағы IPCC секторлары бойынша ұлттық метан шығарындыларының динамикасы ($CO_{2-экв.}$).

N_20

Азот оксиді парниктік газдар бойынша ұлттық тізімдегі үшінші ең үлкен газ болып табылады. Оның үлесі 2023 жылы 4,3% құрайды. Азот тотығы шығарындыларының негізгі көзі ауыл шаруашылығы саласы болып табылады. Қазақстандағы 1990-2023 жылдарға арналған IPCC секторлары бойынша азот тотығының ұлттық шығарындыларының жалпы динамикасы. 2.4-суретте көрсетілген. Шығарындылардың тренд бойынша айтарлықтай ауытқуы бар, олардың максимумы топырақтағы органикалық заттардың минералдануы нәтижесінде елеулі шығарындылар орын алған 2000 жылдардың басында болды, ал ең төменгі мәндері 2013 жылы байқалды.

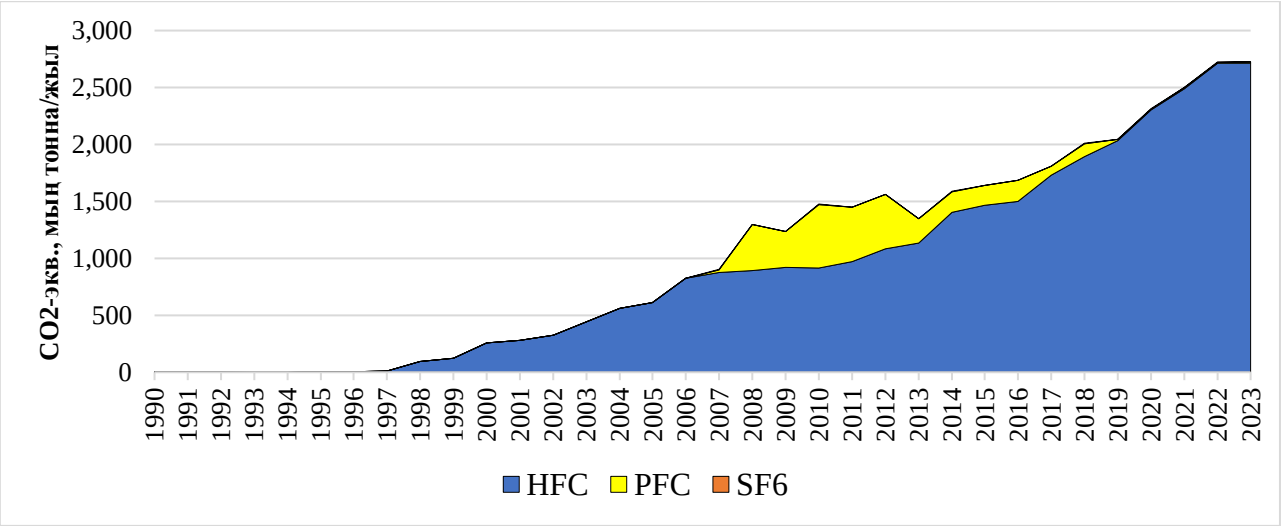


1-Энергетика, 2- IPPU, 3- Ауыл шаруашылығы, 4- LULUCF, 5- Қалдықтар

2.4-сурет – 1990-2023 жылдарға арналған Қазақстандағы IPCC секторлары бойынша ұлттық азот тотығы шығарындыларының динамикасы ($CO_{2-экв.}$).

HFC , PFC , SF_6

F-газдары (HFC, PFC, SF_6) көлемі бойынша қарастырылатын ең аз парниктік газдар болып табылады. Олардың үлесі 2023 жылы 0,8% құрайды. Шығарындылардың көзі «IPPU» секторы болып табылады. Қазақстандағы 1990-2023 жылдарға арналған HFC , PFC , SF_6
ұлттық шығарындыларының IPCC секторлары бойынша жалпы динамикасы 2.5 суретте көрсетілген. Шығарындылар тұрақты өсу тенденциясын көрсетуде, олардың шыңы 2023 жылы күтілуде.



2.5-сурет – 1990-2023 жылдарға арналған Қазақстандағы IPCC секторлары бойынша HFC , PFC , SF_6 ($CO_{2\text{ -экв.}}$) ұлттық шығарындыларының динамикасы.

Газдың парниктік газдар шығарындыларының егжей-тегжейлі талдауы тиісті салалық тарауларда көрсетілген.

3-ТАРАУ «ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ» СЕКТОРЫНДАҒЫ ПАРНИКТІК ГАЗДАР ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫ

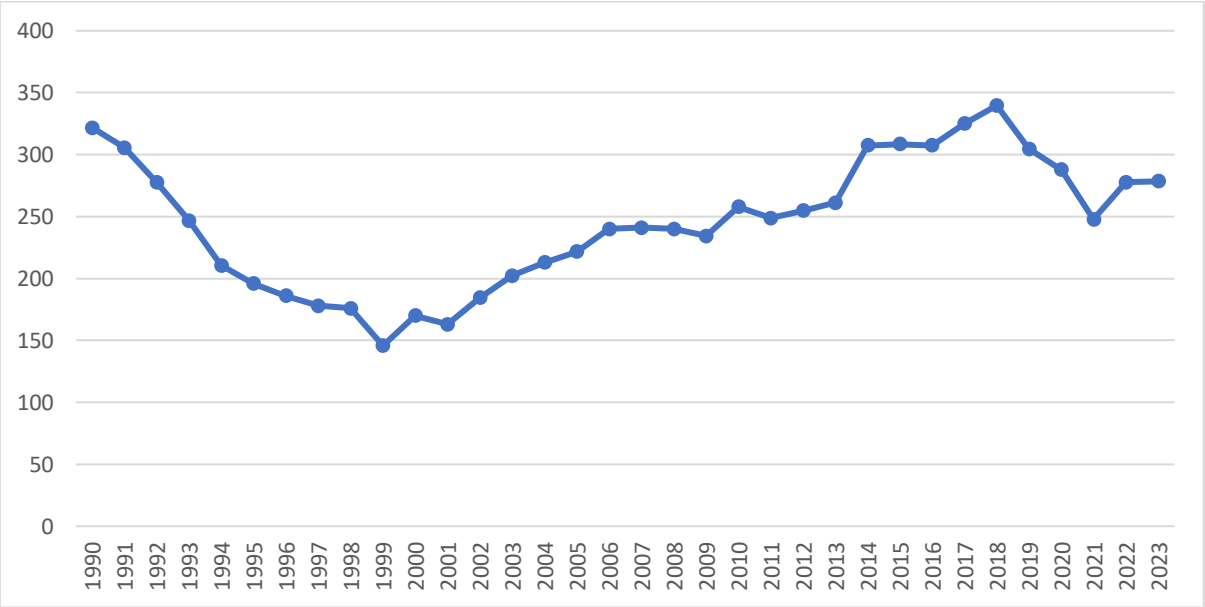
3.1 «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдар шығарындыларын жалпы бағалау (1-сектор CRT)

Қазақстан Республикасындағы энергетикалық сектор парниктік газдар шығарындыларының басты көзі болып табылады, өйткені елдегі жыл сайынғы ПГ эмиссияларының 70% - дан астамы оның үлесіне келеді.

2006 жылғы IPCC басшылық қағидаттарына сәйкес «Энергетикалық қызмет» секторында мынадай санаттар бөлінеді:

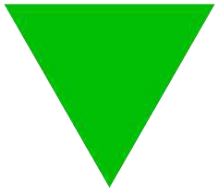
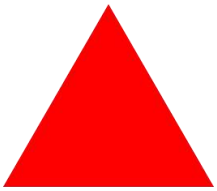
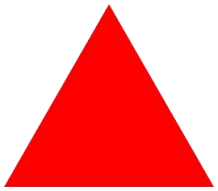
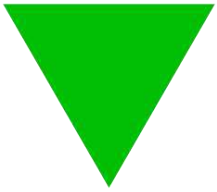
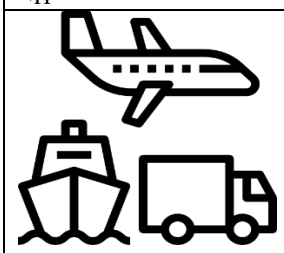
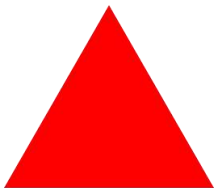
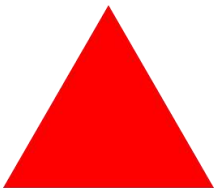
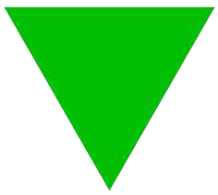
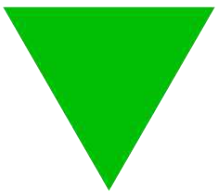
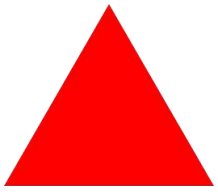
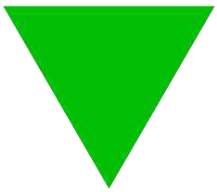
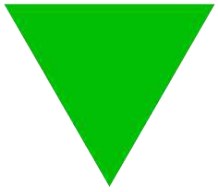
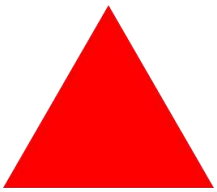
* Энергетика өнеркәсібі (1.A. 1 CRT),
* Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс (1.A. 2 CRT),
* Көлік (1.A. 3 CRT),
* Басқа секторлар (1.A. 4 CRT),
* Басқа көздер (1.A. 5 CRT),
* Ұшпа шығарындылар. (1.CRT-ДЕ).

2023 жылы «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары 278,536 млн тонна CO2-экв құрады. бұл 1990 жылғы деңгейден 13,4% - ға және 2023 жылғы шығарындылардан 0,3% - ға аз (3.1-кесте, 3.1-сурет).



3.1-сурет-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде Қазақстан Республикасындағы "Энергетикалық қызмет" секторындағы ПГ жиынтық шығарындыларының динамикасы (млн. тонна CO2 экв.)

3.1-кесте–2023 жылғы шығарындыларды негізгі энергетикалық кіші секторлардағы шығарындылардың өткен деңгейімен, көмірқышқыл газының миллион тонна баламасымен (миллион тонна CO2-е) және пайыздық өзгеріспен (%) салыстыру

Сектор санаттары	2023 жылғы ПГ шығарындылары	Шығарындылардың өзгеруі	
		1990 жыл	2022 жыл
Энергетика өнеркәсібі	140,327	-1,4% 142,316 	 +11,3% 126,078
Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс	23,220	 +33,3% 17,425	-17,5% 28,160 
 Көлік	27,478	 +21,8% 22,567	 +0,3% 27,408
Басқа секторлар	40,236	-18,7% 49,511 	-10,7% 45,061 
Басқа көздер	9,306	 +4,2% 8,934	-29,2% 13,152 
Ұшпа шығарындылар	37,969	-53% 80,850 	 +0,5% 37,777

3.2-кесте-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде Қазақстан Республикасындағы «Энергетикалық қызмет» секторындағы ПГ жиынтық шығарындылары(млн т CO2-экв.)

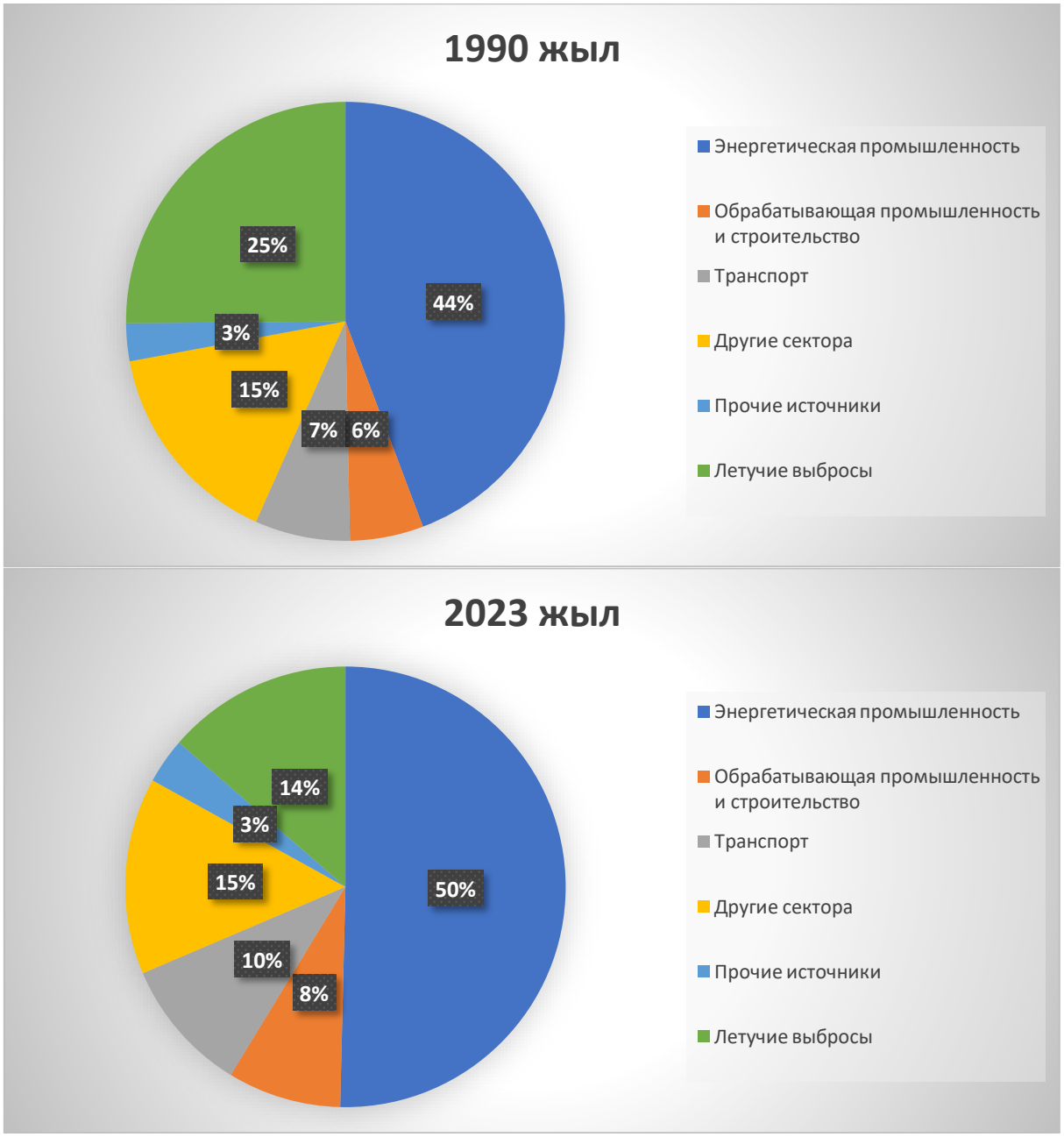
Дереккөз	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**
Энергетика (энергетикалық қызмет), барлығы	321,602	305,758	277,705	246,817	210,567	195,913	186,064	177,924	175,843	145,786	169,904
Энергетика, оның ішінде жанармай жағу және көлік (секторлық тәсіл)	240,752	234,921	210,300	187,409	158,502	151,137	138,699	127,334	124,013	96,702	119,005
Энергетика өнеркәсібі	142,316	140,033	117,400	108,162	95,731	96,536	88,424	82,057	78,185	53,379	60,782
Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс	17,425	17,475	31,656	25,512	17,249	15,561	13,722	14,534	13,744	19,535	20,849
Көлік	22,567	19,592	14,901	12,799	10,733	9,105	7,699	7,371	6,831	6,885	9,671
Басқа секторлар	49,511	51,907	44,883	39,470	33,349	28,521	27,435	21,896	15,582	7,034	8,182
Басқа секторлар	8,934	5,914	1,461	1,466	1,440	1,414	1,419	1,476	9,671	9,869	19,520
Басқа секторлар	80,850	70,838	67,405	59,407	52,065	44,776	47,365	50,590	51,830	49,084	50,900

3.1-кестенің жалғасы

Дереккөз	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Энергетика (энергетикалық қызмет), барлығы	162,975	184,534	202,370	212,811	221,573	239,974	241,117	240,122	234,378	257,806	248,886	254,695
Энергетика, оның ішінде жанармай жағу және көлік	113,201	130,727	146,626	155,903	167,825	186,777	191,918	193,851	191,043	216,846	206,277	213,315
Энергетика өнеркәсібі	63,271	67,675	76,379	87,863	92,230	99,407	94,812	89,679	96,025	103,714	104,858	110,852
Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс	23,800	25,165	26,256	23,802	27,025	28,304	30,386	28,177	27,076	28,009	28,822	28,767
Көлік	10,700	12,969	14,493	14,975	16,276	18,251	20,837	21,943	21,741	21,280	22,159	24,846
Басқа секторлар	8,633	10,932	13,450	12,373	11,314	14,610	18,970	15,378	13,656	15,294	18,338	15,751
Басқа секторлар	6,797	13,986	16,047	16,890	20,980	26,204	26,913	38,673	32,545	48,549	32,100	33,098
Ұшпа шығарындылар	49,774	53,807	55,744	56,908	53,748	53,197	49,199	46,271	43,335	40,960	42,609	41,380

3.1-кестенің жалғасы

Дереккөздер	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Энергетика (энергетикалық қызмет), барлығы	261,199	307,580	308,616	307,430	325,119	339,681	304,632	287,948	247,682	277,635	278,536
Энергетика, оның ішінде жанармай жағу және көлік (секторлық тәсіл)	218,340	264,469	267,432	268,977	284,791	298,159	265,159	251,209	211,583	239,859	240,567
Энергетика өнеркәсібі	115,477	140,333	133,114	135,979	143,366	148,125	144,474	144,325	121,200	126,078	140,327
Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс	26,318	33,658	36,229	35,148	35,803	34,839	24,778	25,538	41,573	28,160	23,220
Көлік	23,111	24,269	22,067	23,055	24,503	26,332	26,764	18,844	25,707	27,408	27,478
Другие сектора	14,138	25,740	27,556	27,331	30,633	31,647	40,245	40,225	20,793	45,061	40,236
Прочие источники	39,295	40,469	48,467	47,464	50,486	57,216	28,898	22,277	2,311	13,152	9,306
Летучие выбросы	42,859	43,111	41,185	38,453	40,329	41,522	39,473	36,739	36,099	37,777	37,969



3.2-сурет-1990 және 2023 жылдардағы «Энергетикалық қызмет» секторындағы ПГ шығарындылары көздерінің үлесі.

3.3-кестеде 1990-2023 жылдар кезеңінде «Энергетикалық қызмет» секторындағы жекелеген газдар бөлінісінде ПГ шығарындылары көрсетілген.

3.3-кесте-1990-2023 жылдардағы жекелеген газдар бөлінісінде «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдар шығарындылары.

Жыл	**Парниктік газ, млн тонна**						
	CO_2	CH_4	N_2O	NOx	CO	NMVOC	SO_2
1990	244,176	2,713	0,006	0,541	0,975	0,104	1,040
1991	238,293	2,360	0,005	0,533	0,974	0,104	1,025
1992	213,335	2,264	0,004	0,489	0,705	0,077	0,879
1993	190,434	1,984	0,003	0,438	0,589	0,065	0,787
1994	161,727	1,719	0,003	0,371	0,464	0,051	0,621
1995	154,275	1,464	0,002	0,364	0,453	0,050	0,613
1996	142,294	1,542	0,002	0,333	0,447	0,049	0,552
1997	131,388	1,642	0,002	0,310	0,336	0,038	0,494
1998	128,736	1,663	0,002	0,299	0,357	0,040	0,471
1999	101,973	1,549	0,002	0,239	0,284	0,032	0,355
2000	124,982	1,586	0,002	0,279	0,404	0,044	0,404
2001	120,010	1,515	0,002	0,282	0,236	0,028	0,398
2002	138,495	1,623	0,002	0,310	0,286	0,033	0,449
2003	155,070	1,666	0,003	0,345	0,353	0,040	0,480
2004	165,312	1,672	0,003	0,374	0,283	0,033	0,474
2005	177,456	1,551	0,003	0,398	0,325	0,038	0,534
2006	197,062	1,505	0,003	0,433	0,266	0,033	0,578
2007	202,189	1,360	0,003	0,439	0,430	0,049	0,569
2008	204,795	1,232	0,003	0,425	0,534	0,059	0,553
2009	202,658	1,102	0,003	0,429	0,600	0,066	0,564
2010	229,005	0,995	0,004	0,475	0,686	0,075	0,592
2011	218,402	1,055	0,004	0,463	0,545	0,060	0,638
2012	225,513	1,007	0,004	0,477	0,700	0,076	0,649
2013	231,377	1,028	0,004	0,491	0,606	0,067	0,622
2014	276,738	1,058	0,005	0,604	0,887	0,096	0,736
2015	279,166	1,012	0,004	0,597	0,896	0,097	0,708
2016	278,645	0,987	0,004	0,602	0,802	0,087	0,688
2017	294,068	1,066	0,005	0,632	0,786	0,086	0,704
2018	307,056	1,121	0,005	0,651	0,784	0,086	0,716

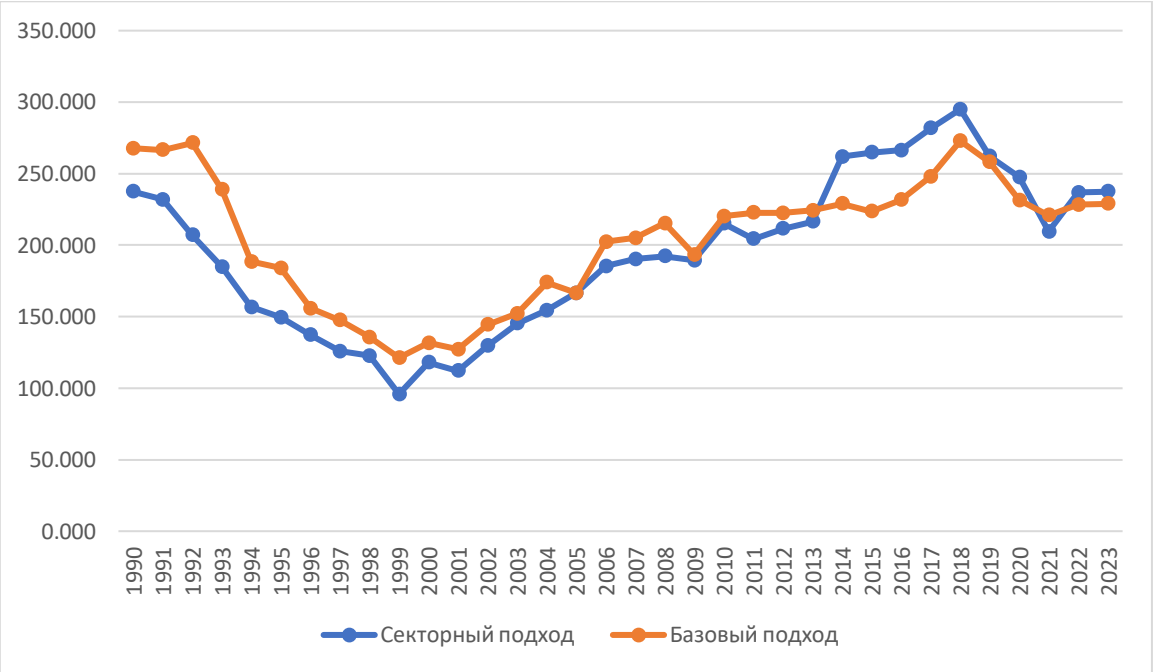
2019	272,282	1,114	0,004	0,589	0,663	0,073	0,652
2020	257,006	1,039	0,007	0,579	0,768	0,084	0,671
2021	218,668	0,985	0,005	0,536	0,237	0,031	0,563
2022	246,103	1,075	0,005	0,512	0,542	0,061	0,782
2023	247,429	1,063	0,005	0,536	0,581	0,065	0,685

3.2 «Энергетикалық қызмет» секторындағы базалық және Секторлық тәсілдер бойынша CO2 шығарындыларын салыстырмалы бағалау (1. AC CRT)

3.2.1 1990-2023 жылдардағы базалық және Секторлық тәсілдер бойынша CO2 шығарындыларының динамикасы

2006 жылғы БП IPCC сәйкес "Энергетикалық қызмет" секторында парниктік газдар шығарындыларының есептік мәндерін қадағалау үшін базалық және Секторлық тәсілдерді пайдалана отырып, CO2 шығарындыларын салыстырмалы бағалау жүргізілді. Негізгі тәсіл елдегі отын ресурстарына негізделген CO2 шығарындыларын бағалауға негізделген, ал секторлық тәсіл отын шығынына негізделген.

Екі тәсіл бойынша CO2 шығарындыларының динамикасы және олардың 1990-2023 жылдар аралығындағы пайыздық айырмашылығы 3.3-суретте және 3.4-кестеде келтірілген.



3.3-сурет-1990-2023 жылдардағы базалық және Секторлық тәсілдер бойынша «Энергетикалық қызмет» секторындағы CO2 шығарындыларының динамикасы, млн тонна

3.4-кесте-2023 ж. отын түрлері бойынша базалық және Секторлық тәсілдер бойынша «Энергетикалық қызмет» секторындағы CO2 шығарындыларын салыстырмалы бағалау

Отын түрі	**Тәсіл**		
	Базалық, млн. тонна	Секторлық, млн, тонна	Айырмашылық, %
Барлығы	**228,918**	**237,447**	**-3,59**
Сұйық отын	45,014	52,745	-14,66

Қатты отын	138,034	140,957	-2,07
Газ тәрізді отын	45,870	43,745	4,86

3.2.2 базалық және Секторлық тәсілдер арасындағы CO2 есептік шығарындыларының айырмашылығына әсер ететін факторлар

Кестеден көріп отырғанымыздай, екі тәсіл арасындағы CO2 шығарындыларының ең үлкен алшақтығы ҚР ТЭБ болмауына байланысты 1991-1999 жылдарға келеді. Бұл елдің өткеніне байланысты, өйткені 1990 жылы Қазақ КСР Кеңес Одағының құрамына кірді, ал Қазақстан Республикасының жаңа мемлекеті құрылғаннан кейін Ұлттық статистика түрлі анықтамалықтар мен бюллетеньдер түрінде ұсынылды. Осындай анықтамалықтардың бірі" шикізаттың маңызды түрлерін өндіру мен бөлудің тепе-теңдігі " болды, онда отын ресурстарының кейбір түрлерінің өндірісі, экспорты мен импорты көрсетілген; Экономикалық қызмет түрлері бөлінісінде отын-энергетикалық ресурстарды ішкі тұтыну көрсетілген "Қазақстан Республикасындағы отынның қалдықтары, түсімі және шығысы туралы" бюллетень және басқалар. Бұл ақпарат көздерінде ПГ шығарындыларын есептеуге арналған көптеген деректер жоқ.

Дәлірек ақпарат 1999 жылдан бастап Ұлттық статистика барлық отынның ресурстары мен шығындарын бақылайтын ТЭБ әзірлей бастаған кезде қалыптаса бастады. Екі тәсіл бойынша CO2 есептік шығарындыларының айырмашылығының төмендеуі осыған байланысты. Алайда, бірнеше себептерге байланысты бұл айырмашылықты нөлге дейін төмендету мүмкін емес. 2006 ж. IPCC нұсқаулықтарында атап өтілгендей, қазба отындарының үлкен көлемін өндіретін және экспорттайтын елдер үшін (Қазақстан да қайсысына жатады), қалдық жабдықтаудың белгісіздігі айтарлықтай болуы мүмкін және базалық тәсілге әсер етуі мүмкін.

Тәсілдер арасындағы айырмашылықты азайту қиындықтарының әлі де сақталуының бірнеше себептері бар, атап айтқанда:

1. Пайдаланылған отын туралы республикалық статистикаға есеп беретін кәсіпорындар мен ұйымдардың саны жылдан жылға тең емес, барлық кәсіпорындар әртүрлі себептерге байланысты пайдаланылған отын туралы ашық есеп бермейді;
2. Ұлттық статистиканың кейбір деректеріндегі жыл сайынғы айырмашылықтар айтарлықтай өзгереді. Бұл отынның жекелеген түрлерін өндіруге, экспорттауға және импорттауға қатысты. ТЭБ-те бастапқы отын экспорты туралы деректер жекелеген жылдар ішінде Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің деректерімен және Қазақстан Республикасы Мемлекеттік кірістер комитетінің Кедендік деректерімен сәйкес келмейді. Мысалы, ұлттық статистикадағы табиғи газ экспорты Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің деректерінен айтарлықтай ерекшеленеді. Ұлттық статистика мұны табиғи газ экспортын есепке алудың басқа форматын қабылдағандығымен түсіндіреді. Олар ресейлік газ өңдеу зауыттарында өңделген табиғи газдың барлық көлемін ескереді. Бірақ содан кейін қайта өңделген газдың бұл көлемі Қазақстанға қайтарылады және қайтадан үшінші елдерге экспортталады. Осылайша, негізгі және Секторлық тәсілдер арасындағы айырмашылыққа әсер ететін қос отын есебі бар;
3. Елде шикі мұнайды есепке алу мұнай өндіруді автоматтандырылған есепке алудың және мұнайды есептен шығарудың қазіргі заманғы нормативтерінің болмауына байланысты тиісті деңгейде емес. ҚР Энергетика министрлігінің мұнай өндіру және өңдеу көлемі туралы есептері мұнай экспорты бойынша кеден органдарының деректерімен ерекшеленеді;
4. 2014 жылдан бастап секторлық тәсіл бойынша CO2 шығарындылары негізгі тәсілден асып түсті. Бірінші кезекте, бұл Ұлттық статистика Қазақстан кіретін ЕАЭО талаптарына сәйкес ТЭБ форматын өзгерткендігіне байланысты. Қатты отын бойынша деректер бөлшектелген түрде ұсынила бастады (кокстелетін тас көмір, энергетикалық тас көмір, күлі жоғары тас көмір, өзге тас көмір, көмір концентраты). Алайда, қатты отын деректерінің сапасы айтарлықтай төмендеді. Барлық көмір компаниялары әлі күнге дейін Ұлттық статистикаға дұрыс есеп бере бермейді;

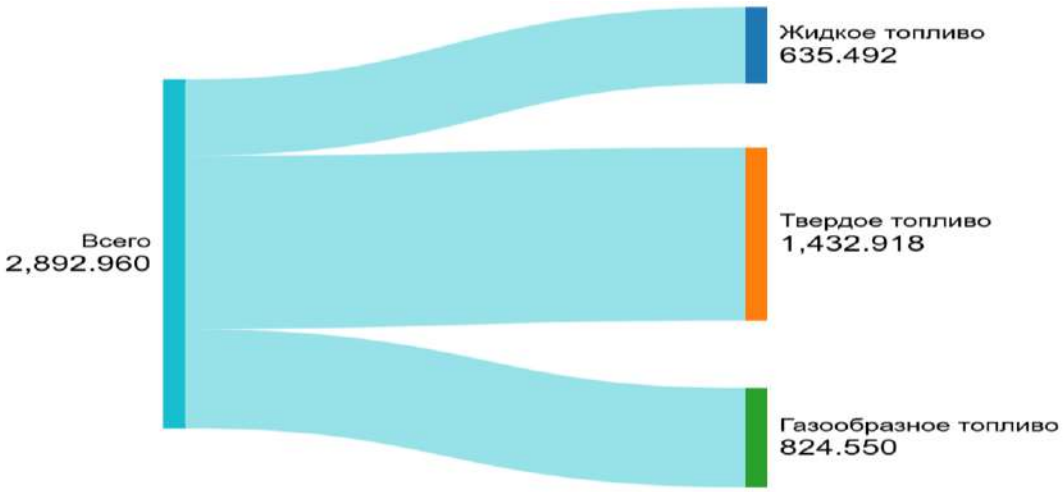
5. Ұлттық статистика ТЭБ-де 2009 жылдан бастап 1990 жылдан 2008 жылға дейін берілген отын тұтынудың басқа түрлері бойынша деректер жоқ. ПГ шығарындыларын түгендеу туралы есептілікті жақсарту үшін статистика органынан басқа отын түрлерін тұтыну туралы мәліметтер бірнеше рет сұралды. Алайда объективті себептерге байланысты сұралған деректерді беру мүмкін емес;
6. "Басқа тұтыну" бабы бойынша Ұлттық статистика бюросының ТЭБ деректерімен үлкен проблемалар байқалады (2015 жылға дейін "кәсіпорындар мен ұйымдарға жіберілді"бабы). Бұл мақалада ұлттық статистика ПГ шығарындыларының бірде-бір көзіне жатпайтын барлық отындарды қамтиды. IPCC нұсқаулығына сәйкес, мұндай отын 1.A. 5 -санатқа жатады"Басқа көздер". Осы бапқа сәйкес қатты және газ тәрізді отынның көлемі өте маңызды және 1-санатта үлкен шығарындылар береді.A. 5 және тұтастай алғанда "энергетикалық қызмет" секторындағы секторлық тәсіл бойынша.

3.3 1990-2023 жылдардағы базалық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторындағы CO2 шығарындыларын бағалау (1. AV CRT).

3.3.1 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі базалық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторындағы отынды тұтыну және CO2 шығарындылары.

2023 жылы базалық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторында отын тұтынудың жалпы көлемі 2 892,960 ПДж құрады. Бұл 1990 жылғы деңгейден 11,62% - ға және 2022 жылғы деңгейден 1,33% - ға аз (3.4-сурет).

3.4-сурет-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі базалық тәсіл бойынша "энергетикалық қызмет" секторындағы отын тұтыну динамикасы, ПДж.



3.5-сурет – «2023 жылғы базалық тәсіл бойынша энергетикалық қызмет» секторында отын тұтынуды бөлу, ПДж

2023 жылы «Энергетикалық қызмет» секторындағы CO2 шығарындылары базалық тәсіл бойынша 228,918 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 14,5% - ға және 2022 жылғы деңгейден 0,3% - ға артық (3.5-кесте).

3.5-кесте-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі базалық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторындағы CO2 шығарындылары, млн тонна.

Жыл	**Барлығы CO2, млн тонна**	**Отын түрлері бойынша CO2 шығарындылары, млн тонна**		
		Сұйық отын	**Қатты отын**	**Газ тәрізді отын**
1990	**267,736**	64,997	174,966	27,773
1991	**266,587**	68,707	173,369	24,511
1992	**271,457**	65,574	169,933	35,950
1993	**238,960**	48,611	162,492	27,857
1994	**188,463**	40,488	128,420	19,555
1995	**184,082**	38,386	121,358	24,339
1996	**155,883**	35,445	101,875	18,562
1997	**147,421**	37,916	92,239	17,267
1998	**135,572**	31,737	86,872	16,963
1999	**121,257**	28,398	81,043	11,816
2000	**131,604**	22,787	93,632	15,184
2001	**127,140**	23,929	91,565	11,646
2002	**144,426**	27,654	94,063	22,709
2003	**152,190**	21,642	103,823	26,725
2004	**173,988**	34,637	111,637	27,714
2005	**166,499**	25,000	111,465	30,034
2006	**202,311**	40,203	117,020	45,088
2007	**205,130**	39,835	127,548	37,747
2008	**215,358**	29,461	136,607	49,289
2009	**193,459**	28,046	126,897	38,517
2010	**220,265**	45,936	136,168	38,161
2011	**222,672**	36,373	139,323	46,976
2012	**222,366**	32,557	149,534	40,275
2013	**224,173**	38,299	148,590	37,284
2014	**229,042**	28,081	154,214	46,746
2015	**223,634**	30,809	137,789	55,036
2016	**231,722**	32,598	139,664	59,461
2017	**247,973**	35,757	152,267	59,948

2018	**272,867**	48,557	161,174	63,136
2019	**258,155**	46,150	168,577	43,427
2020	**231,386**	27,727	161,123	42,536
2021	**220,817**	49,691	136,808	34,318
2022	**228,305**	41,565	144,770	41,970
2023	**228,918**	45,014	138,034	45,870

Сұйық отыннан көмірқышқыл газының шығарындылары. 2023 жылы шығарындылар 45,014 млн. тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 30,7% - ға және 2022 жылғы деңгейден 8,3% - ға артық.

Қатты отыннан көмірқышқыл газының шығарындылары. 2023 жылы шығарындылар 138,034 млн. тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 21,1% - ға және 2022 жылғы деңгейден 4,7% - ға аз.

Газ тәрізді отыннан көмірқышқыл газының шығарындылары. 2023 жылы шығарындылар 45,870 млн. тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 65,2% - ға және 2022 жылғы деңгейден 9,3% - ға артық.

Кестеден көріп отырғанымыздай, 2023 жылғы CO2 шығарындыларында қатты отынның үлесі басым, бұл жылу мен электр энергиясын өндіру үшін көмірді одан да көп пайдалануды көрсетеді. Алайда, тенденция байқалады қатты отын шығарындыларының төмендеуі 1990 жылдан бастап, газ тәрізді отын шығарындыларының жоғарылауымен бірге, бұл елдегі газдандыру саясатына сәйкес келеді, бұл 1990 жылғы базаға қатысты жылдық CO2 шығарындыларының пайызында өте жақсы байқалады (3.6-кесте).

3.6-кесте-CO2 шығарындылары көлемінің 1990 жылға қатынасы, %

Жыл	**Барлығы, %**	**Сұйық отын, %**	**Қатты отын, %**	**Газ тәрізді отын, %**
1990	100	100	100	100
1991	99,6	105,7	99,1	88,3
1992	101,4	100,9	97,1	129,4
1993	89,3	74,8	92,9	100,3
1994	70,4	62,3	73,4	70,4
1995	68,8	59,1	69,4	87,6
1996	58,2	54,5	58,2	66,8
1997	55,1	58,3	52,7	62,2
1998	50,6	48,8	49,7	61,1
1999	45,3	43,7	46,3	42,5
2000	49,2	35,1	53,5	54,7
2001	47,5	36,8	52,3	41,9
2002	53,9	42,5	53,8	81,8
2003	56,8	33,3	59,3	96,2
2004	65,0	53,3	63,8	99,8
2005	62,2	38,5	63,7	108,1
2006	75,6	61,9	66,9	162,3
2007	76,6	61,3	72,9	135,9
2008	80,4	45,3	78,1	177,5
2009	72,3	43,1	72,5	138,7
2010	82,3	70,7	77,8	137,4
2011	83,2	56,0	79,6	169,1
2012	83,1	50,1	85,5	145,0
2013	83,7	58,9	84,9	134,2
2014	85,5	43,2	88,1	168,3
2015	83,5	47,4	78,8	198,2
2016	86,5	50,2	79,8	214,1
2017	92,6	55,0	87,0	215,8

2018	101,9	74,7	92,1	227,3
2019	96,4	71,0	96,3	156,4
2020	86,4	42,7	92,1	153,2
2021	82,5	76,5	78,2	123,6
2022	85,3	63,9	82,7	151,1
2023	85,5	69,3	78,9	165,2

3.3.2 көміртегі алынып тасталды (1.AD CRT)

IPCC нұсқауларына сәйкес жойылған көміртегі негізгі тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторында жанармай жағу кезінде жалпы көміртегі мөлшерін түзету үшін есептелген.

Алынып тасталған көміртекті есептеу үшін бастапқы деректер ретінде ҚР ҰЭМ Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының отын-энергетикалық балансының деректері (http://stat.gov.kz): химиялық, мұнай-химия және басқа да отынсыз өнімдер үшін шикізат ретінде отын және отынсыз қажеттіліктерге арналған материал ретінде отын болды.

Энергетикалық емес мақсаттарда пайдаланылатын отын көлемі 3.7-кестеде көрсетілген. Алынып тасталған көміртекті бағалау 1990 жылы және 2000-2022 жылдар аралығында 1991-1999 жылдар аралығында жүргізілді.

IPCC нұсқаулығына сәйкес (2006) 4 алынып тасталған көміртегі мөлшері негізгі тәсіл бойынша көміртектің таза эмиссиясының жалпы көлемінен шегерілді.

3.3.3 Әдіснамалық тәсілдер

Есептеу әдістемесі

Базалық тәсіл бойынша "энергетикалық қызмет" секторындағы CO2 эмиссиясын есептеу (1) формулаға сәйкес IPCC (2006) басшылығына сәйкес жүргізілді:

$$\mathbf{E = M * k_{тнз} * k_1 * k_2 * 44/12} \qquad (1)$$

қайда: E-жылдық CO2 шығарындысы (тонна/жыл);

M-жылына нақты отын тұтыну (тонна / жыл);

ктнз-калориялы нетто-мәні (Дж / тонна);

k1 - отындағы көміртектің тотығу коэффициенті (жанған көміртектің үлесі);

k2-көміртегі шығарындыларының коэффициенті (тонна C/Дж);

44/12 - көміртекті көмірқышқыл газына айналдыру коэффициенті.

CO2 шығарындыларын есептеу үшін 2006 жылғы IPCC нұсқаулығынан ұлттық энергетикалық статистика мен әдепкі шығарындылар коэффициенттеріне негізделген 1-деңгей әдісі қолданылды.

Қызмет деректері әрбір кадастрлық жыл үшін отынның әрбір түрін ел ішінде тұтынуды қамтиды:

* өндірілген бастапқы отын мөлшері;
* импортталған бастапқы және қайталама отын мөлшері;
* экспортталған бастапқы және қайталама отын мөлшері;
* кадастрлық жылдың басында және соңында отын қорларының өзгеруі;
* энергетикалық емес мақсаттарда пайдаланылған отын ("алынып тасталған көміртек").

Қосарланған есепке алуды жою үшін IPCC нұсқаулығына сәйкес қайталама түрлерді өндіру бойынша деректер пайдаланылмайды.

Бастапқы деректер

Базалық тәсіл бойынша "энергетикалық қызмет" секторындағы ПГ шығарындыларын есептеу үшін Деректер көзі елдегі барлық отын түрлерінің ресурстары бойынша ҚР Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің ұлттық статистика бюросының (БНС) деректері болып табылады.

Алайда, БНС жыл сайын беретін отын-энергетикалық теңгерім (ТЭБ) 1999 жылдан бастап қалыптаса бастады. ТЭБ қалыптасқанға дейін 1991-1998 жылдардағы отын ресурстары бойынша деректердің негізгі көзі ұлттық статистиканың әртүрлі анықтамалықтары мен бюллетеньдері болды, онда түгендеу жылына отын қалдықтарын өндіру, экспорттау, импорттау және өзгерту көрсетілген.
1990 жылы КСРО-ның отын балансы, Қазақ КСР-не қатысты бөлігінде, елдегі отын ресурстары бойынша деректер көзі болды.
ТЭБ ресурстық бөлігінің деректерін бақылау үшін ҚР Энергетика министрлігінің, ҚР Кедендік кірістер комитетінің, ҚР кәсіпорындарының қазба отындарын өндіру және отынды қайта өңдеу жөніндегі деректері пайдаланылады.
ПГ шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерінде отын тұтынудың бастапқы деректері пайдаланылды (тонна, мың текше метр, мың кВт-сағ, мың Гкал).

ПГ Шығарындыларының коэффициенттері
1990 жылдан 2022 жылға дейінгі кезеңдегі базалық тәсіл бойынша "энергетикалық қызмет" секторындағы CO2 шығарындыларын есептеу үшін IPCC 2006 басшылығы ұсынған төмен жылу мәндерінің, көміртегі эмиссияларының және әдепкі тотыққан көміртегі фракцияларының коэффициенттері пайдаланылды (IPCC парниктік газдарды ұлттық түгендеудің нұсқаулары, 2006. 2 Том, кестелер-1.2, 1.3, 1.4 https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp).
Ерекшелік-тұрмыстық пештің отыны үшін төмен жылу мәндерінің таза мәні (42,8 ТДж/103 тонна). "Атырау мұнай өңдеу зауыты"ЖШС Ақпарат көзі, сондай-ақ еліміздегі пеш отынының негізгі өндірушісі болып табылады. Кәсіпорынның тұрмыстық пеш отынының жылу құндылығы туралы хаты парниктік газдарды түгендеуге шолу бойынша сараптамалық топқа (provisional main findings_ cr_2021_kazakhstan) жауаптарда берілген. Сол жылы мәселе шешілді деп қабылданды.

3.3.4 Белгісіздікті бағалау
Елдегі отынды жағу туралы деректердің негізгі көзі жыл сайын БНС қалыптастыратын ТЭБ болып табылады. 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес ұлттық деректер өте дәл деп танылады. Статистикалық жүйесі жақсы дамыған елдердегі қызмет деректеріндегі белгісіздік белгілі бір отын үшін ± 5% диапазонында ауытқиды. Қазақстанды деректерді жинаудың жақсы жүйесі бар елдерге жатқызуға болады, сондықтан нақты отынды жағу жөніндегі қызмет туралы деректердегі жалпы белгісіздік 7% - ға қабылданды.
Отынды жағу кезінде CO2 шығарындыларының белгісіздігі салыстырмалы түрде аз. Энергетикалық қызмет секторы үшін 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес барлық отындар бойынша CO2 коэффициенттері үшін белгісіздіктің жалпы мәні 7% - ға қабылданды.

3.3.5 CO2 шығарындыларын есептеу үшін ОК/КК рәсімі
IPCC ұсынымдарына сәйкес Ұлттық статистикалық деректерді есеп айырысу кестелеріне көшіру кезінде қателерді жою үшін Excel форматындағы отын-энергетикалық баланстың нысаны әзірленді, онда пайдаланылатын отынның әрбір түрі бойынша деректер бірнеше кезеңмен тексеріледі.
Бірінші кезеңде бастапқы деректерді есеп айырысу кестелеріне енгізу кезінде жыл басындағы өндірісті, импортты және қалдықтарды ескере отырып, отынның жалпы көлемі (ресурстық бөлігі) автоматты түрде есептеледі, ол ТЭБ деректерімен салыстырылады. Екінші кезеңде бастапқы деректерді енгізу кезінде экспорт, жыл соңындағы қалдықтар және отын-энергетикалық теңгерім деректерімен салыстырылатын шығындар ескеріле отырып, республика бойынша отын шығысының жалпы көлемі (бөлу бөлігі) автоматты түрде есептеледі. Үшінші кезеңде ресурстық және бөлу бөліктері арасындағы тепе-теңдік тексеріледі. Төртінші кезеңде түпкілікті тұтынудың Экономикалық қызмет түрлері бойынша бөлінуі тексеріледі. Бұл шаралар бастапқы деректерді енгізу кезінде қателерді анықтауға мүмкіндік береді.

3.3.6 Жоспарланған жақсартулар

Базалық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторында ПГ шығарындыларын түгендеуді жақсарту ұлттық статистика ТЭБ ресурстық бөлігінің бастапқы деректерін ҚР ірі кәсіпорындарынан қосымша ақпаратпен бақылау, ҚР Энергетика министрлігінің ақпаратын, елдегі отын тұтыну бойынша талдамалық және анықтамалық материалдарды есепке алу есебінен жоспарлануда. Сондай-ақ, базалық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторында ПГ шығарындыларын түгендеуді жақсарту, мүмкіндігінше, парниктік газдарды түгендеуге шолу (МЭТ) бойынша сараптамалық топтың барлық ескертулерін есепке алу есебінен жоспарлануда.

Хатшылықтың сараптамалық тобының (2021kazqa330) ескертулеріне жауап ретінде келесі түсініктеме ұсынылды. Антрацит Қазақстанда 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде пайдаланылмаған, 1990 жылы мұнай-химия өнімдерін өндіруде шикізат ретінде пайдаланылған елеусіз импортты (40 мың тонна) қоспағанда. Сондықтан антрациттің бұл көлемі CRT кестелеріне санатқа енгізілген 1.AD және одан ПГ шығарындыларының көлемі ескерілмеді. Бұл инвентаризацияда антрацитке арналған CRT-де "no" мәндері қойылады және түсініктемелер беріледі. CRT-дегі алдыңғы түгендеулерде CRT-де арнайы позицияның болмауына байланысты тас энергетикалық көмірдің мәндері "Антрацит" позициясына енгізілді. Хатшылықтың сараптамалық тобының ескертулерінен кейін тас энергетикалық көмір үшін арнайы позиция ашылды.

Хатшылықтың сараптамалық тобының ескертулеріне жауап ретінде (019KAZQA186). 1ad feedstock ' s, reductants and non-energy use of fuels санатындағы CRT кестелерінде кейбір отындар жоқ (оримульсия, тақтатас майы, этан, мұнай, антрацит және т.б.), бірақ L11 (reported under) бағанында олар көрсетілуі керек. Жоғарыда аталған отынның барлық түрлері Қазақстанда пайдаланылмайды, сондықтан мұнда "NO" кілті тұр. L11 (reported under) бағаны қате толтырылды. CRT-де, 1AD санаты, L11 бағаны Қазақстанда отынның осы түрлерінің болмауына байланысты түзетілді.

Хатшылықтың сараптамалық тобының (2021kazqa183, 2021KAZQA184) 1-санатта жоқ екендігі туралы ескертулеріне жауап ретінде. Av Reference Approach ішкі авиация, ішкі кеме қатынасы бойынша деректер. 1 AB санатында базалық тәсіл бойынша, IPCC басшылығына сәйкес, түгендеу жылына арналған елдегі отын ресурстары бойынша CO2 шығарындылары (отынның жекелеген түрлері) бағаланады. Отын шығыстары (авиация, кеме қатынасы) бойынша CO2 шығарындылары 1-санаттағы секторлық тәсіл бойынша бағаланады.A. 3 Көлік. 1в санатындағы CRT-де.Қатты отын 1990-2014 жылдардағы тас энергетикалық көмір, күлі жоғары көмір, көмір концентраты және басқа да көмір кілттері өзгертілді. na кілтінің орнына IE кілті қойылды, өйткені 1990-2014 жылдар аралығындағы көмірдің осы түрлері туралы мәліметтер. Бұл туралы CRT-ге түсініктемелер берілген.

Сараптамалық топтың ескертулеріне сәйкес, "IE"сияқты басқа жерде енгізілген отын түрлері үшін CRT 9-кестеге түсініктемелер енгізілді.

3.4 1990-2023 жылдардағы секторлық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдар шығарындылары (1. AA CRT)

«Энергетикалық қызмет» секторында секторлық тәсіл бойынша стационарлық және мобильді көздерден отын жағудан Қазақстандағы экономикалық қызмет түрлері бойынша ПГ шығарындылары бағаланды.

2006 жылғы IPCC басшылығына сәйкес, ПГ шығарындыларын бағалау ПГ шығарындылары көздерінің келесі санаттары бойынша жүргізілді:

- 1.A. 1 CRT энергетика өнеркәсібі,
- 1.A. 2 CRT өңдеу өнеркәсібі және құрылыс,
- 1.A. 2 CRT көлігі,
- 1.A. 4 CRT басқа секторлар,
- 1.A. 5 CRT басқа көздер.

3.4.1 энергетика өнеркәсібі (1.A.1 CRT)

3.4.1.1 Шолу

«Энергетикалық өнеркәсіп» санаты «Энергетикалық қызмет» секторындағы ПГ шығарындыларының негізгі көзі болып табылады. Бұл санат келесі Ішкі санаттарды қамтиды:

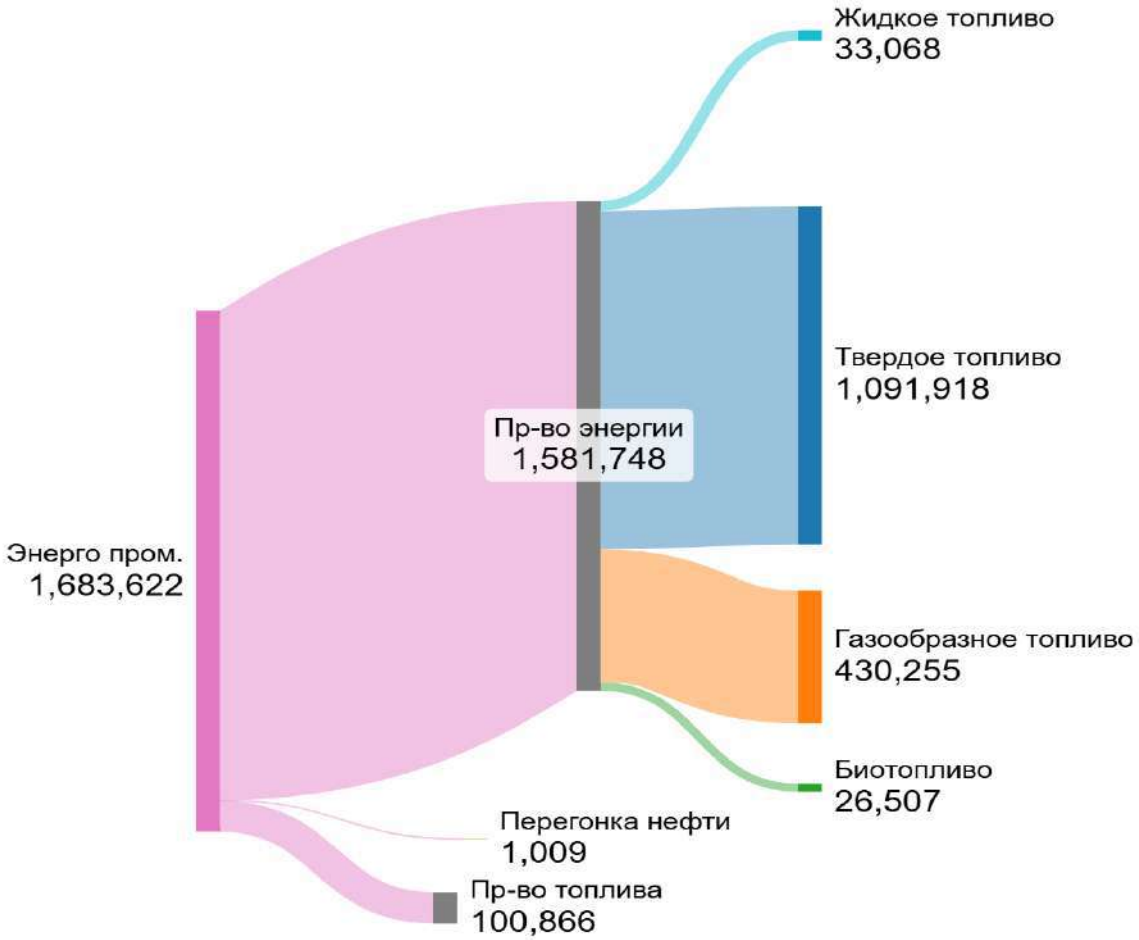
* Жылу және электр энергиясын өндіру (1.A. 1a),
* Мұнай айдау (1.A. 1b)
* Мұнай, газ және қатты отын өндірісі (1.A.1c).

"Энергетикалық қызмет" секторындағы ПГ шығарындыларының жартысына жуығы жылу және электр энергиясын өндіруге тиесілі.

Қазіргі уақытта Қазақстанда жылу және электр энергиясын өндіруді әртүрлі мөлшердегі және меншік нысандарындағы 179 электр станциясы жүзеге асырады. ЖЭС және ЖЭО өндірістің 90% - дан астамын қамтамасыз етеді. Негізінен электр энергиясын өндіру қатты отынды пайдаланатын жылу бу турбиналы электр станцияларында өндіріледі, бұл айтарлықтай ПГ шығарындыларына әкеледі.

Нақты отын шығыны

Кіші санат 1.A. 1a «Электр және жылу өндірісі» «Энергетика өнеркәсібі» санатындағы отынның негізгі тұтынушысы болып табылады (3.6-сурет).



3.6-сурет – «Энергетика өнеркәсібі» санатындағы отын тұтынуды бөлу, ТДж.

Қосарлы есепке алуды жою мақсатында мобильді көздер пайдаланатын отын (бензин, керосин және дизель отыны) "Көлік" санатына жатқызылған (1.A. 3).

2023 жылы осы санаттағы отынның жалпы шығыны 1 683,622 Пж құрады, бұл 1990 және 2022 жылдарға қатысты сәйкесінше 1,5% және 14,3% - ға өсті (3.7-кесте). 1990 жылдан 1999 жылға дейін жанармай тұтынудың төмендеу тенденциясы байқалды. Алайда, 2000-2023 жылдар аралығында отын шығыны артып келеді, бұл елдегі экономикалық жағдайға сәйкес келеді.

3.7-кесте-1990-2023 жылдар аралығындағы «Энергетика өнеркәсібі» санатындағы отынды тұтыну (секторлық тәсіл)

Жыл	**Жалпы отын, Пдж**	**Отын түрлері, Пдж**				
		Сұйық отын	**Қатты отын**	**Газ тәрізді отын**	**Қазба отындарының басқа түрлері**	**Биомасса**
1990	1 659,194	257,644	1 068,975	291,735	39,763	1,077
1991	1 586,949	218,860	1 050,696	286,137	31,185	0,070
1992	1 325,140	124,057	952,078	246,879	2,125	0,000
1993	1 218,656	101,269	889,647	225,947	1,794	0,000
1994	1 061,568	77,888	771,545	210,764	1,371	0,000
1995	1 036,414	87,000	751,226	196,813	1,376	0,000
1996	920,657	77,894	663,325	178,072	1,365	0,000
1997	824,084	70,328	586,218	166,045	1,493	0,000
1998	781,680	66,990	554,419	158,804	1,467	0,000
1999	610,890	48,874	430,309	131,370	0,335	0,002
2000	691,472	51,523	488,392	143,214	8,341	0,003
2001	694,537	35,556	535,986	113,918	9,072	0,005
2002	757,414	43,063	530,199	149,837	34,307	0,007
2003	853,523	42,967	590,563	167,801	52,191	0,002
2004	961,896	45,867	680,975	191,763	43,290	0,001
2005	1 018,380	41,655	670,404	213,335	92,986	0,001
2006	1 126,012	59,371	735,406	297,900	33,334	0,001
2007	1 062,482	43,241	736,057	251,465	31,716	0,002
2008	999,891	54,344	685,719	201,613	58,214	0,000
2009	1 068,024	37,368	763,990	266,656	0,000	0,011
2010	1 151,133	33,491	815,318	302,322	0,000	0,001
2011	1 173,659	36,621	839,675	297,359	0,000	0,004
2012	1 250,881	44,418	881,859	324,602	0,000	0,003
2013	1 277,724	83,335	940,417	253,968	0,000	0,004
2014	1 575,085	41,342	1 181,680	351,653	0,000	0,409
2015	1 519,241	74,721	1 095,410	348,773	0,000	0,338
2016	1 537,913	64,280	1 123,615	349,599	0,000	0,420
2017	1 607,430	54,628	1 190,762	361,558	0,000	0,483
2018	1 666,217	54,122	1 237,794	374,214	0,000	0,087
2019	1 612,733	55,873	1 226,645	329,897	0,000	0,318
2020	1 628,781	54,746	1 214,476	359,198	0,000	0,361
2021	1 175,123	139,531	1 010,440	25,152	0,000	0,000
2022	1 472,982	106,195	965,386	396,714	4,295	0,391
2023	1 683,623	71,314	1 091,918	493,885	0,000	26,507

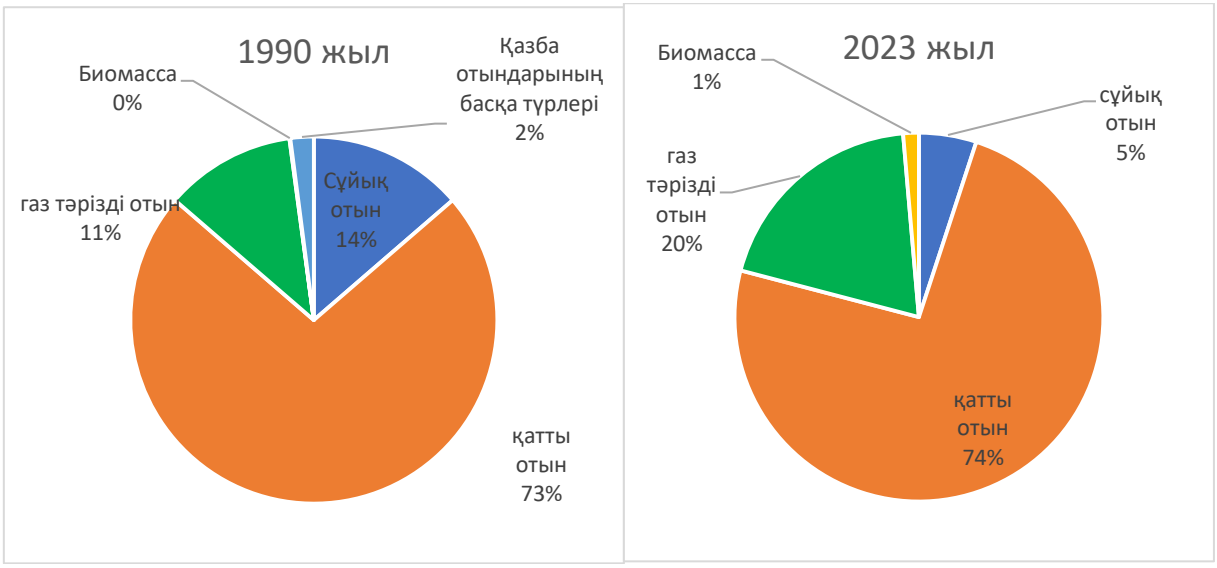
Тікелей ПГ шығарындылары

2023 жылы «Энергетика өнеркәсібі» санатындағы ПГ жалпы шығарындылары 140,327 млн. тонна CO2–экв құрады., бұл 1990 жылғы деңгейден 1,4% - ға және 2022 жылғы деңгейден 11,3% - ға артық (3.8-кесте). Барлық PG шығарындыларының 99% - дан астамы CO2 шығарындыларынан тұрады. 2023 жылы осы санаттағы CO2 шығарындылары 139,759 миллион тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 1,4% - ға және 2022 жылғы деңгейден 11,3% - ға артық.

3.8-кесте-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі отын түрлері бөлінісінде "энергетикалық өнеркәсіп" санатындағы ПГ шығарындыларының динамикасы.

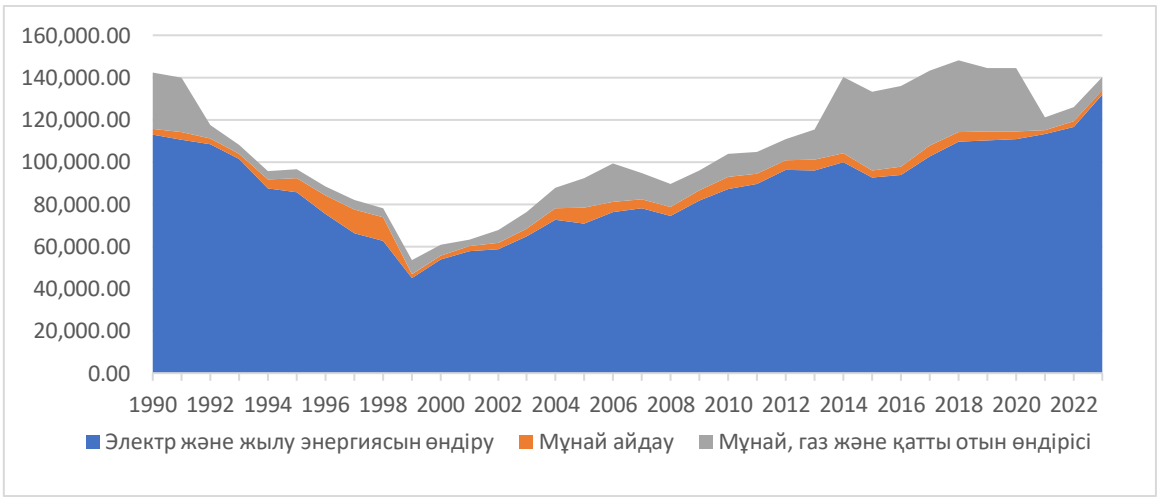
Жыл	ПГ шығарындыларының барлығы, млн тонна CO2-экв.	CO2 шығарындылары (млн тонна)					
		Барлығы	Сұйық отын	Қатты отын	Газ тәрізді отын	Қазба отындарының басқа түрлері	Биомасса
1990	142,316	141,771	19,381	103,108	16,366	2,916	0,109
1991	140,033	139,499	19,813	101,346	16,052	2,287	0,003
1992	117,400	116,944	11,307	91,631	13,850	0,156	0,000
1993	108,162	107,741	9,312	85,622	12,676	0,132	0,000
1994	95,731	95,362	9,273	74,165	11,824	0,101	0,000
1995	96,536	96,165	12,731	72,292	11,041	0,101	0,000
1996	88,424	88,087	14,159	63,837	9,990	0,100	0,000
1997	82,057	81,746	15,905	56,416	9,315	0,109	0,000
1998	78,185	77,889	15,518	53,355	8,909	0,108	0,000
1999	53,379	53,175	4,350	41,430	7,370	0,025	0,000
2000	60,782	60,548	4,983	46,919	8,034	0,612	0,000
2001	63,271	63,020	4,473	51,491	6,391	0,665	0,001
2002	67,675	67,415	5,557	50,936	8,406	2,516	0,001
2003	76,379	76,086	6,110	56,736	9,414	3,827	0,000
2004	87,863	87,526	8,104	65,489	10,758	3,175	0,000
2005	92,230	91,882	8,614	64,481	11,968	6,819	0,000
2006	99,407	99,040	9,161	70,722	16,712	2,444	0,000
2007	94,812	94,453	7,257	70,763	14,107	2,326	0,000
2008	89,679	89,336	7,834	65,923	11,310	4,269	0,000
2009	96,025	95,661	7,204	73,498	14,959	0,000	0,001
2010	103,714	103,323	7,921	78,442	16,960	0,000	0,000
2011	104,858	104,461	7,011	80,768	16,682	0,000	0,000
2012	110,852	110,434	7,469	84,755	18,210	0,000	0,000
2013	115,477	115,028	10,435	90,345	14,248	0,000	0,000
2014	140,333	139,788	6,935	113,126	19,728	0,000	0,030
2015	133,114	132,600	8,188	104,846	19,566	0,000	0,025
2016	135,979	135,454	8,261	107,581	19,612	0,000	0,031
2017	143,366	142,811	8,500	114,028	20,283	0,000	0,035
2018	148,125	147,552	7,976	118,582	20,993	0,000	0,006
2019	144,474	143,914	7,869	117,537	18,507	0,000	0,023
2020	144,325	143,762	7,243	116,368	20,151	0,000	0,026
2021	121,193	120,720	12,142	97,070	11,509	0,000	0,000
2022	126,078	125,608	10,318	92,719	22,256	0,315	0,029
2023	140,327	139,760	7,147	104,905	27,707	0,000	1,944

2023 жылы сұйық отынды жағудан CO2 шығарындылары 2022 жылмен салыстырғанда 30,7% - ға төмендеді, бұл шикі мұнайды тұтынудың төмендеуіне байланысты.
2023 жылы қатты отынды жағудан CO2 шығарындылары 2022 жылмен салыстырғанда 13,1% - ға өсті, бұл тас энергетикалық көмірді тұтынудың артуына байланысты.
2023 жылы газ тәрізді отынды жағудан CO2 шығарындылары 2022 жылмен салыстырғанда 24,5% - ға төмендеді, бұл елдегі газдандыру саясатына байланысты.



3.7-сурет-1990 және 2023 жылдардағы отын түрлері бойынша «энергетика өнеркәсібі» санатындағы ПГ шығарындылары көздерінің үлесі.

Негізгі көздер бойынша «Энергетика өнеркәсібі» санатындағы ПГ шығарындыларының динамикасы 3.8-суретте және 3.9-кестеде көрсетілген.



3.8-сурет-негізгі көздер бойынша 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде "энергетика өнеркәсібі" санатындағы ПГ шығарындыларының динамикасы, млн.тонна CO2-экв.

3.9-кесте-негізгі көздер бойынша 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі" энергетика өнеркәсібі " санатындағы ПГ шығарындылары (секторлық тәсіл)

ПГ	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**
Барлығы миллион тонна CO2-экв.	**142,316**	**140,033**	**117,400**	**108,162**	**95,731**	**96,536**	**88,424**	**82,057**	**78,185**	**53,379**	**60,782**	**63,271**	**67,675**
CO_2, млн тонн	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
a. 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
b. Мұнай айдау	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
c. 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
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***
N_2O, мың 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***

3.9-кестенің жалғасы

ПГ	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Барлығы миллион тонна CO2-экв.	76,379	87,863	92,230	99,407	94,812	89,679	96,025	103,714	104,858	110,852	115,477	140,333	133,114
CO_2, млн тонна	76,086	87,526	91,882	99,040	94,453	89,336	95,661	103,323	104,461	110,434	115,028	139,788	132,600
a. Электр және жылу энергиясын өндіру	64,343	72,235	70,614	75,926	77,865	74,269	81,463	86,838	89,356	95,916	95,702	99,406	92,319
b. Мұнай айдау	3,749	5,399	7,330	4,884	4,180	4,033	4,633	5,726	4,700	4,600	4,886	4,439	3,123
c. Мұнай, газ және қатты отын өндірісі	7,994	9,892	13,938	18,229	12,408	11,035	9,565	10,759	10,405	9,918	14,439	35,943	37,158
CH4, мың тонна	*1,162*	*1,335*	*1,519*	*1,501*	*1,401*	*1,377*	*1,341*	*1,463*	*1,435*	*1,515*	*1,628*	*1,820*	*1,784*
N_2O,мың тонна	*0,983*		*1,153*	*1,228*	*1,208*	*1,149*	*1,232*	*1,321*	*1,347*	*1,416*	*1,523*	*1,863*	*1,750*

3.9-кестенің жалғасы

ПГ	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Барлығы миллион тонна CO2-экв.	135,979	143,366	148,125	144,474	144,325	121,200	126,078	140,327
CO_2, мың тонна	135,454	142,811	147,552	143,914	143,762	120,720	125,608	139,760
a. Электр және жылу энергиясын өндіру	93,369	102,297	109,111	109,872	110,429	112,693	116,275	131,375
b. Мұнай айдау	3,974	4,968	4,545	4,188	3,712	1,909	2,699	2,071
c. Мұнай, газ және қатты отын өндірісі	38,111	35,546	33,896	29,854	29,621	6,118	6,634	6,314
CH_4, мың тонна	*1,817*	*1,927*	*1,948*	*1,661*	*1,891*	*1,729*	*1,815*	*2,7*
N_2O, мың тонна	*1,790*	*1,890*	*1,958*	*1,936*	*1,922*	*1,627*	*1,582*	*1,857*

3.10-кесте-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі "энергетика өнеркәсібі" санатындағы жанама ПГ шығарындылары.

Жылдар	ПГ, мың тонна			
	CO	NOx	NMVOC	SO_2
1990	32,68	423,94	8,29	711,54
1991	31,15	417,18	8,15	700,02
1992	26,27	353,16	6,76	537,79
1993	24,16	325,50	6,19	499,65
1994	21,50	287,85	5,53	410,83
1995	21,53	289,01	5,59	420,92
1996	19,69	263,82	5,16	372,66
1997	18,27	243,76	4,84	330,03
1998	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	32,12	426,57	8,15	432,87
2015	30,60	403,87	7,79	415,09
2016	31,20	412,61	7,93	423,68
2017	34,32	435,58	8,36	432,14
2018	33,93	449,92	8,62	451,46
2019	32,76	439,16	8,33	427,29
2020	33,02	438,73	8,38	426,16
2021	26,88	368,26	6,94	383,32
2022	29,94	380,02	7,60	409,34
2023	59,82	426,28	9,78	413,45

2023 жылы «Энергетика өнеркәсібі» санатындағы ПГ шығарындылары келесідей бөлінді: жылу және электр энергиясын өндіру - 94,01%, мұнай айдау – 1,48 %, мұнай, газ және қатты отын өндіру – 4,51%.

«Энергетика өнеркәсібі» санатындағы CH4 шығарындылары 2023 жылы 2,7 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 18,6% - ға және 2022 жылғы деңгейден 48,8% - ға артық.

2023 жылы «Энергетика өнеркәсібі» санатындағы N2O шығарындылары 1,857 мың тоннаны құрады,бұл 1990 жылғы деңгейден 2,3% - ға және 2022 жылғы деңгейден 17,4% - ға аз.

Жанама ПГ шығарындылары

Жанама ПГ үшін "энергетика өнеркәсібі" санатында 1990-1999 жылдар аралығындағы шығарындылардың азаю үрдісі және 2000 жылдан бастап біртіндеп, басым төмендеу байқалады (3.10-кесте).

3.4.1.2 Әдіснамалық тәсілдер

Есептеу әдістемесі

1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі "энергетика өнеркәсібі" санатындағы ПГ тікелей шығарындыларын бағалау IPCC 2006 нұсқауларына сәйкес жүргізілді. ПГ шығарындыларын есептеу үшін энергетика өнеркәсібіндегі жанған отынның барлық түрлерінің көлемі және әдепкі ПГ шығарындыларының коэффициенттері туралы статистикалық мәліметтері бар 1 деңгейлі әдіс қолданылды (IPCC парниктік газдарды ұлттық түгендеудің нұсқаулары, 2006. 2 Том, кестелер-1.2, 1.3, 1.4 https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp). Ерекшелік-тұрмыстық пештің отыны үшін төмен калориялы таза мәннің коэффициенті. Ақпарат көзі - "Атырау мұнай өңдеу зауыты" ЖШС-еліміздегі тұрмыстық пеш отынының негізгі өндірушісі. Кәсіпорынның зертханалық жолмен анықталған пештің тұрмыстық отынының калориялық құндылығы туралы хаты парниктік газдарды түгендеуге шолу бойынша сараптамалық топқа (provisional main findings_ cr_2021_kazakhstan) жауаптарда қоса берілген. Сол жылы мәселе шешілді деп қабылданды.

Жанама ПГ (CO, NOx, NMVOC) шығарындыларын есептеу IPCC 2006 нұсқаулығына сәйкес жүзеге асырылады.

SO2 шығарындыларын есептеу IPCC (2006) басшылығына сәйкес есептелген коэффициенттермен 2-деңгейде жүргізілді. Есептеу отынның құрамындағы күкірт, күл құрамындағы күкірт туралы мәліметтер бар отын түрлері үшін жүргізілді, сондай-ақ күкірт оксидтерінің шығарындыларын азайту үшін қолданылатын технологиялар туралы ақпарат болды.

«Энергетика өнеркәсібі» санатындағы отынның қосарлы есебін жою мақсатында мобильді көздер пайдаланатын бензин, керосин және дизель отыны "Көлік" санатына жатқызылды (1.A. 3).

Бастапқы деректер

Базалық тәсіл бойынша "энергетикалық қызмет" секторындағы ПГ шығарындыларын есептеу үшін Деректер көзі елдегі барлық отын түрлерінің ресурстары бойынша ҚР Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің ұлттық статистика бюросының (БНС) деректері болып табылады.

Алайда, БНС жыл сайын беретін отын-энергетикалық теңгерім (ТЭБ) 1999 жылдан бастап қалыптаса бастады. ТЭБ қалыптасқанға дейін 1991-1998 жылдардағы отын ресурстары бойынша деректердің негізгі көзі ұлттық статистиканың әртүрлі анықтамалықтары мен бюллетеньдері болды, онда түгендеу жылына отын қалдықтарын өндіру, экспорттау, импорттау және өзгерту көрсетілген.

1990 жылы КСРО-ның отын балансы, Қазақ КСР-не қатысты бөлігінде, елдегі отын ресурстары бойынша деректер көзі болды.

ТЭБ ресурстық бөлігінің деректерін бақылау үшін ҚР Энергетика министрлігінің, ҚР Кедендік кірістер комитетінің, ҚР кәсіпорындарының қазба отындарын өндіру және отынды қайта өңдеу жөніндегі деректері пайдаланылады.

ПГ шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерінде отын тұтынудың бастапқы деректері пайдаланылды (тонна, мың текше метр, мың кВт-сағ, мың Гкал).

3.4.1.3 Белгісіздікті бағалау

«Энергетика өнеркәсібі» санатындағы ПГ шығарындыларын бағалауға арналған қызмет туралы деректер ұлттық энергетикалық есептілікпен ұсынылған. IPCC 2006 нұсқаулығына сәйкес ұлттық деректер жеткілікті дәл деп танылады. Статистикалық жүйесі жақсы дамыған елдерде Энергетика өнеркәсібінде отынды жағу бойынша статистикалық деректердің белгісіздігі 1% - дан аз. Қазақстан Республикасын осындай деректерді жинау жүйесі бар елдерге жатқызуға болады, сондықтан Отын жағу жөніндегі қызмет туралы деректердегі жалпы белгісіздік 1% - ға қабылданды.

Биомасса деректері қазбалы отын деректері сияқты сенімді емес, сондықтан биомасса қызметі туралы деректердегі белгісіздік 30% ретінде қабылданады.
IPCC (2006) нұсқаулығына сәйкес, қазба отындарын жағу кезінде CO2 шығарындыларының белгісіздігі салыстырмалы түрде аз. «Энергетикалық қызмет» секторы көздерінің барлық санаттары үшін CO2 коэффициенттерінің белгісіздігінің жалпы мәні 7% - ға қабылданды.
Шығарындылар коэффициенттері CH4 және әсіресе N2O негізінен белгісіз. Жоғары белгісіздікті тиісті өлшемдердің болмауымен және кейіннен жалпылаудың болмауымен, өлшемдердегі белгісіздіктермен немесе шығарындылар процесін жеткіліксіз түсінумен түсіндіруге болады. Қазақстанның энергетика өнеркәсібі үшін CH4 және N2O үшін белгісіздік бағасы 50 % құрайды.

3.4.1.4 ОК/КК рәсімі
Ұлттық статистикалық деректерді есептік кестелерге көшіру кезінде қателерді жою үшін Excel форматындағы ТЭБ нысаны әзірленді, онда пайдаланылатын отынның әр түрі бойынша деректер бірнеше кезеңмен тексеріледі.
Бірінші кезеңде бастапқы деректерді есеп айырысу кестелеріне енгізу кезінде жыл басындағы өндіруді, импортты және қалдықтарды ескере отырып, отынның жалпы көлемінің сомасы (ресурстық бөлігі) автоматты түрде есептеледі, ол ТЭБ деректерімен салыстырылады. Сапаны бақылаудың екінші кезеңінде бастапқы деректерді енгізу кезінде экспортты, жыл соңындағы қалдықтарды және шығындарды ескере отырып, елдегі отынның жалпы тұтыну сомасы (тарату бөлігі) автоматты түрде есептеледі, ол да ТЭБ деректерімен салыстырылады. Үшінші кезеңде ресурстық және тарату бөліктерінің тепе-теңдігі тексеріледі. Төртінші кезеңде түпкілікті тұтынудың Экономикалық қызмет түрлері бойынша бөлінуі тексеріледі. Бұл шаралар бастапқы деректерді енгізу кезінде қателерді анықтауға мүмкіндік береді.
Отынның қосарлы есебін жою және деректерді бақылау үшін тұрақты негізде «Көлік» және «Ұшпа эмиссиялар» санаттарында, сондай-ақ «Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторында ПГ шығарындыларын есептейтін мамандармен консультациялар жүргізіледі.

3.4.1.5 Қайта есептеулер
ПГ шығарындыларының уақытша қатарларын қайта есептеу 2021-2022 жылдары «Энергетикалық қызмет» секторында "энергетикалық өнеркәсіп" санаты бойынша жүргізілді.

3.4.1.6 Жоспарланған жақсартулар
«Энергетика өнеркәсібі» санатындағы ПГ шығарындыларын түгендеуді жақсарту ұлттық статистика ТЭБ шығыс бөлігінің деректерін бақылау мақсатында ҚР Энергетика министрлігінің ақпаратын, елдегі отын тұтыну бойынша талдамалық және анықтамалық материалдарды есепке алу есебінен жоспарлануда. Осы санаттағы ПГ шығарындыларын бағалау есептілігін жақсарту және ашықтығы мақсатында, мүмкіндігінше, парниктік газдарды түгендеуді шолу бойынша сараптамалық топтың барлық ескертулерін ескеру жоспарлануда.
Хатшылықтың сараптамалық тобының ескертулеріне жауап ретінде (2021KAZQA380). CRT, 1 санат.А. 1 - отынның басқа түрлері, мыналарды атап өту қажет. 2009-2017 жылдар аралығында CRT-де басқа отын түрлері үшін кілт "IE" - ден "NA" - ға өзгертілді, өйткені 2009 жылдан бастап ұлттық статистиканың ТЭБ-де басқа отын түрлерін тұтыну туралы деректер жоқ. Ұлттық статистика мұндай деректерді 1990 жылдан 2008 жылға дейінгі кезеңде ұсынды.2009 жылдан бастап өнеркәсіптік өнім бойынша статистикалық Жіктеуіште кодтың болмауына байланысты ТЭБ-де деректер жоқ. Алайда, ТЭБ қалыптастыратын мамандардың айтуынша, отынның басқа түрлері тиісті отын түрлерінде, яғни сұйық, қатты немесе газ түрінде ескерілген. Осылайша, осы кезеңдегі CO2 шығарындылары және басқа отын түрлерін тұтыну "энергетикалық қызмет"секторында ескерілген. ПГ шығарындыларын түгендеу туралы есептілікті жақсарту үшін ұлттық статистикадан осы жылдар ішінде басқа отын

түрлерін тұтыну туралы мәліметтер бірнеше рет сұралды. Бірақ объективті себептерге байланысты олар оларды бере алмайды.
Сондай-ақ, «Энергетикалық қызмет» санатында ПГ шығарындыларын бағалауды дәлірек жүргізу үшін CO2 шығарындыларының мемлекеттік коэффициенттерін әзірлеу жоспарлануда.

3.4.2 Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс (1.A.2 CRT)
3.4.2.1 Шолу
«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты ҚР өнеркәсіптің барлық салаларында отынды жағудан өзіндік және технологиялық қажеттіліктер үшін ПГ шығарындыларын қамтиды:
- 1.A. 2a “қара металлургия”,
- 1.A. 2b әтүсті металлургия”,
- 1.A. 2C химия өнеркәсібі”,
- 1.A. 2D "целлюлоза-қағаз өнеркәсібі",
- 1.A. 2e"тамақ өнеркәсібі"
- 1.A. 2f "металл емес минералды өнімдер өндірісі"
- 1.A.2g "өнеркәсіптің барлық басқа салалары" («тау-кен өнеркәсібі», «тоқыма және былғары өндірісі», «көлік құралдары мен жабдықтар өндірісі», «машиналар мен механизмдер», «Орман және ағаш материалдары», «Құрылыс», «көрсетілмеген салалар»).

1990 жылдан 1998 жылға дейін «өңдеу өнеркәсібі және құрылыс»санатында отын тұтынудың төмендеу тенденциясы байқалды. 1999 жылдан 2017 жылға дейін керісінше жағдай болды. 2023 жылы осы санаттағы отын шығыны 254,588 ПДж құрады, бұл 1990 жылмен салыстырғанда 3% - ға және 2022 жылмен салыстырғанда 17,4% - ға аз. "Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс" санатындағы отын тұтыну көлемінің азаюы қатты отыннан газ тәріздес отынға ауысу есебінен, одан кейін қатты отын тұтынудың азаюы 1-кіші санаттарда орын алды.A. 2a "қара металлургия" және 1.A. 2b "түсті металлургия". Сондай - ақ, 2023 жылы металлургия үшін ең жақсы қолжетімді технологиялар бойынша анықтамалық бекітілді, ол электр және жылу энергиясын тұтынуды өз қажеттіліктеріне азайту әдістерін қамтиды.

3.11-кесте-1990-2023 жылдар аралығындағы «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы отынды тұтыну (секторлық тәсіл)

Жыл	Барлығы, ПДж	Жанармай тұтыну, ПДж				
		Сұйық отын	Қатты отын	Газ тәрізді отын	Басқа қазба отындары	Биомасса
1990	247,096	67,025	114,245	62,604	3,004	0,218
1991	243,113	66,576	114,865	61,153	0,309	0,211
1992	410,944	120,299	188,821	98,679	2,657	0,489
1993	329,427	100,458	153,284	73,230	2,089	0,367
1994	222,020	63,727	109,312	47,141	1,614	0,225
1995	198,433	55,741	103,757	37,170	1,616	0,150
1996	174,231	48,348	93,301	31,029	1,410	0,142
1997	185,739	50,921	102,027	30,810	1,795	0,186
1998	173,381	47,508	96,667	27,435	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	287,828	26,730	183,435	27,479	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	342,260	51,611	239,619	50,946	0,031	0,054
2007	387,896	43,015	278,808	63,486	2,523	0,063
2008	353,707	46,849	257,166	49,009	0,609	0,074
2009	345,911	39,001	259,391	47,448	0,000	0,072
2010	355,080	39,172	262,483	53,313	0,000	0,112
2011	365,671	33,519	274,990	56,929	0,000	0,234
2012	356,100	36,120	269,064	50,697	0,000	0,219
2013	335,082	37,281	241,855	55,839	0,000	0,107
2014	414,698	34,025	324,679	55,426	0,000	0,568
2015	438,602	47,831	335,928	54,793	0,000	0,050
2016	423,725	34,740	340,092	48,514	0,000	0,379
2017	434,615	41,259	340,654	52,317	0,000	0,384
2018	425,082	37,580	330,914	56,217	0,000	0,372
2019	306,556	41,552	229,298	35,323	0,000	0,382
2020	320,268	39,540	231,062	49,605	0,000	0,061
2021	503,121	195,355	173,880	133,865	0,000	0,022
2022	308,335	59,576	190,003	58,723	0,000	0,033
2023	254,588	51,688	149,423	52,083	0,000	1,394

Тікелей ПГ шығарындылары

2023 жылы «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы ПГ жиынтық шығарындылары 23,220 млн. тонна CO2-экв құрады. бұл 1990 жылмен салыстырғанда 33,3% - ға, ал 2022 жылмен салыстырғанда 17,5% - ға аз. (3.12-кесте).

3.12-кесте-өнеркәсіп салалары бөлінісінде 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы ПГ шығарындылары.

ПГ	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
Барлығы миллион тонна CO2 экв.	**17,425**	**17,475**	**31,656**	**25,512**	**17,249**	**15,561**	**13,722**	**14,534**	**13,744**	**19,535**	**20,849**	**23,800**	**25,165**	**26,256**	**23,802**
CO2 , млн тонна	17,327	17,377	31,508	25,392	17,165	15,483	13,653	14,459	13,675	19,431	20,740	23,677	25,037	26,122	23,671
Қара металлургия	6,315	6,054	9,142	7,378	5,079	5,575	4,898	6,383	5,647	7,702	8,043	10,151	10,456	10,786	8,788
Түсті металлургия	2,497	2,280	4,551	4,423	3,857	4,000	4,124	4,108	4,543	7,685	7,255	5,953	6,083	6,290	6,152
Химия өнеркәсібі	1,904	1,368	3,560	1,841	1,097	1,128	0,907	0,681	0,415	0,207	0,372	0,596	0,693	0,406	0,202
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
Тамақ 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
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
Өнеркәсіптің басқа түрлері	0,951	0,931	7,929	6,704	3,671	2,500	1,874	1,485	1,271	2,355	3,419	4,612	5,116	5,776	5,252
*- тау-кен өнеркәсібі**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*- құрылыс**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH4 , млн тонна	1,417	1,424	1,795	1,472	1,030	0,970	0,866	0,897	0,803	1,177	1,170	1,300	1,381	1,390	1,417
N2O, млн тонна	0,220	0,219	0,369	0,298	0,209	0,193	0,172	0,188	0,178	0,271	0,290	0,324	0,336	0,357	0,344

3.12-кестенің жалғасы

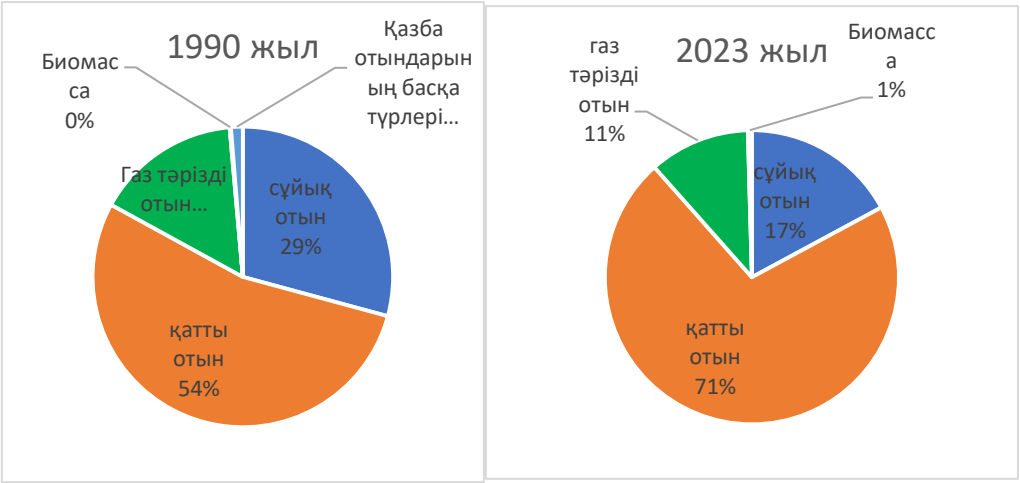
ПГ	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Барлығы, млн тонна CO2 экв.	**27,025**	**28,304**	**30,386**	**28,177**	**27,076**	**28,009**	**28,822**	**28,767**	**26,318**	**33,658**	**36,229**	**35,148**	**35,803**	**34,839**	**24,778**
CO2 , млн тонна	26,880	28,146	30,203	28,006	26,907	27,837	28,645	28,592	26,159	33,444	36,002	34,922	35,575	34,615	24,625
Қара металлургия	10,773	6,680	9,034	7,719	8,482	7,740	7,713	8,845	8,350	16,636	18,521	19,363	19,775	19,493	9,821
Түсті металлургия	7,740	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
Химия өнеркәсібі	0,214	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
Целлюлоза-қағаз өнеркәсібі	0,025	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
Тамақ өнеркәсібі	1,061	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
Металл емес минералдар	2,403	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
Өнеркәсіптің басқа түрлері	4,664	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
*- тау-кен өнеркәсібі**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
*- құрылыс**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH4 , млн тонна	1,642	1,882	2,230	2,107	2,058	2,145	2,168	2,168	1,966	2,745	2,970	2,969	3,016	2,994	1,923
N2O, млн тонна	0,375	0,397	0,452	0,421	0,418	0,423	0,439	0,434	0,392	0,516	0,540	0,538	0,541	0,526	0,374

3.12-кестенің жалғасы

ПГ	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Барлығы, млн тонна CO2 экв.	25,113	41,573	28,160	23,220
CO2 , млн тонна	24,961	41,406	28,017	23,106
Қара металлургия	9,810	9,552	10,057	6,899
Түсті металлургия	7,744	8,239	7,640	5,688
Химия өнеркәсібі	0,517	2,012	1,631	1,854
Целлюлоза-қағаз өнеркәсібі	0,043	0,478	0,106	0,066
Тамақ өнеркәсібі	0,721	1,256	0,811	0,596
Металл емес минералдар	3,283	4,915	3,750	3,820
Өнеркәсіптің басқа түрлері	2,843	14,954	4,022	4,184
- *тау-кен өнеркәсібі**	0	0	0	0
- *құрылыс**	0	0	0	0
CH4 , млн тонна	1,899	2,280	1,988	1,567
N2O, млн тонна	0,375	0,391	0,329	0,264

Көмірқышқыл газы (CO2) "өңдеу өнеркәсібі және құрылыс" санатында шығарылатын газдардың негізгі парниктік газы болып табылады, ол барлық ПГ-ның 99% - дан астамын құрайды.

Қатты отынды жағу осы санаттағы ПГ шығарындыларының негізгі көзі болып табылады (3.9-сурет).



3.9-сурет-1990 және 2023 жылдардағы отын түрлері бойынша "өңдеу өнеркәсібі және құрылыс" санатындағы ПГ шығарындылары көздерінің үлесі.

2023 жылы «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы CO2 шығарындылары. 23,220 млн тоннаны құрады. Бұл 1990 жылғы деңгейден 33,3% - ға және 2022 жылғы деңгейден 17,5% - ға аз%.

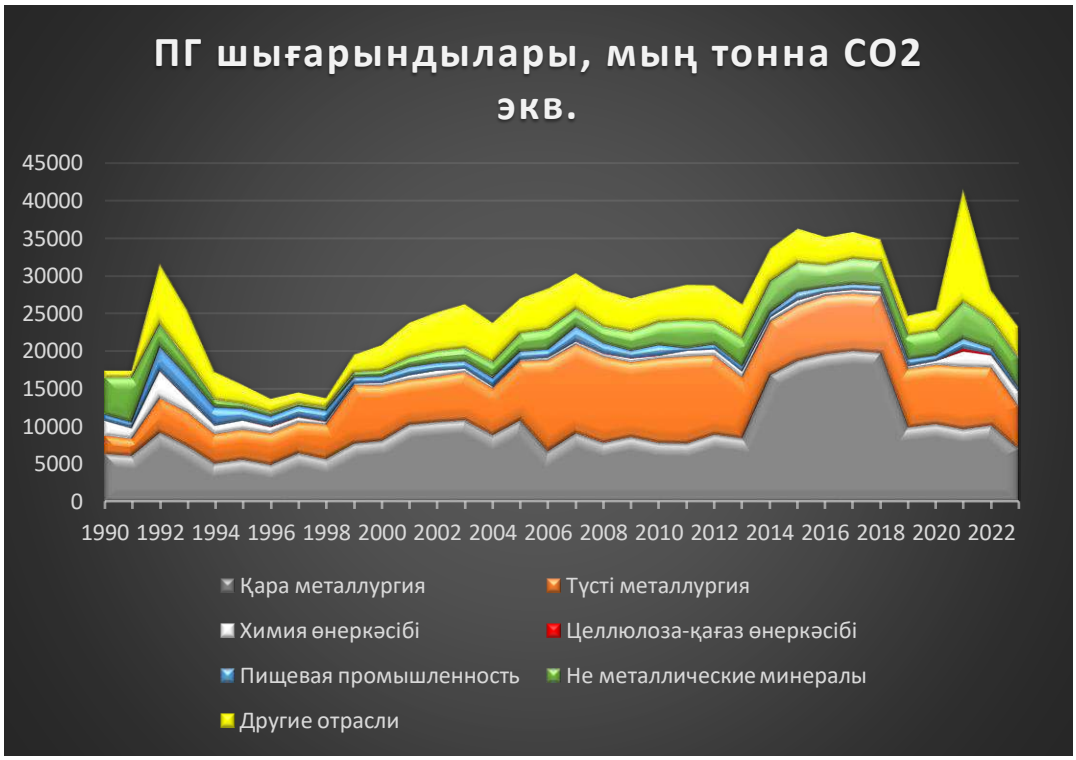
1990-2023 жылдар аралығындағы осы санаттағы CO2 шығарындыларының динамикасы 3.13-кестеде көрсетілген.

3.13-кесте-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы CO2 шығарындыларының динамикасы.

Жыл	ПГ жиынтық шығарындылары, млн тонна CO2-экв..	CO2 шығарындылары, млн тонна					
		Барлығы	Сұйық отын	Қатты отын	Газ тәрізді отын	Басқа қазба отындары	Биомасса
1990	17,425	17,327	5,068	9,329	2,708	0,220	0,024
1991	17,475	17,377	5,025	9,481	2,849	0,023	0,024
1992	31,656	31,508	9,141	17,353	4,819	0,195	0,055
1993	25,512	25,392	7,636	14,069	3,535	0,153	0,041
1994	17,249	17,165	4,854	10,013	2,180	0,118	0,025
1995	15,561	15,483	4,240	9,528	1,596	0,119	0,017
1996	13,722	13,653	3,688	8,556	1,304	0,103	0,016
1997	14,534	14,459	3,874	9,245	1,208	0,132	0,021
1998	13,744	13,675	3,618	8,692	1,248	0,117	0,020
1999	19,535	19,431	2,292	13,922	0,503	2,713	0,003
2000	20,849	20,740	2,179	14,868	0,662	3,030	0,012
2001	23,800	23,677	2,047	16,786	1,172	3,672	0,012
2002	25,165	25,037	2,385	17,345	1,554	3,752	0,014
2003	26,256	26,122	2,609	18,307	1,377	3,829	0,011
2004	23,802	23,671	2,454	18,939	1,007	1,272	0,007
2005	27,025	26,880	3,040	19,675	1,170	2,995	0,011
2006	28,304	28,146	3,908	22,314	1,922	0,002	0,006
2007	30,386	30,203	3,261	24,183	2,574	0,185	0,007

2008	28,177	28,006	3,537	22,478	1,946	0,045	0,008
2009	27,076	26,907	2,974	22,318	1,616	0,000	0,008
2010	28,009	27,837	2,994	23,119	1,724	0,000	0,012
2011	28,822	28,645	2,544	24,221	1,880	0,000	0,019
2012	28,767	28,592	2,735	23,848	2,009	0,000	0,019
2013	26,318	26,159	2,811	21,446	1,903	0,000	0,011
2014	33,658	33,444	2,543	28,848	2,052	0,000	0,042
2015	36,229	36,002	3,525	30,046	2,432	0,000	0,004
2016	35,148	34,922	2,619	30,249	2,054	0,000	0,028
2017	35,803	35,575	3,110	30,279	2,186	0,000	0,028
2018	34,839	34,615	2,819	29,483	2,314	0,000	0,027
2019	24,778	24,625	3,121	20,008	1,496	0,000	0,028
2020	25,538	25,386	2,963	20,179	2,243	0,000	0,005
2021	41,573	41,406	14,774	19,716	6,917	0,000	0,002
2022	28,160	28,017	4,598	20,718	2,701	0,000	0,002
2023	23,220	23,106	3,976	16,554	2,577	0,000	0,102

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы ПГ шығарындыларының негізгі көздері: қара және түсті металлургия, металл емес минералдар өндірісі, тау-кен өнеркәсібі (сурет. 3.10).



3.10-сурет-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі негізгі көздер бойынша «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы ПГ шығарындылары (мың тонна CO2-экв.)

2023 жылы осы санаттағы CO2 шығарындыларының негізгі көздері:
- «Қара металлургия» кіші санаты - 6,899 млн тонна, бұл 1990 жылғы деңгеймен салыстырғанда 9,3% - ға, 2022 жылғы деңгеймен салыстырғанда 31,4% - ға аз%;
- «Түсті металлургия» кіші санаты-5,688 млн тонна, бұл 1990 жылғы шығарындылардан 2,3 есе көп, 2022 жылғы деңгейге қарағанда 25,6 есе аз%;
- «Металл емес минералдар өндірісі» кіші санаты - 3,820 млн тонна, бұл 1990 жылғы деңгейге қатысты 21,2% - ға аз, 2022 жылғы деңгейге қатысты-1,9% - ға артық %;
- Кіші санатта барлық басқа салалар-4,184 млн тонна, бұл 1990 жылғы деңгейден 4,4 есеге артық, 2022 жылғы деңгейге қарағанда – 4% - ға артық.

Жанама ПГ шығарындылары

1990-2023 жылдар аралығында жанама ПГ шығарындылары үшін «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатында, сондай-ақ тікелей ПГ үшін 1990-1998 жылдар аралығындағы жалпы төмендеу үрдісі және 1999-2017 жылдар аралығындағы кезеңдегі біртіндеп өсу байқалады (3.14-кесте). 2018-2022 жылдар кезеңінде төмендеу байқалады.

3.14-кесте-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс" санатындағы жанама ПГ шығарындылары.

Жыл	**ПГ, мың тонна**			
	CO	**NOx**	**NMVOC**	**SO_2**
1990	20,14	57,69	2,96	106,11
1991	20,16	57,04	2,95	100,91
1992	33,04	96,06	4,89	217,62
1993	26,65	77,31	3,95	180,89
1994	18,75	52,95	2,76	121,08
1995	17,44	48,18	2,56	106,32
1996	15,58	42,62	2,27	94,49
1997	16,93	45,78	2,47	98,82
1998	15,98	42,93	2,32	94,27
1999	21,88	61,31	3,22	102,56
2000	22,66	67,23	3,35	102,52
2001	24,61	74,55	3,66	104,68
2002	25,47	79,08	3,82	115,58
2003	26,15	83,09	3,96	123,79
2004	27,25	77,29	3,95	113,95
2005	29,63	86,87	4,36	133,73
2006	33,41	89,86	4,78	142,64
2007	39,86	102,21	5,62	144,09
2008	36,18	94,00	5,13	133,49
2009	36,35	92,75	5,12	134,70
2010	37,26	94,58	5,23	134,50
2011	38,67	97,73	5,40	128,77
2012	37,57	95,56	5,25	133,74
2013	34,00	88,39	4,80	118,85
2014	47,72	112,59	6,48	131,24
2015	48,92	118,55	6,81	145,78
2016	49,64	116,24	6,85	141,69
2017	50,08	118,28	6,94	147,99
2018	49,51	115,21	6,84	143,24
2019	33,19	81,67	4,66	121,03
2020	33,78	84,27	4,75	118,20
2021	65,37	154,21	9,04	118,60
2022	28,55	77,22	4,12	103,86
2023	24,29	61,65	3,24	101,03

3.4.2.2 Әдістемелік тәсілдер

Есептеу әдістемесі

1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы ПГ тікелей шығарындыларын бағалау 2006 жылғы IPCC нұсқауларына сәйкес жүргізілді. ПГ шығарындыларын есептеу үшін энергетика өнеркәсібіндегі жанған отынның барлық түрлерінің көлемі және әдепкі ПГ шығарындыларының коэффициенттері туралы статистикалық мәліметтері бар 1 деңгейлі әдіс қолданылды (парниктік газдарды ұлттық түгендеудің нұсқаулары). газов IPCC, 2006. 2 Том, кестелер-1.2, 1.3, 1.4 https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp). Ерекшелік-тұрмыстық пештің отыны үшін төмен калориялы таза мәннің коэффициенті. Ақпарат көзі – «Атырау мұнай өңдеу зауыты» ЖШС-еліміздегі тұрмыстық пеш

отынының негізгі өндірушісі. Кәсіпорынның зертханалық жолмен анықталған пештің тұрмыстық отынының калориялық құндылығы туралы хаты парниктік газдарды түгендеуге шолу бойынша сараптамалық топқа (provisional main findings_ cr_2021_kazakhstan) жауаптарда қоса берілген. Сол жылы мәселе шешілді деп қабылданды.
Жанама ПГ (CO, NOx, NMVOC) шығарындыларын есептеу IPCC 2006 нұсқаулығына сәйкес жүзеге асырылады.
SO2 шығарындыларын есептеу IPCC (2006) басшылығына сәйкес есептелген коэффициенттермен 2-деңгейде жүргізілді. Есептеу отынның құрамындағы күкірт, күл құрамындағы күкірт туралы мәліметтер бар отын түрлері үшін жүргізілді, сондай-ақ күкірт оксидтерінің шығарындыларын азайту үшін қолданылатын технологиялар туралы ақпарат болды.
«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы отынның қосарлы есебін жою мақсатында мобильді көздер пайдаланатын бензин, керосин және дизель отыны «Көлік» санатына жатқызылды (1.A. 3).
Қосарланған есепке алуды жою мақсатында ӨҮК секторындағы кокстың тұтыну көлемі (қара және түсті металлургия) "энергетикалық қызмет"секторында есепке алынбайды.

Бастапқы деректер
Базалық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторындағы ПГ шығарындыларын есептеу үшін Деректер көзі елдегі барлық отын түрлерінің ресурстары бойынша ҚР Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің ұлттық статистика бюросының (БНС) деректері болып табылады.
Алайда, БНС жыл сайын беретін отын-энергетикалық теңгерім (ТЭБ) 1999 жылдан бастап қалыптаса бастады. ТЭБ қалыптасқанға дейін 1991-1998 жылдардағы отын ресурстары бойынша деректердің негізгі көзі ұлттық статистиканың әртүрлі анықтамалықтары мен бюллетеньдері болды, онда түгендеу жылына отын қалдықтарын өндіру, экспорттау, импорттау және өзгерту көрсетілген.
1990 жылы КСРО-ның отын балансы, Қазақ КСР-не қатысты бөлігінде, елдегі отын ресурстары бойынша деректер көзі болды.
ТЭБ ресурстық бөлігінің деректерін бақылау үшін ҚР Энергетика министрлігінің, ҚР Кедендік кірістер комитетінің, ҚР кәсіпорындарының қазба отындарын өндіру және отынды қайта өңдеу жөніндегі деректері пайдаланылады.
«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» кіші санатындағы CO2 шығарындыларын есептеуде қосарлы есепке алуды болдырмау үшін (1.A. 2 CRT) және "өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану" секторы (2 CRT), CO2 шығарындыларының мөлшері өндірістік процестер секторында есептелген түйіршіктер өндіру үшін газ тәрізді отынды жағу кезінде алынған 1 ішкі санаттан шегерілді.A. 2g «Барлық басқа салалар», атап айтқанда «Тау-кен өнеркәсібі».
ПГ шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерінде отын тұтынудың бастапқы деректері пайдаланылды (тонна, мың текше метр, мың кВт сағ, мың Гкал).

3.4.2.3 Белгісіздікті бағалау
«Энергетика өнеркәсібі» санатындағы ПГ шығарындыларын бағалауға арналған қызмет туралы деректер ұлттық энергетикалық есептілікпен ұсынылған. IPCC 2006 нұсқаулығына сәйкес ұлттық деректер жеткілікті дәл деп танылады. Статистикалық жүйесі жақсы дамыған елдерде Энергетика өнеркәсібінде отынды жағу бойынша статистикалық деректердің белгісіздігі 2-3% - дан аз. Қазақстан Республикасын осындай деректерді жинау жүйесі бар елдерге жатқызуға болады, сондықтан Отын жағу жөніндегі қызмет туралы деректердегі жалпы белгісіздік 3% - ға қабылданды.
Биомасса деректері қазбалы отын деректері сияқты сенімді емес, сондықтан биомасса қызметі туралы деректердегі белгісіздік 30% ретінде қабылданады.

IPCC (2006) нұсқаулығына сәйкес, қазба отындарын жағу кезінде CO2 шығарындыларының белгісіздігі салыстырмалы түрде аз. «Энергетикалық қызмет» секторы көздерінің барлық санаттары үшін CO2 коэффициенттерінің белгісіздігінің жалпы мәні 7% - ға қабылданды.
Шығарындылар коэффициенттері CH4 және әсіресе N2O негізінен белгісіз. Жоғары белгісіздікті тиісті өлшемдердің болмауымен және одан кейінгі жалпылаудың болмауымен, өлшемдердегі белгісіздіктермен немесе Эжекция процесін жеткіліксіз түсінумен түсіндіруге болады. Қазақстан үшін CH4 және N2O шығарындыларының коэффициенттері үшін нақты белгісіздік бағалары болмағандықтан, белгісіздік мәндері emep/CORINAIR (1999 ж.) басшылығында қабылданған көрсеткіштерден алынған әдепкі бойынша пайдаланылды. Қазақстанның өңдеу өнеркәсібі үшін CH4 және N2O үшін белгісіздік бағасы 50 % құрайды.

3.4.2.4 ОК/КК рәсімі
Ұлттық статистикалық деректерді есептік кестелерге көшіру кезінде қателерді жою үшін Excel форматындағы ТЭБ нысаны әзірленді, онда пайдаланылатын отынның әр түрі бойынша деректер бірнеше кезеңмен тексеріледі.
Бірінші кезеңде бастапқы деректерді есеп айырысу кестелеріне енгізу кезінде жыл басындағы өндіруді, импортты және қалдықтарды ескере отырып, отынның жалпы көлемінің сомасы (ресурстық бөлігі) автоматты түрде есептеледі, ол ТЭБ деректерімен салыстырылады. Сапаны бақылаудың екінші кезеңінде бастапқы деректерді енгізу кезінде экспортты, жыл соңындағы қалдықтарды және шығындарды ескере отырып, елдегі отынның жалпы тұтыну сомасы (тарату бөлігі) автоматты түрде есептеледі, ол да ТЭБ деректерімен салыстырылады. Үшінші кезеңде ресурстық және тарату бөліктерінің тепе-теңдігі тексеріледі. Төртінші кезеңде түпкілікті тұтынудың Экономикалық қызмет түрлері бойынша бөлінуі тексеріледі. Бұл шаралар бастапқы деректерді енгізу кезінде қателерді анықтауға мүмкіндік береді.
Ұлттық статистикалық деректерді бақылау үшін отын тұтыну және Қазақстанның ірі кәсіпорындарының өндірілген өнім саны бойынша деректер пайдаланылды.

3.4.2.5 Қайта есептеулер
ПГ шығарындыларының уақытша қатарларын қайта есептеу 2021-2022 жылдары "энергетикалық қызмет" секторында "өңдеу өнеркәсібі және құрылыс" санаты бойынша жүргізілді.

3.4.2.6 Жоспарланған жақсартулар
«Энергетика өнеркәсібі» санатындағы ПГ шығарындыларын түгендеуді жақсарту ұлттық статистика ТЭБ шығыс бөлігінің деректерін бақылау мақсатында ҚР Энергетика министрлігінің ақпаратын, елдегі отын тұтыну бойынша талдамалық және анықтамалық материалдарды есепке алу есебінен жоспарлануда. Осы санаттағы ПГ шығарындыларын бағалау есептілігін жақсарту және ашықтығы мақсатында, мүмкіндігінше, парниктік газдарды түгендеуді шолу бойынша сараптамалық топтың барлық ескертулерін ескеру жоспарлануда.
Хатшылықтың сараптамалық тобының ескертулері бойынша (2021KAZQA335). Ішкі санатта 1.A.2.D (целлюлоза - қағаз өнеркәсібі) 1990-1998 жылдары газ тәрізді отын пайдаланылмады, өйткені бұл сала осы кезеңде елдегі күшті экономикалық дағдарыстың салдарынан іс жүзінде жұмыс істемеді. Сол жылдары елдің көптеген аудандары газ құбырларының болмауына байланысты газдандырылмаған. Негізінен қатты отын пайдаланылды. 1990-1991 жылдардағы осы кіші санатта биомасса қолданылмады. 1999, 2000 және 2001 жылдардағы газ тәрізді отын CH4 және N2O шығарындыларының өткізіп алған мәндері CRT кестелеріне енгізілген.
Хатшылықтың сараптамалық тобының (2021kazqa380) 1-санат бойынша ескертулеріне жауап ретінде.A. 2-басқа отын түрлері келесі түсініктеме берілді. 2009 жылғы.2017 CRT-де басқа отын түрлері үшін "IE" көрсеткіші "NA" - ға ауыстырылды, өйткені 2009 жылдан бастап Ұлттық статистикада ТЭБ-те басқа отын түрлерін тұтыну туралы деректер жоқ. Мұндай деректерді Ұлттық статистика 1990 период 2008 жылдар кезеңінде ұсынды.2009 жылдан бастап өнеркәсіптік өнім бойынша статистикалық Жіктеуіште (ЖКП) кодтың болмауына

байланысты ТЭБ-де деректер жоқ. Алайда, ТЭБ қалыптастыратын мамандардың айтуынша, отынның басқа түрлері тиісті отын түрлерін (сұйық, қатты, газ тәрізді) тұтынуда ескерілген. Осылайша, "энергетикалық қызмет" секторында CO2 шығарындылары және осы кезеңдегі басқа отын түрлерін тұтыну ескеріледі. ПГ шығарындыларын түгендеу есептілігін жақсарту үшін ҚР ҰЭМ Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросынан осы жылдар ішінде отынның басқа түрлерін тұтыну жөніндегі деректер бірнеше рет сұралды. Бірақ объективті себептермен олар оларды бере алмады.
Сондай-ақ, "энергетикалық қызмет"санатында ПГ шығарындыларын бағалауды дәлірек жүргізу үшін CO2 шығарындыларының мемлекеттік коэффициенттерін әзірлеу жоспарлануда.

3.4.3 «Басқа секторлар» санаттары (1.A. 4 CRT) және «Басқа көздер» (1.A.5 CRT)
3.4.3.1 Шолу
«Басқа секторлар» санатына ішкі санаттар кіреді:
- 1.A. 4a "коммерциялық / институционалдық сектор",
- 1.A. 4b "тұрғын үй секторы"
- 1.A. 4c "ауыл/орман/балық шаруашылығы".

IPCC 2006 нұсқауларына сәйкес, коммерциялық және мекеме ғимараттарындағы, жеке тұрғын үй секторындағы және ауыл шаруашылығындағы жанармай шығарындылары "басқа секторлар"санатына жатады. Ішкі санатқа 1.A.4.c орман және балық өнеркәсібі енгізілген.
"Басқа көздер" санатына Басқа санаттарға енгізілмеген ПГ шығарындыларының көздері енгізілген:
- 1.A. 5A "стационарлық көздер" (мемлекеттік басқару және қорғаныс, міндетті әлеуметтік қамсыздандыру)
- 1.A. 5B "мобильді көздер".

Нақты отын шығыны
2023 жылғы "басқа секторлар" және "өзге де көздер" санаттары бойынша жанармай тұтынудың егжей-тегжейлі көлемі және 1990-2023 жылдар аралығындағы кезеңдегі отын тұтыну динамикасы 3.15-кестеде келтірілген.

3.15-кесте-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде «Басқа секторлар» және «Өзге де көздер» санаттарындағы отынды тұтыну.

Жыл	Отын, ПДж											
	"Басқа секторлар" санаты						"Басқа көздер" санаты					
	Барлығы	Сұйық отын	Қатты отын	Газ тәрізді отын	Басқа қазба отындары	Биомасса	Барлығы	Сұйық отын	Қатты отын	Газ тәрізді отын	Басқа қазба отындары	Биомасса
1990	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	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	458,693	49,846	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	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	315,441	34,630	213,384	62,269	0,311	4,846	20,032	1,000	5,858	10,891	2,278	0,004
1997	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	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	1,960	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	0,000	4,218	414,641	92,296	186,100	136,092	0,000	0,153
2010	196,347	44,471	83,184	64,259	0,000	4,433	631,735	236,063	215,805	179,458	0,000	0,409
2011	222,030	43,433	114,433	60,121	0,000	4,043	454,891	76,806	113,841	263,669	0,000	0,575
2012	190,405	40,542	97,252	49,541	0,000	3,070	420,961	31,397	214,855	174,512	0,000	0,196
2013	173,676	47,265	82,255	41,050	0,000	3,106	521,382	138,726	181,404	200,832	0,000	0,420
2014	325,450	43,145	146,700	132,482	0,000	3,122	526,895	45,402	245,227	236,165	0,000	0,102
2015	352,569	62,501	147,117	139,805	0,000	3,146	672,405	39,868	244,219	388,258	0,000	0,061
2016	346,682	50,286	155,309	137,862	0,000	3,225	687,567	68,941	186,340	432,170	0,000	0,116
2017	371,316	50,744	194,808	122,843	0,000	2,921	776,302	65,650	135,079	575,492	0,000	0,082
2018	386,239	58,359	196,923	128,773	0,000	2,183	886,989	107,081	131,992	647,837	0,000	0,079
2019	531,991	62,504	203,455	264,672	0,000	1,360	425,208	93,260	82,239	249,635	0,000	0,074
2020	497,693	151,157	192,015	152,599	0,000	1,922	255,333	101,100	152,117	2,045	0,000	0,071
2021	263,093	120,914	70,104	71,964	0,000	0,112	28,996	21,727	4,713	2,537	0,000	0,019
2022	572,801	176,614	193,596	202,111	0,000	0,480	166,198	97,881	44,349	23,836	0,000	0,133
2023	532,480	142,244	172,970	201,890	0,000	15,377	126,635	71,923	28,377	20,826	0,000	5,508

1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі «Басқа секторлар» санатындағы отын тұтынудың жалпы тенденциясы төмендеу сипатына ие.
1990-2023 жылдар аралығындағы "басқа көздер" санатындағы отын тұтынудың жалпы үрдісі өсу сипатына ие.
Тікелей ПГ шығарындылары
1990-2023 жылдар аралығындағы «Басқа секторлар» және «Өзге де көздер» санаттарындағы отынды жағудан ПГ шығарындыларының динамикасы 3.16-3.17 кестелерде және 3.11-суретте көрсетілген.

3.16-кесте-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі «Басқа секторлар» және «Өзге де көздер» санаттары бойынша ПГ шығарындылары.

ПГ	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**
Басқа секторлар, миллион тонна CO2-экв.	49,51	51,91	44,88	39,47	33,35	28,52	27,43	21,90	15,58	7,03	8,18	8,63	10,93	13,45
CO₂, млн тонна	47,90	50,17	42,71	37,82	32,24	27,52	26,46	20,97	14,78	6,69	7,85	8,22	10,50	12,94
Коммерциялық / институционалдық сектор	28,95	29,91	15,70	15,70	15,33	14,97	14,92	9,72	4,53	1,79	2,47	2,30	4,27	5,74
Тұрғын үй секторы	16,96	18,70	20,45	16,25	12,06	8,86	8,19	8,01	7,61	3,75	4,17	4,73	4,83	5,68
Ауылдық/ Орман/балық шаруашылығы	1,99	1,56	6,56	5,86	4,85	3,69	3,36	3,24	2,63	1,15	1,21	1,19	1,39	1,52
CH₄, мың тонна	50,05	54,37	71,06	53,73	35,28	31,88	30,93	30,02	26,82	10,95	10,35	13,22	13,66	15,95
N₂O, мың. тонна	0,77	0,79	0,68	0,56	0,45	0,41	0,40	0,31	0,21	0,13	0,14	0,16	0,20	0,24
Басқа көздер, миллион тонна CO2-экв.	8,93	5,91	1,46	1,47	1,44	1,41	1,42	1,48	9,67	9,87	19,52	6,80	13,99	16,05
CO₂, млн тонна	8,88	5,88	1,45	1,46	1,43	1,41	1,41	1,47	9,61	9,79	19,39	6,75	13,90	15,94
CH₄, мың тонн	1,02	0,75	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	1,03	1,38	2,17	0,83	1,80	2,03
N₂O, мың тонна	0,10	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,13	0,14	0,25	0,08	0,14	0,17

3.16-кестенің жалғасы

ПГ	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Басқа секторлар, миллион тонна CO2-экв.	12,37	11,31	14,61	18,97	15,38	13,66	15,29	18,34	15,75	14,14	25,74	27,56	27,33	30,63
CO2, млн тонна	11,74	10,82	14,14	18,43	14,79	13,07	14,67	17,43	15,00	13,51	24,55	26,36	26,04	29,03
Коммерциялық / институционалдық сектор	2,98	3,80	4,62	11,06	5,51	4,45	5,11	4,84	4,50	5,05	5,50	5,60	4,61	4,25
Тұрғын үй секторы	7,17	5,26	7,78	5,52	7,50	6,88	7,86	10,82	8,52	6,71	17,39	19,31	19,85	23,20
Ауыл/орман / балық шаруашылығы	1,58	1,77	1,74	1,85	1,78	1,74	1,69	1,77	1,98	1,76	1,66	1,45	1,58	1,59
CH4, мың тонна	20,64	15,36	14,59	16,46	18,46	18,44	19,72	29,10	23,62	19,61	39,22	39,37	41,94	52,50
N2O, мың тонна	0,22	0,22	0,23	0,30	0,27	0,27	0,28	0,34	0,34	0,29	0,34	0,36	0,44	0,50
Басқа көздер, миллион тонна CO2-экв.	16,89	20,98	26,20	26,91	38,67	32,54	48,55	32,10	33,10	39,30	40,47	48,47	47,46	50,49
CO2, млн тонна	16,79	20,85	26,05	26,75	38,45	32,35	48,27	31,94	32,91	39,07	40,24	48,22	47,24	50,27
CH4, мың тонна	2,19	2,69	3,33	3,20	4,40	3,51	5,54	3,40	3,39	4,33	4,11	4,80	4,75	4,91
N2O, мың тонна	0,16	0,22	0,23	0,29	0,39	0,35	0,49	0,25	0,36	0,38	0,42	0,43	0,36	0,30

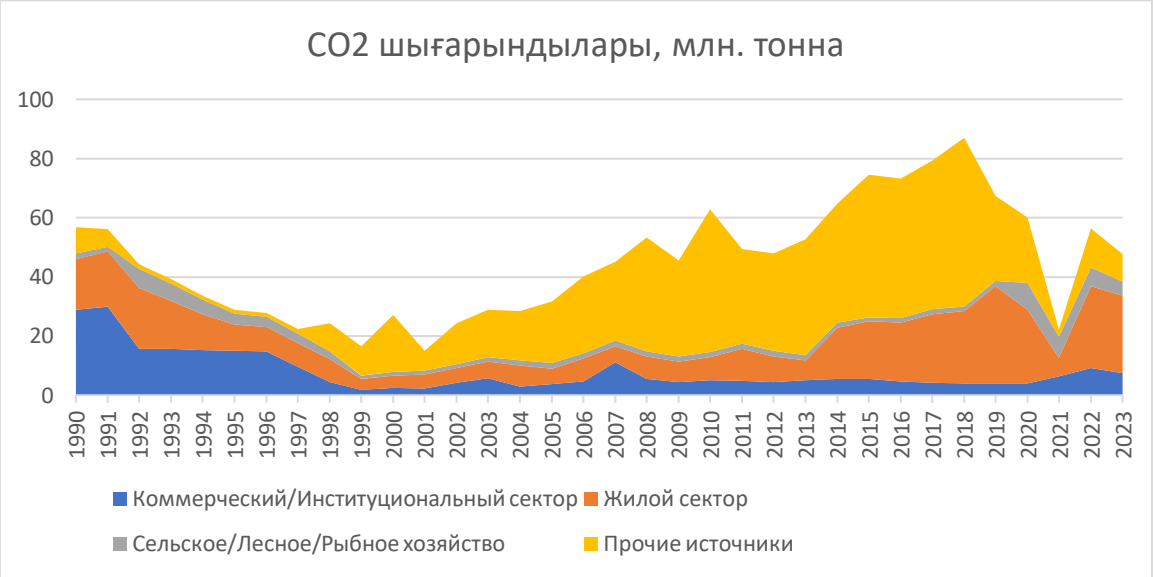
3.16-кестенің жалғасы

ПГ	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Басқа секторлар, миллион тонна CO2-экв.	31,65	40,24	40,22	20,79	45,06	40,24
CO2, млн тонна	30,01	38,53	37,85	19,86	43,24	38,39
Коммерциялық / институционалдық сектор	3,94	3,95	3,91	6,39	9,18	7,52
Тұрғын үй секторы	24,42	32,93	25,03	6,21	27,75	26,03
Ауыл/орман / балық шаруашылығы	1,65	1,65	8,91	7,26	6,31	4,84
CH4, мың тонна	53,57	56,06	52,73	13,65	49,24	52,37
N2O, мың тонна	0,52	0,55	3,39	2,09	1,69	1,42
Басқа көздер, миллион тонна CO2-экв.	57,22	28,90	22,28	2,31	13,15	9,31
CO2, млн тонна	56,97	28,76	22,13	2,27	13,07	9,20
CH4, мың тонна	5,64	3,03	2,56	0,28	1,58	2,76
N2O, мың тонна	0,33	0,20	0,29	0,14	0,13	0,11

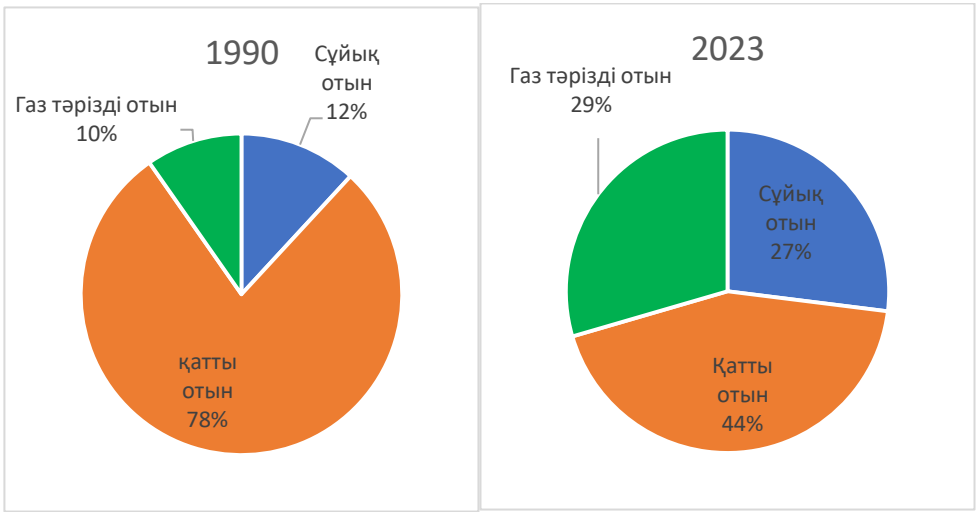
3.17-кесте-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі "басқа секторлар" және "өзге де көздер" санаттарындағы отын бөлінісіндегі CO2 шығарындыларының динамикасы.

Жылдар	CO2 шығарындылары, млн тонна							
	«Басқа секторлар» санаты				«Басқа көздер» санаты			
	Барлығы	Сұйық отын	Қатты отын	Газ тәрізді отын	Барлығы	Сұйық отын	Қатты отын	Газ тәрізді отын
1990	47,90	5,67	37,45	4,64	8,88	1,32	5,11	2,20
1991	50,17	5,71	39,69	4,63	5,88	1,36	2,84	1,42
1992	42,71	4,08	33,66	4,95	1,45	0,07	0,58	0,63
1993	37,82	3,46	28,18	6,15	1,46	0,07	0,58	0,63
1994	32,24	2,85	22,10	7,27	1,43	0,07	0,57	0,62
1995	27,52	2,52	20,87	4,11	1,41	0,07	0,56	0,61
1996	26,46	2,40	20,55	3,49	1,41	0,07	0,56	0,61
1997	20,97	2,38	15,12	3,45	1,47	0,07	0,59	0,64
1998	14,78	2,31	8,96	3,48	9,61	1,31	7,46	0,66
1999	6,69	1,21	4,21	1,26	9,79	2,42	7,35	0,02
2000	7,85	1,62	4,60	1,61	19,39	4,01	13,17	1,75
2001	8,22	1,35	5,43	1,43	6,75	2,73	3,99	0,03
2002	10,50	1,58	7,35	1,55	13,90	7,00	4,39	0,06
2003	12,94	1,94	9,26	1,73	15,94	4,19	5,80	0,11
2004	11,74	1,83	8,24	1,66	16,79	12,55	3,57	0,49
2005	10,82	2,16	7,00	1,65	20,85	3,50	6,41	0,17
2006	14,14	3,77	5,91	4,44	26,05	14,16	4,06	2,16
2007	18,43	9,13	6,22	2,77	26,75	11,51	11,26	1,83
2008	14,79	2,68	7,48	3,96	38,45	11,34	14,82	9,42
2009	13,07	2,86	7,37	2,84	32,35	6,72	17,99	7,63
2010	14,67	3,11	7,95	3,60	48,27	17,31	20,88	10,07
2011	17,43	3,06	11,00	3,37	31,94	5,83	11,31	14,79
2012	15,00	2,80	9,42	2,78	32,91	2,27	20,85	9,79
2013	13,51	3,27	7,94	2,30	39,07	10,14	17,67	11,27
2014	24,55	2,98	14,14	7,43	40,24	3,28	23,72	13,25
2015	26,36	4,33	14,18	7,84	48,22	2,87	23,57	21,78
2016	26,04	3,34	14,96	7,73	47,24	4,94	18,05	24,24
2017	29,03	3,35	18,79	6,89	50,27	4,84	13,15	32,29
2018	30,01	3,83	18,96	7,22	56,97	7,79	12,84	36,34
2019	38,53	4,10	19,59	14,85	28,76	6,67	8,08	14,00
2020	37,85	10,78	18,51	8,56	22,13	7,36	14,66	0,11
2021	19,86	9,06	6,76	4,04	2,27	1,67	0,45	0,14
2022	43,24	13,13	18,77	11,34	13,07	7,36	4,37	1,34
2023	38,39	10,36	16,71	11,33	9,20	5,24	2,79	1,17

«Басқа секторлар» санатындағы тікелей ПГ жиынтық шығарындылары 2023 жылы 40,236 млн тонна CO2-экв құрады., бұл 1990 жылғы деңгейден 18,7% - ға және 2022 жылғы деңгейден 10,7% - ға аз.
Отынды тұтынуға сәйкес «Басқа секторлар» санатында қатты отынды тұтынудың айтарлықтай төмендеуі және газ тәрізді отынды тұтынудың өсуі есебінен ПГ шығарындыларын қысқартудың жалпы үрдісі байқалады. Бұл дәл 3.13-суретте көрсетілген. Мұндай өзгеріс, ең алдымен, республиканың елді мекендерін толық газдандыруға бағытталған мемлекеттік бағдарламалармен байланысты, бұл 3.12-суретте тұрғын үй секторынан CO2 шығарындыларының өсуі түрінде айқын көрсетілген.



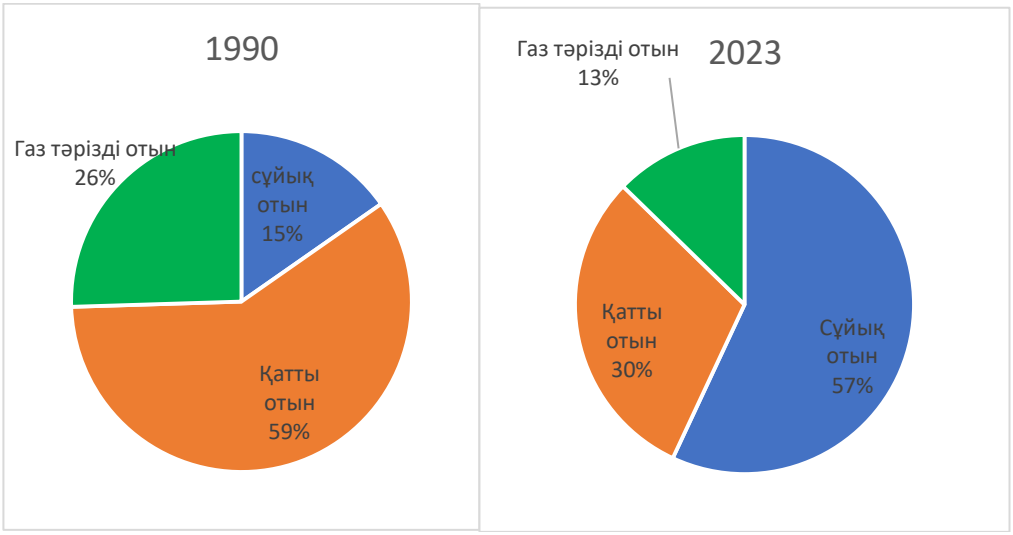
3.12-сурет «Басқа секторлар» және "өзге де көздер"санаттарындағы CO2 шығарындыларының динамикасы



3.13-сурет – «Басқа секторлар» санатындағы ПГ шығарындылары құрылымының динамикасы

«Басқа көздер» санатындағы тікелей ПГ жиынтық шығарындылары 2023 жылы 9,306 млн тонна CO2–экв құрады., бұл 1990 жылғы деңгейден 4,2% - ға және 2022 жылғы деңгейден 29,2% - ға аз.
Осы санаттағы отынды тұтынуға сәйкес 1990-2023 жылдар аралығында сұйық отын бойынша ПГ шығарындыларының өсу тенденциясы, сондай-ақ қатты және газ тәрізді отын

шығарындыларының азаюы байқалады. 3.14-сурет 1990 және 2023 жылдардағы ПГ шығарындыларының құрылымындағы айырмашылықты көрсетеді.



3.14-сурет – «Басқа көздер» санатындағы ПГ шығарындылары құрылымының динамикасы

Жанармай тұтыну туралы мәліметтерді егжей-тегжейлі талдай отырып, 2022-2023 жылдардағы ілеспе мұнай газын тұтыну туралы мәліметтер нөлге тең екенін байқауға болады. Бұл факт газ тәрізді отынды жағу кезінде CO2 шығарындыларының күрт төмендеуінің негізгі себебі болып табылады. Алдыңғы Ұлттық баяндаманы жасау кезінде климаттың өзгеруі жөніндегі ұлттық сарапшылар осыған ұқсас проблемаға тап болды, атап айтқанда, газ тәрізді отынды тұтынудың 2,6 есе күрт төмендеуі, бұл ілеспе мұнай газын тұтынудың төмендеуімен байланысты. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистикалық бюросы ұсынған отын-энергетикалық теңгерім деректерінде ілеспе мұнай газын тұтыну көлемінің төмендеуі 2021 жылға арналған газ тәріздес отынды талдаумен байланысты болуы мүмкін, оның барысында кәсіпорындар ілеспе мұнай газын таза түрінде емес, тауарлық түрде көрсететіні анықталды. Есептегі осы айырмашылыққа және ілеспе мұнай газын өндірудің ықтимал төмендеуіне байланысты газ тәрізді отынды жағудан CO2 шығарындыларының айтарлықтай төмендеуі түсіндіріледі.

Жанама ПГ шығарындылары

«Басқа секторлар» және «Өзге де көздер» санаттарындағы жанама ПГ шығарындылары 3.18-кестеде келтірілген.

3.18-кесте-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі «Басқа секторлар» және «Өзге де көздер» санаттары бойынша жанама ПГ шығарындылары.

Жыл	Парниктік газдар, мың тонна							
	«Басқа секторлар» санаты				«Басқа көздер» санаты			
	CO	NOx	NMVOC	SO2	CO	NOx	NMVOC	SO2
1990	812,39	49,53	82,13	192,74	110,08	9,46	11,10	29,17
1991	860,08	52,38	86,84	202,95	62,31	6,47	6,33	21,09
1992	633,47	38,72	63,99	121,15	12,71	1,50	1,28	2,74
1993	525,41	33,89	53,09	104,19	12,76	1,51	1,29	2,75
1994	411,65	28,66	41,62	85,97	12,53	1,48	1,26	2,70
1995	401,75	25,37	40,62	82,80	12,31	1,45	1,24	2,65
1996	399,40	24,71	40,38	82,02	12,35	1,46	1,25	2,66
1997	288,03	19,13	29,25	62,63	12,84	1,52	1,30	2,77
1998	170,42	13,31	17,48	42,22	152,97	10,33	15,36	22,45
1999	94,31	6,37	9,87	19,57	155,68	11,09	15,76	23,83
2000	92,76	7,43	9,53	22,50	274,71	21,43	27,67	55,48
2001	115,84	7,80	11,92	26,87	81,74	7,98	8,31	29,20
2002	153,99	10,00	15,73	31,83	91,34	17,45	9,54	41,90
2003	190,62	12,45	19,38	48,13	119,44	19,77	12,38	35,11
2004	160,64	10,89	16,24	45,95	75,12	21,48	8,05	11,69
2005	138,86	10,01	14,14	40,23	135,59	26,15	14,17	32,30
2006	120,10	13,53	12,20	46,91	89,93	32,95	9,81	56,10
2007	131,76	19,85	13,30	58,72	236,88	31,69	24,25	47,93
2008	158,77	14,10	16,21	42,76	319,19	47,43	32,74	68,50
2009	159,79	12,41	16,36	43,09	381,62	34,66	38,45	70,30
2010	177,83	14,26	18,21	42,25	447,35	54,20	45,48	87,40
2011	236,69	16,97	24,07	66,31	245,27	32,31	24,82	105,18
2012	197,11	14,02	19,72	63,36	440,04	33,37	44,12	83,90
2013	168,64	13,08	17,16	56,46	377,73	42,10	38,23	73,53
2014	303,22	23,81	30,64	78,75	503,69	40,92	50,52	92,99
2015	307,77	26,40	31,11	54,10	508,95	47,88	51,02	92,62
2016	324,70	25,73	32,87	50,04	396,25	47,14	39,84	73,05
2017	400,94	28,96	40,49	67,16	300,65	48,85	30,27	56,56
2018	401,67	30,07	40,47	66,00	298,91	56,30	30,22	55,13
2019	417,77	37,82	42,10	70,30	179,20	30,04	18,21	33,67
2020	394,20	30,44	39,61	73,34	306,71	25,43	30,98	53,72
2021	135,11	10,45	13,61	22,99	9,99	2,77	1,06	37,80
2022	390,85	38,88	39,40	141,07	92,51	15,43	9,59	127,63
2023	410,52	36,57	42,57	84,09	86,76	11,62	9,44	86,76

3.4.3.2 Әдіснамалық тәсілдер

Есептеу әдістемесі

1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде «Басқа секторлар» және «Өзге де көздер» санаттарындағы ПГ тікелей шығарындыларын бағалау 2006 ж. IPCC нұсқауларына сәйкес жүргізілді. ПГ шығарындыларын есептеу үшін энергетика өнеркәсібіндегі жанған отынның барлық түрлерінің көлемі және әдепкі ПГ шығарындыларының коэффициенттері туралы статистикалық деректері бар 1-деңгей әдісі қолданылды (нұсқаулықтар IPCC парниктік газдардың ұлттық түгендеуі, 2006 ж. 2 Том, кестелер-1.2, 1.3, 1.4 https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp). Ерекшелік-тұрмыстық пештің отыны үшін төмен калориялы таза мәннің коэффициенті. Ақпарат көзі – «Атырау мұнай өңдеу зауыты» ЖШС-еліміздегі тұрмыстық пеш отынының негізгі өндірушісі. Кәсіпорынның зертханалық жолмен анықталған пештің тұрмыстық отынының калориялық құндылығы туралы хаты парниктік газдарды түгендеуге шолу бойынша сараптамалық топқа (provisional main findings_ cr_2021_kazakhstan) жауаптарда қоса берілген. Сол жылы мәселе шешілді деп қабылданды.

Жанама ПГ (CO, NOx, NMVOC) шығарындыларын есептеу IPCC 2006 нұсқаулығына сәйкес жүзеге асырылады.

SO2 шығарындыларын есептеу IPCC (2006) басшылығына сәйкес есептелген коэффициенттермен 2-деңгейде жүргізілді. Есептеу отынның құрамындағы күкірт, күл құрамындағы күкірт туралы мәліметтер бар отын түрлері үшін жүргізілді, сондай-ақ күкірт оксидтерінің шығарындыларын азайту үшін қолданылатын технологиялар туралы ақпарат болды.

«Басқа секторлар» және «Өзге де көздер» санаттарындағы ПГ тікелей шығарындыларын бағалау 2006 ж. IPCC нұсқаула санаттарында қосарлы есепке алуды жою мақсатында мотор отыны ретінде пайдаланылған бензин, керосин және дизель отыны "Көлік" санатына жатқызылған (1.A. 3).

Бастапқы деректер

Базалық тәсіл бойынша «Энергетикалық қызмет» секторындағы ПГ шығарындыларын есептеу үшін Деректер көзі елдегі барлық отын түрлерінің ресурстары бойынша ҚР Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің ұлттық статистика бюросының (БНС) деректері болып табылады.

Алайда, БНС жыл сайын беретін отын-энергетикалық теңгерім (ТЭБ) 1999 жылдан бастап қалыптаса бастады. ТЭБ қалыптасқанға дейін 1991-1998 жылдардағы отын ресурстары бойынша деректердің негізгі көзі ұлттық статистиканың әртүрлі анықтамалықтары мен бюллетеньдері болды, онда түгендеу жылына отын қалдықтарын өндіру, экспорттау, импорттау және өзгерту көрсетілген.

1990 жылы КСРО-ның отын балансы, Қазақ КСР-не қатысты бөлігінде, елдегі отын ресурстары бойынша деректер көзі болды.

ТЭБ ресурстық бөлігінің деректерін бақылау үшін ҚР Энергетика министрлігінің, ҚР Кедендік кірістер комитетінің, ҚР кәсіпорындарының қазба отындарын өндіру және отынды қайта өңдеу жөніндегі деректері пайдаланылады.

ПГ шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерінде отын тұтынудың бастапқы деректері пайдаланылды (тонна, мың текше метр, мың кВт сағ, мың Гкал).

3.4.3.3 Белгісіздікті бағалау

«Басқа секторлар» және «Өзге де көздер» санаттарындағы ПГ тікелей шығарындыларын бағалау 2006 ж. IPCC нұсқаула санаттарындағы ПГ шығарындыларын бағалауға арналған қызмет туралы деректерді Ұлттық статистика органы ұсынған. IPCC 2006 жылғы нұсқаулығына сәйкес, статистикалық есеп жүйесі жақсы дамыған елдерде коммерциялық, институционалдық және тұрғын үй-коммуналдық секторлардағы жанармай жағу статистикасының белгісіздік деңгейі 3-5% құрайды. Қазақстанды осындай елдерге жатқызуға

болады. Сондықтан осы санаттардағы қызмет туралы мәліметтердің жалпы белгісіздігі 5 % құрайды.
Биомасса деректері қазбалы отын деректері сияқты сенімді емес, сондықтан биомасса қызметі туралы деректердегі белгісіздік 30% ретінде қабылданады.
2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес, қазба отындарын жағу кезінде CO2 шығарындыларының белгісіздігі салыстырмалы түрде аз. «Энергетикалық қызмет» секторы үшін CO2 коэффициенттері үшін белгісіздіктің жалпы мәні 7% - ға тең болып қабылданды.
Шығарындылар коэффициенттері CH4 және әсіресе N2O негізінен белгісіз. Жоғары белгісіздікті тиісті өлшемдердің болмауымен және кейіннен жалпылаудың болмауымен, өлшемдердегі белгісіздіктермен немесе шығарындылар процесін жеткіліксіз түсінумен түсіндіруге болады. Қазақстан үшін CH4 және N2O шығарындыларының коэффициенттері үшін нақты белгісіздік бағалауларының болмауына байланысты белгісіздік мәндері IPCC, 2006 басшылығынан әдепкі бойынша қабылданды. "Басқа секторлар" және "басқа көздер" санаттары үшін HN4 және N2O үшін белгісіздік көрсеткіші 50% құрайды.

3.4.3.4 ОК/КК рәсімі
Ұлттық статистикалық деректерді есептік кестелерге көшіру кезінде қателерді жою үшін Excel форматындағы ТЭБ нысаны әзірленді, онда пайдаланылатын отынның әр түрі бойынша деректер бірнеше кезеңмен тексеріледі.
Бірінші кезеңде бастапқы деректерді есеп айырысу кестелеріне енгізу кезінде жыл басындағы өндіруді, импортты және қалдықтарды ескере отырып, отынның жалпы көлемінің сомасы (ресурстық бөлігі) автоматты түрде есептеледі, ол ТЭБ деректерімен салыстырылады. Сапаны бақылаудың екінші кезеңінде бастапқы деректерді енгізу кезінде экспортты, жыл соңындағы қалдықтарды және шығындарды ескере отырып, елдегі отынның жалпы тұтыну сомасы (тарату бөлігі) автоматты түрде есептеледі, ол да ТЭБ деректерімен салыстырылады. Үшінші кезеңде ресурстық және тарату бөліктерінің тепе-теңдігі тексеріледі. Төртінші кезеңде түпкілікті тұтынудың Экономикалық қызмет түрлері бойынша бөлінуі тексеріледі. Бұл шаралар бастапқы деректерді енгізу кезінде қателерді анықтауға мүмкіндік береді.

3.4.3.5 Қайта есептеулер
ПГ шығарындыларының уақытша қатарларын қайта есептеу 2021-2022 жылдары "энергетикалық қызмет" секторындағы "басқа секторлар" санаты бойынша жүргізілді.

2023 жылы «Энергетикалық қызмет» секторы бойынша Ұлттық баяндаманы шолу бойынша халықаралық сарапшылар тобының ұсыныстарына жауаптар
1990-2021 жылдардағы ұлттық түгендеу қорытындысы бойынша халықаралық сарапшылар тобы Ревью жүргізді.
Ревю қорытындысы бойынша осы Ұлттық баяндамаға 23 сұрақ ұсынылды, оның ішінде 13 сұраққа халықаралық сарапшылар тобы «шешілген» мәртебесін берді.
Шешілмеген мәселелер бойынша ұлттық сарапшылар тобы халықаралық сарапшылар тобы ұсынған ескертулерді жою бөлігінде Ұлттық баяндаманы жетілдіру мақсатында жұмыс жүргізді. Төменде жақсартулар туралы ақпарат берілген.

№	Мәселенің жіктелуі	Алдыңғы шолу есебіндегі ұсыныс	Мәртебесі
E.4	1. Жалпы ережелер (энергетикалық сектор) – отынның барлық түрлері – CO2, CH4 и N2O (E.4, 2021) (E.3, 2019) (E.3, 2017) (E.4, 2016) (E.4, 2015) (28, 2013) (42, 2012) (49, 2011) Transparency	Ұлттық статистика үшін уақыт қатарларын толтыру үшін қолданылатын интерполяция әдіснамасында қолданылатын негізгі болжамдар мен сараптамалық пайымдау дәрежесін түсіндіріңіз және бұл туралы Ұлттық баяндамада хабарлаңыз.	Бұл міндет 1990-1998 жылдар аралығындағы кезеңде отын тұтыну бойынша барабар деректердің болмауына байланысты әзірлеуде және іске асыруда қиын. Бұл мәселені шешу бойынша жұмыстар жүргізілуде.

№	Мәселенің жіктелуі	Алдыңғы шолу есебіндегі ұсыныс	Мәртебесі
E.8	Жанармай жағу-негізгі тәсіл – қатты отын – CO2 (E.8, 2021 г.) (E.8, 2019 г.) (E.8, 2017 г.) (E.9, 2016 г.) (E.9, 2015 г.) (34, 2013 г.) Салыстыру	Кокстелетін көмірді тұтынуды басқа битуминозды көмірдің жалпы тұтынуынан бөлу бойынша жоспарланған жақсартуларды жүргізу.	Бұл айырмашылықтар ЕО мен Қазақстанда көмірдің әртүрлі жіктелуіне байланысты орын алады. Бұл мәселені шешу бойынша жұмыстар жүргізілуде.
E.9	Жанармай жағу – негізгі тәсіл-жанармайдың барлық түрлері – CO2, CH4 және N2O (E.9, 2021 г.) (E.7, 2019 г.) (E.7, 2017 г.) (E.8, 2016 г.) (E.8, 2015 г.) (33, 2013 г.) (46, 2012 г.) (44, 2011 г.) Ашықтық	Деректерді екі рет тексеріп, негізгі және Секторлық тәсілдер арасындағы жыл сайынғы өзгерістердің айырмашылығына түсініктеме беріңіз.	Негізгі және Секторлық тәсілдер Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша есептелген. Отын тұтыну жөніндегі деректерде қатарлардың дәйектілігі мен қателіктердің алдын алу үшін қатарлар тексеріледі. Ұлттық статистика бюросының ТЭБ қалыптастыру кезеңінде қате пайда болуы мүмкін.
E.10	Жанармай жағу-негізгі тәсіл – барлық отын түрлері – CO2 (E.10, 2021 г.) (E.9, 2019 г.) (E.18, 2017 г.) (E.27, 2016 г.) (E.27, 2015 г.) Дәлдік	Барлық уақыт қатарларындағы секторлық және базалық тәсілдер арасындағы айырмашылықтар деңгейін одан әрі төмендету үшін жанатын отын мен шикізат ретінде пайдаланылатын отын деректерінің дәлдігін қайта қарау және екі тәсілмен бағаланатын CO2 шығарындыларындағы байқалған айырмашылықтарды түсіндіретін қосымша ақпаратты ҚҚҚ-ға қосу.	Негізгі және Секторлық тәсілдер Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша есептелген. Отын тұтыну жөніндегі деректерде қатарлардың дәйектілігі мен қателіктердің алдын алу үшін қатарлар тексеріледі. Ұлттық статистика бюросының ТЭБ қалыптастыру кезеңінде қате пайда болуы мүмкін.
E.11	Жанармай жағу-негізгі тәсіл – сұйық, қатты, газ тәрізді және басқа да қазба отындары –CO2 (E.12, 2021 г.) (E.11, 2019 г.) (E.47, 2017 г.) Дәлдік	Базалық және Секторлық тәсілдердің келісімділігін жақсарту және энергетика секторындағы Есептіліктің ашықтығын арттыру мақсатында: (b) 1-санатқа енгізілген деректерді бөлшектеу.A. 5 "Өзге", және шығарындыларды тиісті санаттар бойынша қайта бөлу; (c) табиғи газдан бөлек сұйытылған табиғи газ және ілеспе мұнай газы үшін энергетикалық емес пайдаланудан және шикізаттан шығарылған көміртекті бағалау;	Бұл мәселе қаралады және қате болған жағдайда дұрыс мән/кілт белгілеу үшін түзетіледі.
E.13	Шикізат, тотықсыздандырғыштар және басқа да энергетикалық емес отынды пайдалану – барлық отын-CO2 (E. 15, 2021) (E. 12, 2019) (E. 21, 2017) (Э. 30, 2016) Конвенцияның сақталуы туралы есептілік	Шикізатты пайдалануды, тотықсыздандырғыштарды және энергетикалық емес отынды пайдалануды бағалауға қатысты сапаны қамтамасыз ету/бақылау процедураларын жақсартыңыз және 1-кестеге сәйкес есептілікті қамтамасыз етіңіз.A (b) және кесте 1.A(d) CRT.	Көрсетілген санаттар мен кіші секторлар үшін белгілеу кілттерін қайта қарау бойынша жұмыстар жүргізілетін болады.
E.16	1.A жанармай жағу-салалық тәсіл – қатты отын – CO2 (Реш. 20, 2021 ж.) (Реш. 16, 2019 г.) (Реш. 10, 2017 г.) (Реш. 14, 2016 ж.) (Реш. 17, 2015 ж.) (39, 2013 ж.) (53, 2012 ж.)	Белгілі бір елдегі қоңыр және жартылай битуминозды көмір үшін CO2 шығарындыларын әрбір тау-кен кен орны үшін нақты көмір өндіру және CO2 шығарындылары туралы ақпарат негізінде орташа өлшенген мәндер ретінде есептеу мүмкіндігін зерделеу, өйткені Қазақстанда	Ұлттық коэффициенттерді есептеу бойынша жұмыстар Халықаралық жобалар шеңберінде 2024-2025 жылдарға жоспарланған.

№	Мәселенің жіктелуі	Алдыңғы шолу есебіндегі ұсыныс	Мәртебесі
	Дәлдік	пайдаланылатын көмірдің көп бөлігі ел ішінде өндіріледі.	
Е.18	1.А жанармай жағу-салалық тәсіл – барлық отын түрлері – CO2 (Реш. 22, 2021 г.) (Реш. 18, 2019 г.) (Реш. 12, 2017 г.) (Реш. 18, 2016 г.) (Реш. 18, 2015 ж.) (40, 2013 ж.) (54, 2012 ж.) (47, 2011 ж.) Салыстыру	Энергетикалық сектордан өнеркәсіптік процестер секторына деректер мен шығарындылардың таралуын зерттеу және таратудағы кез келген дәлсіздіктерді түзету.	Бұл ескерту назарға алынды және оны жою бойынша жұмыстар жүргізілуде. Тұтынылатын отын бойынша деректердің сәйкес келмеуін болдырмау үшін екі сектордың-энергетикалық қызмет пен өнеркәсіптің деректерін келісу бойынша жұмыстар жүргізу жоспарлануда.
Е.19	1.А Жанармай жағу-салалық тәсіл - қатты отын – CO2, CH4 и N2O (Е.25, 2021 г.) (Е.62, 2019 ж.) Дәлдік	Қосарланған есепке алудан аулақ бола отырып, энергетика секторлары мен ӨПӨП үшін тиісті CRT кестелерінде IPCC 2006 жылғы нұсқауларына сәйкес қатаң есептелген CO2, CH4 және N2O шығарындыларын бағалау, кем дегенде 2013-2017 жж. және одан кейінгі жылдар бірінші және жедел қадам, бірақ бүкіл уақыт қатарын, сондай-ақ барлық уақыт қатарын қамту мақсатында шығарындыларды, соның ішінде жанудың төмен жылуын және кокстелетін көмір мен басқа да пайдаланылатын отындар үшін шығарындылар коэффициенттерін бағалау үшін пайдаланылған есептеу көзі мен әдісі туралы ақпарат беріңіз.	Осы ұсынысты орындау үшін жұмыстар жүргізілуде.
Е.21	1.А.2.а Темір мен болат - қатты отын – CO2, CH4 и N2O (Е.26, 2021 г.) (Е.21, 2019 г.) (Е.50, 2017 г.) Ашықтық	Ұлттық баяндамада "АрселорМиттал Теміртау" АҚ-ның барлық тиісті уақыт қатары жылдарында өз қажеттіліктері үшін жағылатын кокстелетін көмір бойынша АҚ бойынша ақпаратты ұсыну және қажет болған жағдайда 1990-2013 жылдар үшін тиісті қайта есептеулерді орындай отырып, уақыт қатарының келісімділігін қамтамасыз ету.	1990-2013 жылдардағы кокстелетін көмірді тұтыну деректері бойынша қайта есептеу жүргізілетін болады.
Е.22	1.А.2.а Темір және болат-газ тәрізді отын-CO2, CH4 және N2O (Е. 75, 2021) Дәлдік	1-кіші санат бойынша газ тәрізді отын бойынша барлық уақыт қатары үшін тозақты қайта қарау.А.2.а «қара темір және болат» дәйекті тәсілді және деректер көзін пайдалана отырып, және БҰҰ РКИК I қосымшасының кадастрлар бойынша есеп беру нұсқауларына сәйкес ҚҚҚ-ға қайта есептеуді нақты түсіндіре отырып, бүкіл кезең ішінде CO2, CH4 және N2O шығарындыларын қайта есептеу, 43-45-тармақтар.	Бұл ұсыныс ағымдағы 2024 Ұлттық баяндамада ескеріледі және осы мәселе бойынша қосымша түсініктеме қосылады.

3.4.4 Көлік (1.A. 3 CRT / 1.A.3.a, 1.A.3.b, 1.A.3.c, 1.A.3.d, 1.A.3.e)

3.4.4.1 «Көлік (1.A. 3)»

Қазақстан Республикасының көлік инфрақұрылымы көліктің барлық негізгі түрлерін қамтитын кешенді және көп деңгейлі жүйе болып табылады. Соңғы онжылдықтарда елдің көлік секторы жоспарлы экономикадан нарықтық экономикаға, сондай-ақ әлемдік логистикадағы жаһандық өзгерістерге байланысты трансформацияның бірнеше кезеңдерінен өтіп, түбегейлі өзгерістерге ұшырады. Бұл өзгерістер экономикалық қатынастарға да, көлік құралдарының құрамы мен құрылымына да қатысты, бұл көлік саласының барлық салаларында көрініс тапты.
Қазақстанның көлік инфрақұрылымының жай-күйі мен дамуын айқындайтын негізгі факторлардың бірі оның Кеңес Одағынан мұрасы болып табылады. Кеңес кезеңінде құрылған көлік жүйесі бастапқыда орталықтандырылған экономиканың қажеттіліктеріне бағытталған және біртұтас мемлекет үшін өзекті мәселелерді шешті. Кеңес Одағы ыдырағаннан кейін бұл міндеттер түбегейлі өзгерді. Теңізге шыға алмайтын Қазақстан құрлықтағы көлікке тәуелділік одан да өткір болған жағдайға тап болды. Елдің кең аумағы мен халықтың тығыздығының төмендігі шалғай және жету қиын аймақтарға қызмет ете алатын ойластырылған және тиімді көлік желісін қажет етеді.
Бұдан басқа, Қазақстанның жаңа экономикалық шындыққа қайта бағдарлану процесі маңызды фактор болды. Тәуелсіздік алғаннан кейін ел аймақ ішінде де, одан тыс жерлерде де жаңа маршруттар мен көлік дәліздерін іздеу қажеттілігіне тап болды. Бұл қолданыстағы инфрақұрылым нысандарын жаңартуды ғана емес, сонымен қатар жаңа жағдайларға бейімделген жаңа көлік тораптарын құруды талап етті. Бұл процестерде тасымалданатын тауарлардың құрылымындағы өзгерістер маңызды рөл атқарды, бұл көлік түрлерінің де, олардың өзара әрекеттесу жолдарының да бейімделуін талап етті.
Сонымен қатар, елдің өнеркәсіптік базасы қайта құрылды. Кеңес заманында салынған көптеген кәсіпорындар нарықтық жағдайларға бейімделе алмады, соның ішінде субсидиялар мен салықтық жеңілдіктердің жоғалуы және ондаған жылдар бойы қалыптасқан логистикалық тізбектердің бұзылуы. Бұл көлік саласына да үлкен әсер етті. 90-жылдардың басында өнеркәсіптік өндірістің айтарлықтай төмендеуі жүк ағынының төмендеуіне әкелді, бұл көлік саласына әсер етті. Бұл әсіресе жүктердің негізгі ағындарын қамтамасыз ететін теміржол және автокөлік тасымалына қатысты болды.
Экономикадағы жағдай ішкі көші-қон дағдарысына да әкелді. Әлеуметтік-экономикалық жағдайдың нашарлауы адамдарды елдің басқа аймақтарында немесе одан тыс жерлерде жұмыс іздеуге мәжбүр етті. Бұл көлік саласына да әсер етті, өйткені көші-қон жолаушылар тасымалын едәуір арттырды, сонымен қатар халықтың ұтқырлық қажеттіліктерін қамтамасыз ету үшін көлік инфрақұрылымын жаңартуды талап етті.
Дегенмен, қиындықтарға қарамастан, Қазақстанның көлік саласы жыл сайын өзгермелі жағдайларға бейімделуде. Көлік жүйесі өткен дәуірлердің мұрасына байланысты кедергілерді дамытуды, модернизациялауды және жеңуді жалғастыруда. Бүгінде Қазақстан Республикасының көлік жүйесі айтарлықтай жақсарды және Орталық Азиядағы ең дамыған инфрақұрылымдардың бірі болып табылады. 2023 жылға қарай елде ішкі және халықаралық тасымалдарды қамтамасыз ететін жолдар мен көлік жолдарының кең желісі жұмыс істейді.
Мәселен, мысалы, 2023 жылы қазақстандық көлік жүйесіне мыналар кіреді:
* 94 781,1 км жалпыға ортақ пайдаланылатын автожолдар, оның 86 311,6 км-қатты жабынды жолдар (салыстыру үшін: 1990 жылы автожолдардың ұзындығы 86 488 км болды, оның 80 263 км қатты жабынды жолдар болды);
* 16 000,56 км теміржол, оның шамамен 25% электрлендірілген (1990 жылы теміржолдың ұзындығы 14 463 км);
* 17 999 км магистральдық газ құбырлары және 8 014,5 км мұнай құбырлары, бұл энергия ресурстарын ел ішінде де, экспортқа да тиімді тасымалдауға мүмкіндік береді;

* 2 113,3 км кеме қатынасы жолдары, бұл 1990 жылғы деңгейден едәуір аз (4002 км), бірақ бұл басқа көлік түрлерінің дамуымен өтеледі.

Бұдан басқа, әуе көлігін дамытуға көп көңіл бөлінеді және бүгінде облыстық маңызы бар барлық қалалар өздерінің әуе порттарымен жабдықталған, бұл ел өңірлері арасындағы байланысты жақсартуға ықпал етеді. Көлік хабтары мен логистикалық орталықтарды дамыту жүк ағындарын тиімді қайта бөлуге және жолаушыларға қызмет көрсетуді жақсартуға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта көлік секторы елдің жалпы ішкі өнімінің шамамен 6,2% құрайды (2023 жылғы мәліметтер бойынша), бұл оның экономикаға қосқан елеулі үлесін көрсетеді.

Екінші жағынан, ағымдағы әлемдік оқиғалар мен ішкі өзгерістер Қазақстанның көлік саласына әсер етуді жалғастыруда. COVID-19 пандемиясының салдары ерекше байқалды, бұл 2020-2021 жылдары халықаралық жолаушылар тасымалының айтарлықтай төмендеуіне әкелді. Халықаралық әуе қатынасында, сондай-ақ теміржол және теңіз тасымалында көптеген шектеулер енгізілді. Алайда, 2022 жылдан бастап жағдай біртіндеп тұрақтанып келеді, Халықаралық пойыздар жұмысын қалпына келтіріп, көрші елдерге авиациялық рейстер қалпына келе бастады.

Алайда, 2022 жылдың ақпанынан кейін әуе және теміржол көлігіне қатысты жаңа шектеулер пайда болды. Кейбір авиакомпаниялар Ресейге рейстерді шектей бастады, бұл қазақстандық тасымалдаушылар үшін қосымша қиындықтар туғызды. Бұдан басқа, халықаралық тасымалдарды жүзеге асыратын кәсіпорындарға санкциялық қысым жасау тәуекелдері өзекті болып қала береді. Бұл шектеулер өз кезегінде жеке және халықаралық тасымалдарға да әсер етеді.

Көліктен шығатын парниктік газдар шығарындыларымен байланысты экологиялық жағдай да маңызды аспект болып табылады. 2023 жылы шығарындылардың едәуір бөлігі ластанудың негізгі көзі болып табылатын жол көлігі болып қала береді. 3.25-кесте мен 3.15-диаграммаға сәйкес, жол көлігі барлық эмиссиялардың шамамен 80% құрайды, бұл қоршаған ортаға әсерді азайту үшін тиімдірек экологиялық стандарттар мен технологияларды әзірлеуді және енгізуді талап етеді. Бұл мәселелер 3.4.5.1 бөлімінде толығырақ талқыланады.

Осылайша, Қазақстанның көлік инфрақұрылымы жыл сайын жаңа экономикалық және әлеуметтік жағдайларға бейімделе отырып, елеулі өзгерістер мен жаңғыртулардан өтті. Алдағы жылдары одан әрі даму мен жақсартуды күтуге болады, бұл көлік желісін одан да тиімді және экологиялық таза етеді.

3.25-кесте-Қазақстандағы көлік санатынан парниктік газдар эмиссиясы

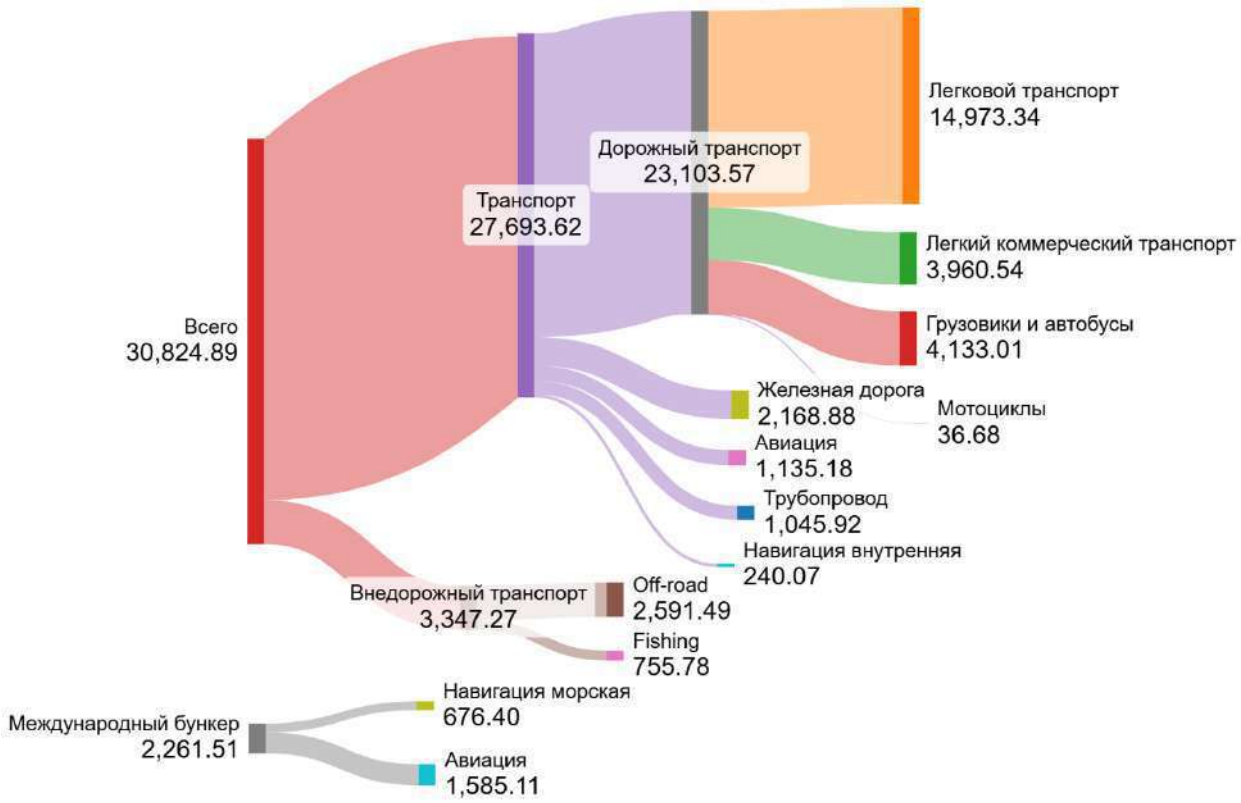
Годы	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1.A.3.a Domestic Aviation (Ішкі авиация)																		
CO_2	1083,55	1175,5	1103,3	1147,3	697,45	703,87	709,14	653,15	512,16	200,95	178,45	147,72	200,40	148,05	199,77	264,08	427,93	563,14
CH_4	0,01	0,01	0,01	0,01	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
N_2O	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02
1.A.3.b Road Transportation (Жол көлігі)																		
CO_2	15165,9	12796,4	11299,6	9513,2	8141,2	6760,7	5495,1	5140,1	4931,9	5218,17	6404,0	7125,6	8608,2	9161,36	10046,3	11829,5	13707,9	16188,76
CH_4	6,10	4,98	4,70	3,50	2,89	2,32	1,83	1,56	1,45	1,47	1,56	1,66	2,01	2,11	2,39	2,78	3,30	3,74
N_2O	0,72	0,60	0,55	0,41	0,32	0,26	0,20	0,17	0,16	0,16	0,18	0,19	0,23	0,23	0,27	0,30	0,34	0,40
1.A.3.c Railways (Теміржол көлігі)																		

CO_2	4 860,5	4 374,5	1 708,2	1 412,5	1 213,8	1 078,2	1 009,8	1 050,0	914,87	573,72	730,09	913,45	1 065,0	1 242,7	1 012,8	668,32	993,70	1108,47
CH_4	0,27	0,24	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,05	0,04	0,05	0,06
N_2O	1,84	1,66	0,48	0,38	0,32	0,29	0,25	0,32	0,29	0,18	0,23	0,32	0,38	0,44	0,37	0,23	0,37	0,41
1.A.3.d Domestic Navigation (Ішкі 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	2,36	2,69	3,91	9,83
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	0,00	0,00	0,00	0,00
N_2O	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	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.3.e Other Transportation (Көліктің басқа түрлері)																		
CO_2	1 305,56	1 115,16	985,40	863,73	809,25	655,75	573,07	586,98	537,66	995,94	2 488,8	2 652,14	3 267,40	4 127,74	3 940,0	3 860,2	3 485,8	3 417,59
CH_4	0,83	0,68	0,65	0,51	0,44	0,37	0,31	0,28	0,27	0,31	0,47	0,51	0,62	0,72	0,73	0,81	0,84	0,94
N_2O	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,08	0,10	0,06	0,06	0,08	0,13	0,14
1.A.3 Transport																		
CO2 экв	22567,08	20517,7	15794,2	13478,9	11312,2	9580,23	8098,01	7728,99	7172,1	7235 ,75	10087,0	11155,7	13517,3	15073,4	15603,1	17044,7	19141,3	21886,1

3.25-Кестенің Жалғасы

Годы	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1.A.3.a Domestic Aviation (Ішкі авиация)																
CO_2	604,95	555,24	493,79	555,80	674,51	776,34	708,17	867,16	929,31	985,97	1074,04	1182,51	111,19	893,42	1052,50	1126,60
CH_4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
N_2O	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00	0,03	0,03	0,03
1.A.3.b Road Transportation (Жол көлігі)																
CO_2	16 355,1	16 861,1	17 225,6	17 935,9	20 945,8	19 299,2	20 377,5	18 772,2	19 660,4	20 811,9	21 962,5	22 432,3	16 169,0	21 580,2	22 282,4	22 830,54
CH_4	3,74	3,77	3,92	3,47	3,79	3,69	3,58	3,29	3,57	4,04	4,28	4,21	3,03	4,05	4,12	4,15
N_2O	0,40	0,42	0,44	0,43	0,52	0,49	0,54	0,54	0,57	0,61	0,65	0,66	0,49	0,62	0,63	0,59
1.A.3.c Railways (Теміржол көлігі)																
CO_2	1 019,03	1 079,75	1 260,61	1 436,10	1 211,98	1 646,65	1 930,39	1 200,07	1 246,53	1 502,74	1 443,17	1 437,16	1 001,41	1 068,55	2 383,50	1 964,84
CH_4	0,06	0,06	0,07	0,08	0,01	0,09	0,11	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,13	0,11
N_2O	0,38	0,40	0,49	0,55	0,47	0,64	0,75	0,46	0,48	0,58	0,56	0,55	0,39	0,41	0,92	0,76
1.A.3.d Domestic Navigation (Ішкі навигация)																
CO_2	20,83	26,62	27,95	13,85	11,65	11,56	9,52	20,07	14,44	11,03	14,03	15,40	15,59	17,68	18,86	23,84
CH_4	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	0,00	0,00
N_2O	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	0,00	0,00
1.A.3.e Other Transportation (Көліктің басқа түрлері)																

CO_2	4 402,53	3 664,31	2 699,14	2 635,65	2 603,71	1 808,89	1 590,06	1 569,59	1 667,19	1 571,87	2 242,16	2 134,39	8 016,07	5 678,15	4 126,12	3 406,40
CH_4	1,02	0,94	0,87	0,83	0,97	0,80	0,87	0,75	0,74	0,68	0,77	0,77	0,83	0,77	0,63	0,53
N_2O	0,10	0,10	0,12	0,14	0,16	0,11	0,07	0,08	0,14	0,14	0,16	0,15	2,53	1,39	1,04	0,82
1.A.3 Transport (Көлік)																
CO_2 экв	22982,22	22775,6	22336,4	23212,2	26149,1	24229,4	25318,4	23028,3	24190,1	25596,7	27482,0	27951,4	28318,5	31241,2	31645,60	30824,89



Сурет. 3.15. 2023 жылғы парниктік газдар эмиссияларының құрылымы, (мың тонна CO2 экв), «Көлік» санаты.

Барлық жылдарға арналған «Көлік» кіші санатындағы эмиссияларды есептеу үшін негізгі ақпарат көзі ҚР АӘКД Ұлттық статистика бюросы шығаратын келесі құжаттар болды :

ҚР автобус көлігі. Ұлттық статистика бюросының хабаршысы3 2023 ж.

ҚР ішкі су көлігі. Ұлттық статистика бюросының хабаршысы3 2023 ж.

ҚР теңіз көлігі. Ұлттық статистика бюросының 20233 Бюллетені

ҚР жүк автомобиль көлігі. Ұлттық статистика бюросының 2023 жылғы Бюллетені

ҚР жеңіл автомобиль көлігі. Ұлттық статистика бюросының 2023 жылғы Бюллетені

ҚР тіркелген теңіз кемелерінің болуы. Ұлттық статистика бюросының 2023 жылғы Бюллетені

ҚР жылжымалы құрамының болуы. Ұлттық статистика бюросының 2023 жылғы Бюллетені

ҚР теміржол көлігі. Ұлттық статистика бюросының 2023 жылғы Бюллетені

ҚР көлігі жұмысының негізгі көрсеткіштері. Статистикалық жинақ 2023 ж.

Жүктерді көліктің барлық түрлерімен контейнерлерде тасымалдау Ұлттық статистика бюросының 2023 жылғы Бюллетені

ҚР жолдардың ұзындығы. Ұлттық статистика бюросының 2023 жылғы Бюллетені

ҚР қатынас жолдарының ұзындығы. Ұлттық статистика бюросының Бюллетені 2023ж.

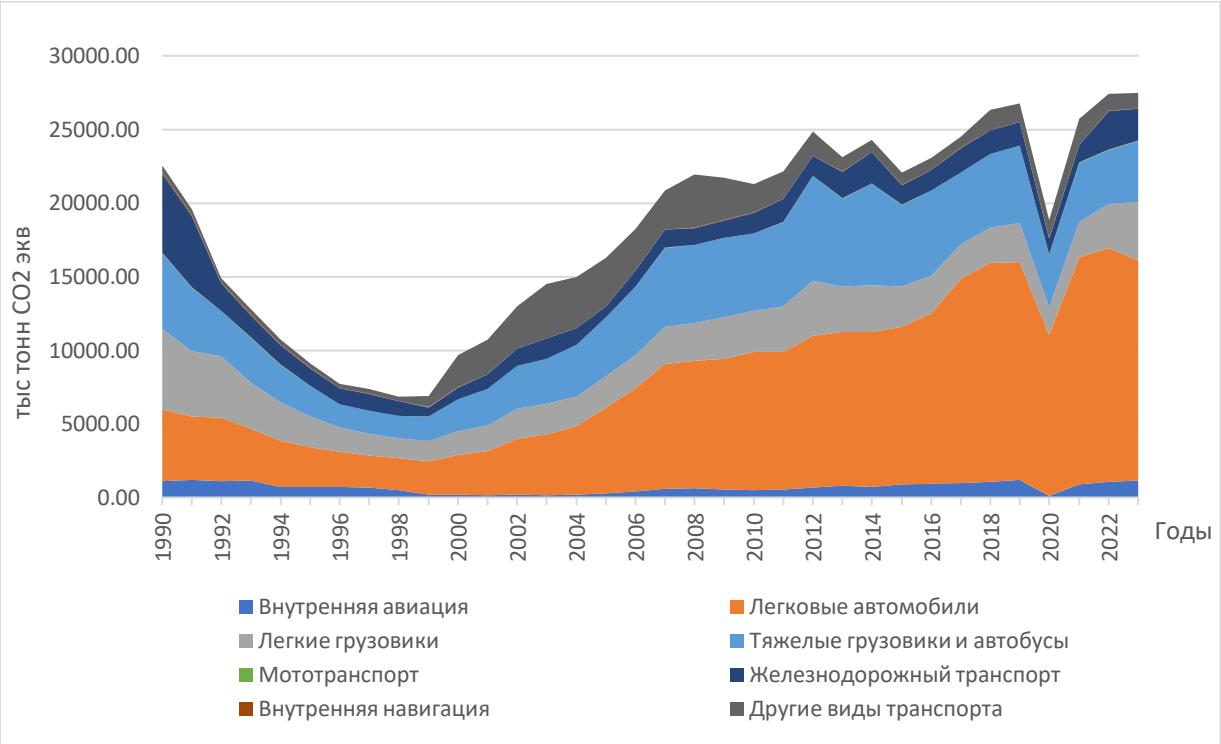
Транзиттік тасымалдар бойынша мәліметтер Ұлттық статистика бюллетені 2023ж.

ҚР құбыр көлігі. Ұлттық статистика бюросының 2023 жылғы Бюллетені

Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы, 2023 ж.

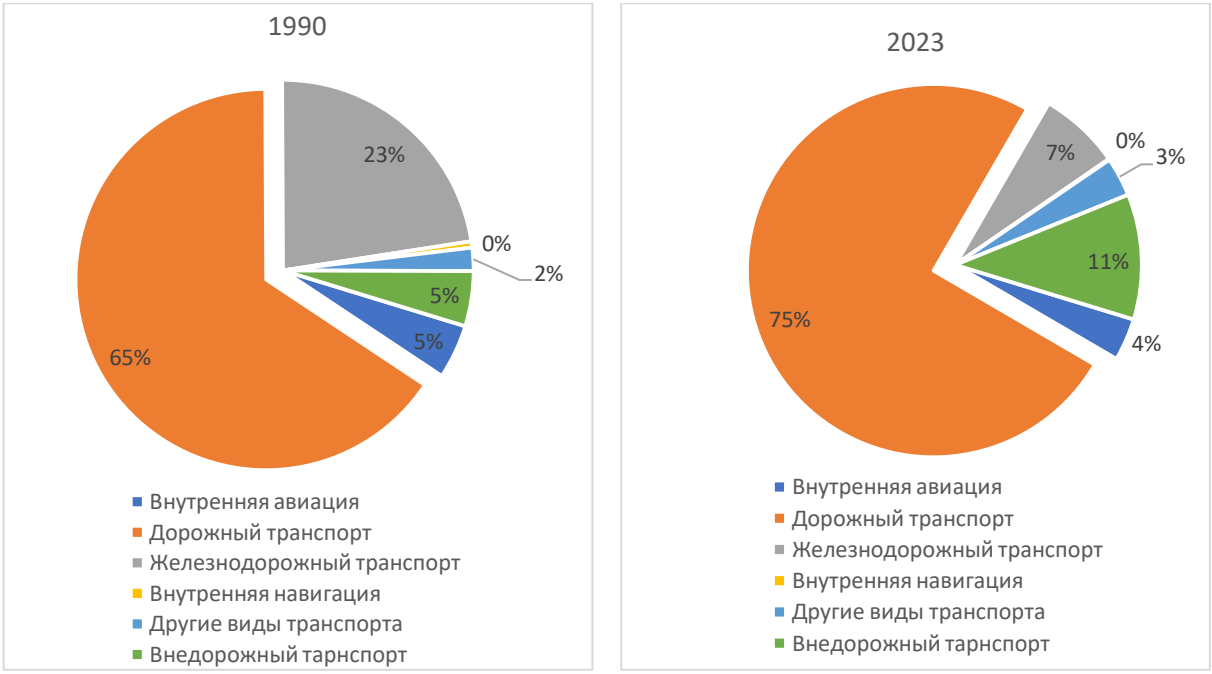
Қазақстан Республикасында жол талғамайтын көліктердің санын бағалау үшін ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің сайтында жарияланған нақты техникаға қатысты деректер пайдаланылды. Бұл деректер осы ҚДК-да "жол талғамайтын көлік" кіші санатының бөлімінде ұсынылған (1.A.3.E ii).

Қазақстандағы «Көлік» санатындағы парниктік газдар эмиссиялары тұрақты өсуді көрсетіп отыр. Көлік саласындағы белсенділіктің ең маңызды құлдырауы 1992-2002 жылдар аралығында болды, бұл экономикалық дағдарыспен байланысты болды, сонымен қатар 2020-2021 жылдары COVID-19 пандемиясын тежеу шаралары көлік тасымалын айтарлықтай шектеді. Алайда, қазіргі уақытта эмиссиялар өсу тенденциясына қайта оралды, бұл 3.16-суретте көрсетілгендей барлық ішкі санаттарға қатысты. Эмиссиялардың жалпы көлемі 27,69 млн тонна CO2 баламасын құрады. Эмиссиялардың ұлғаюы теміржол және құбыр көлігін қоспағанда, барлық санаттарда байқалатынын атап өткен жөн. «Жол көлігі» санатында жеңіл автомобильдерді пайдаланудан эмиссияларды белгілі бір тұрақтандыру бар, ол осы кіші санатқа арналған бөлімде толығырақ қарастырылады.



Әрбір санат үшін эмиссиялар бойынша егжей-тегжейлі деректер 3.25-кестеде, сондай-ақ 3.16-суретте көрсетілген. Осы мәліметтерден көріп отырғанымыздай, көлік секторындағы парниктік газдар шығарындыларының өсуі, әсіресе соңғы онжылдықтарда байқалған құлдырау кезеңімен салыстырғанда, қарқын алуда. Шығарындылардың өсуінің ең үлкен жеделдеуі 2000 жылдардың ортасынан бастап байқалады. Шығарындылардың негізгі көзі көлік болып қала береді, ол «Көлік» санатындағы барлық эмиссиялардың шамамен 81% -. құрап, жетекші рөл атқаруды жалғастыруда (сурет. 3.16).

3.17-суретте көліктің ішкі санаттарының әрқайсысының 2022 және 1990 жылдардағы «Көлік» санатындағы жалпы эмиссияларға үлесі көрнекі салыстыру үшін көрсетілген. Соңғы 34 жылда кіші санаттағы салымдардың құрылымы келесідей өзгерді: теміржол көлігінің үлесі 23% — дан 7% - ға дейін, су көлігінің үлесі 0,9% - дан 0,7% - ға дейін төмендеді, ал құбыр көлігінің үлесі 2% - дан 3% - ға дейін өсті. Шағын өсу қарқынына қарамастан, авиация өз үлесін шамамен 4% деңгейінде сақтайды, тек жекелеген жылдардан басқа, ол аздап өзгеруі мүмкін.



3.17-сурет-1990 ж. және 2023 ж. «Көлік» кіші санатындағы отынды жағу кезіндегі ПГ эмиссияларындағы кіші санаттардың үлесі

Дегенмен, қазіргі уақытта велосипедтер, скутерлер, мопедтер және екі тактілі және төрт тактілі ішкі жану қозғалтқыштарын пайдаланатын басқа көліктер сияқты мотоциклдер мен мотоциклдер туралы сенімді деректерді алу мәселесі бар. ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросы тіркеу және пайдалану ережелерін қатаңдатқанына қарамастан мұндай деректерді ұсынбайды. Бұл процесс, әсіресе нөмірлерді тіркеу мен алуға, сондай-ақ ҚР ІІМ арқылы салық төлеуге қатысты күрделі және баяулады. Осыған байланысты мотоциклдер мен мотоциклдер ресми статистикада есепке алынбайды, бұл парниктік газдар шығарындыларын бағалау үшін сараптамалық пікірлер мен жаңа көлік құралдарын сату жағдайын талдауға негізделген бағалау деректерін пайдалануды талап етеді.

Елдің көлік саласы үшін жаңа сын-қатерлер әлемдік саяси және экономикалық жағдайдағы өзгерістерге, сондай-ақ тез бейімделуді талап ететін өңірлік проблемаларға байланысты. Көлік экономиканың сұраныстарын қанағаттандыра алды, бірақ қай салаларда эмиссиялардың қысқаруы мүмкін екенін анықтау қиын. Шығарындыларды азайту мүмкіндігі бар. Жолдардың бірі-жекелеген кіші санаттардың жұмысын оңтайландыру, логистиканы жақсарту, сондай-ақ ішкі су көлігі сияқты баламалы көлік түрлеріне жүктемені ұлғайту және мұнай мен газды тасымалдау үшін құбыр көлігінің үлесін кеңейту. Теміржол көлігі, басқа түрлерден айырмашылығы, ішінара электрлендірілген, бұл өнеркәсіптік жүктерді тасымалдау кезінде шығарындыларды азайтуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, шығарындыларды азайту саласындағы шешімдердің бірі сұйытылған табиғи газ (СТГ), сұйытылған көміртегі газы (ТМД) немесе сутегі отыны сияқты экологиялық таза отын көздеріне көшу болып табылады. Мұндай баламалы энергия көздерін енгізу көлік секторын жаңғыртудағы маңызды қадам болуы мүмкін, бұл болашақта эмиссиялардың айтарлықтай төмендеуіне әкеледі.

Сондай-ақ, көлік дәліздерін жақсарту және инфрақұрылымды жаңарту сияқты көптеген аймақтық сын-қатерлерді жаңа технологиялар мен тұрақты көлік түрлерімен шешуге болатынын атап өту маңызды, бұл шығарындыларды азайту және жасыл және энергияны үнемдейтін көлік жүйелеріне көшудің ұлттық стратегиясының маңызды бөлігі болады.

3.4.4.2 Әдіснамалық тәсілдер

2006 жылғы климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топтың (IPCC) әдіснамасына сәйкес жол көлігінен шығатын парниктік газдар шығарындыларын бағалау үшін тұтынылған отын мен пайдаланылатын автопарктің сипаттамаларын талдауға негізделген тәсіл қолданылды. Бұл әдіс CO2 шығарындыларын есептеу үшін жеткілікті тиімді, бірақ оның азот оксиді (N2O) және метан (CH4) шығарындыларын бағалау дәлдігінде шектеулер бар. Себебі ескі және жаңа көліктердің шығарындылары он есе дерлік өзгеруі мүмкін (қараңыз IPCC нұсқаулықтарынан 3.2.2 кесте, 2006, Энергетика, 2 Том, 3 бөлім-мобильді көздер).
Шығарындыларды дәлірек есептеу үшін автопаркті автомобильдердің Шығарылған жылы бойынша саралау, сондай-ақ катализаторлар немесе шығарындыларды ұстау жүйелері сияқты пайдаланылған газдарды тазарту технологияларының болуын ескеру қажет. Бұл тәсіл күрделі және дәлірек ақпаратты пайдалануды қамтиды, бұл флоттың бүкіл қызмет ету мерзімі үшін үлкен көлемдегі деректерді, сондай-ақ жанармай сапасы мен автомобиль жүгірісі туралы нақты деректерді жинауды талап етеді. Еуро стандарттарына сәйкес келетін заманауи автомобильдер, егер қолданылатын отын ең төменгі сапа стандарттарына сәйкес келмесе, ластаушы заттардың шығарындыларын техникалық төмендете алмайтыны белгілі. Сондықтан сенімді нәтижелерге қол жеткізу үшін жанармай сапасы туралы деректерді ескеру қажет, сонымен қатар автомобильдердің жұмыс ерекшеліктері мен техникалық жағдайы сияқты барлық факторларды ескере отырып, белгілі бір үйлестіру қажет.
Дегенмен, тіпті мұндай сараланған тәсіл тек жалпы Флот үшін шығарындыларды есептеуге мүмкіндік береді, бірақ мотоциклдер, Ауылшаруашылық техникасы және басқа көлік түрлері сияқты "көлік" санатына кіретін барлық ішкі санаттарды қамтымайды. Көліктің барлық санаттарынан эмиссияларды бағалау үшін қосымша тәсілдер мен әдістер қажет.
Жоғарыда аталған шектеулерге байланысты бұл тарауда парниктік газдар шығарындыларын дәлірек бағалаудың екі әдістемелік тәсілі келтірілген. Олардың біріншісі-көлік секторы үшін КӨҮСТ бойынша 1-деңгейдегі регламент пен талаптарға сәйкес келетін "базалық тәсіл". Бұл тәсіл тұтынылатын отынның жалпы мөлшеріне және оны есептеулерде қолдануға негізделген, бұл CO2 және басқа парниктік газдар шығарындыларының негізгі бағасын алуға мүмкіндік береді. Дегенмен, тереңірек талдау және дәл бағалау үшін флоттың технологиялық айырмашылықтары мен жасын, сондай-ақ жанармай сапасын ескеретін қосымша тәсілдерді қолдану керек.
Эмиссияларды есептеу үшін теңдеу қолданылды:

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

,
қайда: шығарындылар-CO2 шығарындылары (кг);
Отын = сатылған отын (TJ);
Ef = шығарындылар коэффициенті (кг / ТДж), 44/12-ге көбейтілген көміртегі отынының құрамына тең.
а-отын түрі (мысалы., бензин, дизель отыны, табиғи газ, сұйытылған мұнай газы және т.б.).
Бұл тәсіл парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін көліктің барлық ішкі санаттарына қолданылады. Бастапқыда, жол көлігінен шығарындыларды бағалау үшін бұл әдіс 2021 жылға дейін бүкіл уақыт қатарында қолданылды. Алайда, Ревью шеңберінде бірқатар ұсыныстардан кейін жол көлігіне тікелей қатысты тәсілдер қайта қаралды және осы баяндамада әдепкі параметрлері бар copert 5.3 нұсқасы моделін пайдалана отырып орындалған есеп айырысу нәтижелері ұсынылды.
Жаңа әдіске көшумен шығарындыларды түгендеу бойынша ЕЭК/ЕАОС басшылығының талаптарына сәйкес көлік құралдарын жіктеуге бағытталған әдістемелік жұмыстың едәуір көлемі жүргізілді. Жол көлігінің барлық түрлері қайта қаралды: жеңіл автомобильдер, жеңіл және ауыр жүк көліктері, автобус көлігі, сондай-ақ Мотоциклдер. Қазіргі уақытта есептеулердің дәлдігіне аздап әсер етуі мүмкін кейбір қиындықтар мен белгісіздіктер бар. Алайда, барлық қателіктер әдістемемен анықталған рұқсат етілген шеңберде болады.

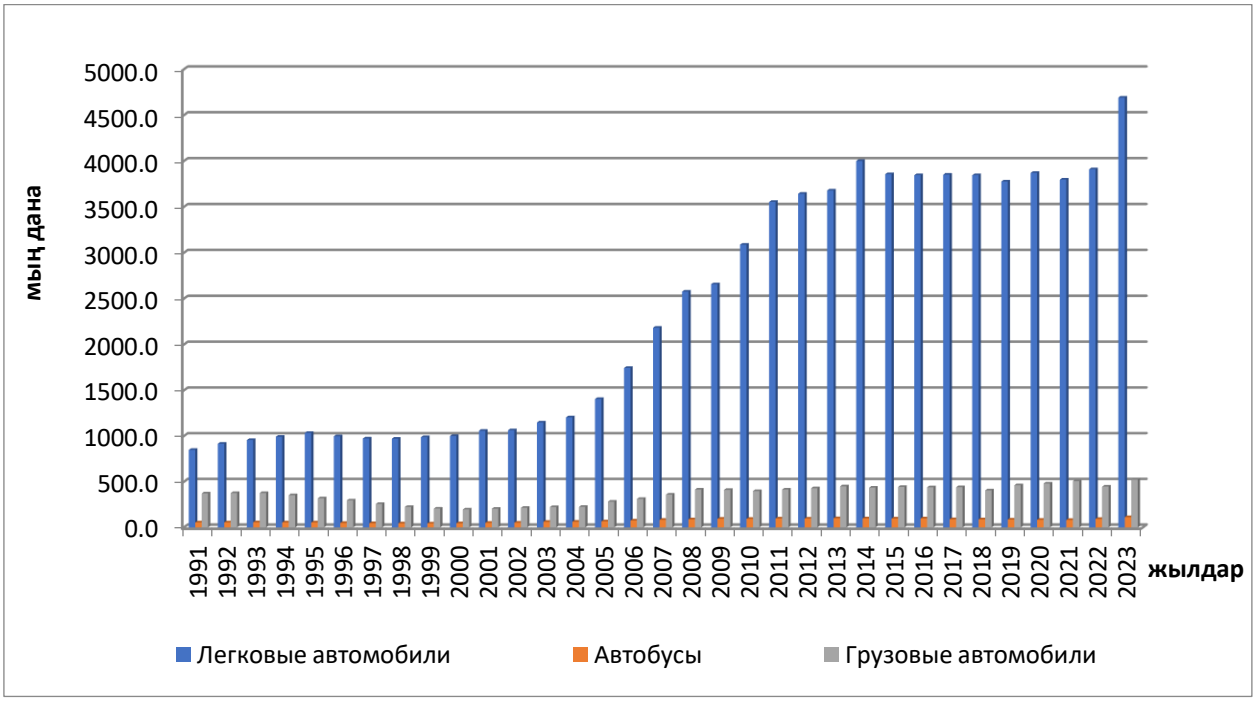
Еліміздің ішкі істер министрлігімен (ІІМ) тығыз ынтымақтастық барысында көптеген проблемалар жойылып, болашақта олар түпкілікті шешілетін болады.
Осы тәсілге байланысты көлік құралдарының барлық автопаркі келесі жіктеулерді ескере отырып санаттар бойынша қайта бөлінді:
* Женева келісімімен қабылданған автомобильдердің жіктелуі (E / ECO/324 Rev.2.5, 1995 ж. қазан).
* Ресей Федерациясында қолданылатын автомобильдердің жіктелуі(ол 025 270 - 66).
* Еуропалық Одақ елдерінде, жекелеген Еуропа елдерінде және АҚШ-та қабылданған зиянды заттардың шығарылу факторлары бойынша автомобильдерді топтастыру.
* ТМД елдерінде өндірілген автомобильдерді ұқсас факторлар бойынша топтастыру.
* ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросы қолданатын жіктеу.
* Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің Мемлекеттік кірістер комитеті қабылдаған автомобильдерді топтастыру.
Жол талғамайтын көліктердің санын бағалау үшін ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің сайтында арнайы техниканың болуы туралы жарияланған деректер пайдаланылды. Бұл деректер "жол талғамайтын көлік" кіші санаты бойынша (1.A.3.E ii) осы баяндамада да келтірілген.
Парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде биоотын туралы мәліметтер ескерілмеді, өйткені жергілікті биоотын өндірісі уақытша жабылды немесе мұнайдан өндірілген дәстүрлі отынның бағасымен салыстыруға келмейтін жоғары бағаға байланысты пайдалануға қол жетімді болмады. Бұл Қазақстан Республикасындағы мұнай айдау зауыттарының жаңғыртылуынан туындаған мұнай өнімдері құнының өсуіне қарамастан орын алды. Осылайша, есептеулердің негізгі деректері бензин (брендке қарамастан), дизель отыны (қысқы және жазғы болып бөлінбестен) сияқты сатылған дәстүрлі отынның көлемі, сондай-ақ жабдықталған қозғалтқыштарда қолданылатын Бутан-пропан қоспасының мөлшері болды.
Осы баяндамада COPERT моделі бойынша қайта есептелген деректер сериясы ұсынылған және нәтижелер «Базалық тәсілд» қолдану кезінде байқалған өзгерістер динамикасына жақсы сәйкестікті көрсетеді. Жаңа тәсілдің неғұрлым егжей-тегжейлі талдауы "қайта есептеулер" бөлімінде берілген, онда сонымен қатар copert моделі есептеулерде ескеретін мочевина түрлендіргіштерін пайдалануға байланысты эмиссиялар бойынша салыстырмалы деректер алғаш рет берілген. CRT кестесінде " T1 " кілті қолданылған бұрын қолданылған 1-деңгей әдісіне қарағанда "m" кілті (модель) қолданылады.

3.4.5 Автожол көлігі (1.A.3.b)

3.4.5.1 «Автожол көлігі» кіші санатының ағымдағы жай-күйі

Ұсынылған кіші санатта Қазақстан Республикасының жол көлігінен парниктік газдардың эмиссиялары ғана қарастырылады. Бұл санат түгендеу нәтижелері бойынша негізгі болып табылатындығын ескере отырып, ол "көлік"секторының басқа кіші санаттарымен салыстырғанда неғұрлым егжей-тегжейлі және кеңейтілген түрде ұсынылған. Эмиссияларды сандық бағалауға көшпес бұрын, белгілі бір кезеңдегі автомобильдер санының өзгеру динамикасын бейнелейтін Қазақстанның автопаркінің құрамын қарастыру маңызды (3.18-сурет).
3.18-Диаграмма 1990 жылдан бастап Қазақстан аумағында тіркелген автомобильдер санындағы өзгерістерді айқын көрсетеді. 1990 жылдардың басында елде тек 1 278,8 мың автомобиль болды. Содан бері көлік құралдарының саны едәуір өсті және 2023 жылға қарай ол 5 326,8 мың бірлікке жетті, бұл абсолютті рекорд. Бұл өсім 1990 жылмен салыстырғанда 4,2 есе өсті.
Алайда, 2015 жылдан бастап флоттың өсу қарқыны біршама өзгеріп, келесі жылдары көлік құралдарының саны азая бастағанын атап өткен жөн. Ең үлкен шың 2014 жылы тіркелген

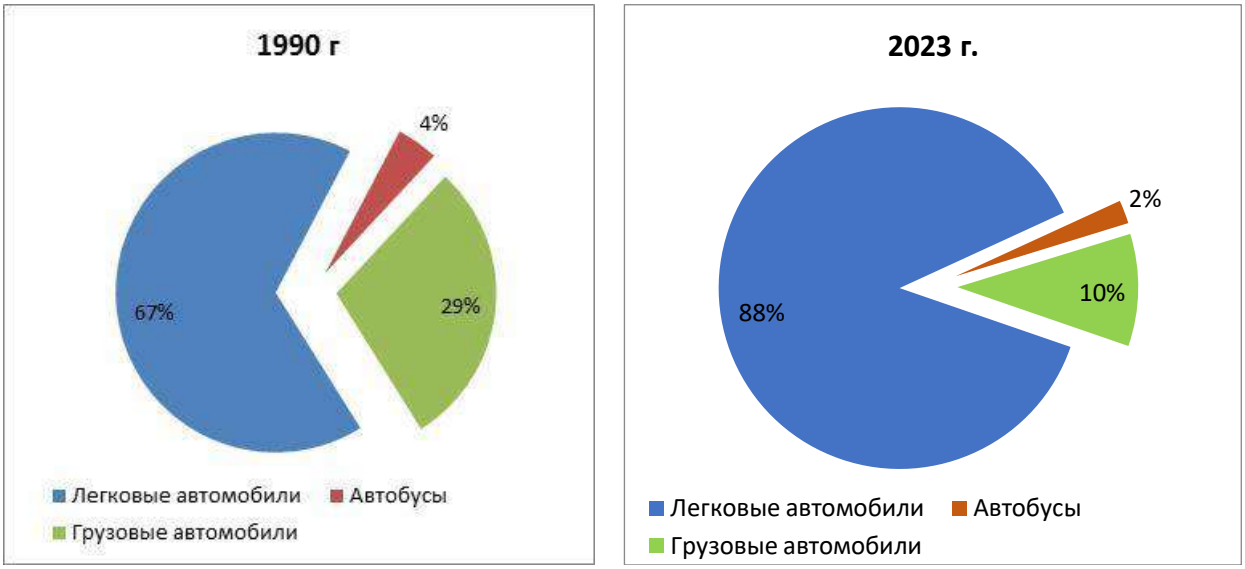
автомобильдер саны 4 533,7 мың бірлікке жеткен кезде тіркелді. Осыдан кейін, флоттың ұлғаюына қарамастан, оның өсу қарқыны баяулай бастады.
Автомобильдер санының өсу қарқынының төмендеуі экономикалық өзгерістер, автомобильдер мен жанармай бағасының өсуі, сондай-ақ көлік ағындарын оңтайландыру және елдегі экологиялық жағдайды жақсарту бойынша түрлі іс-шараларды енгізу сияқты бірқатар факторларға байланысты болуы мүмкін. Қалай болғанда да, флоттың байқалған динамикасы парниктік газдар шығарындыларына айтарлықтай әсер етеді, бұл жол көлігінен шығарындыларды бағалау кезінде де ескерілуі керек.



Сурет.3.18-1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде Қазақстан Республикасы автопаркінің құрылымындағы өзгерістер.

ҚР ІІМ-де тіркеу деректері бойынша, сондай-ақ жергілікті сарапшылардың пікірінше, 2015-2019 жылдар аралығында автопарк санының азаюы Қазақстан Республикасының Ішкі істер министрлігі (ҚР ІІМ) және салық қызметі жүзеге асырған бірқатар іс-шаралармен байланысты. Атап айтқанда, бұл пайдаланылмаған, бірақ әлі де ІІМ тіркеу базаларында тізімделген автомобильдерді есептен шығару жөніндегі күш-жігердің нәтижесі. Бұл көліктердің көпшілігі 25-30 жастан асқан немесе апаттан зардап шеккен және қалпына келтіруге жатпайтын. Бұл нарықты бұдан былай пайдалануға болмайтын ескі көліктерден, соның ішінде коммерциялық мақсаттарда тазартуға мүмкіндік берді. Автомобильдердің ең көп саны 2015 жылы есептен шығарылды-136,4 мың бірлік. 2022 жылы барлық санаттағы 120 мыңға жуық автомобиль, соның ішінде жеңіл автомобильдер, автобустар мен жүк көліктері есептен шығарылды. Бұл флотты жаңарту процесіне немесе компаниялардың флоттарын оңтайландыруға байланысты болуы мүмкін.
Алайда, осыған қарамастан, соңғы жылдары жаңа автомобильдердің, әсіресе жеңіл автомобильдер санатында айтарлықтай сатып алынуы байқалды. Соңғы алты жылда Қазақстан аумағындағы жеңіл автомобильдердің саны жылына 120 мың бірлік шегінде шамалы өзгерді. Бұл ішкі нарықтың қанықтылығын көрсетеді және қазіргі уақытта автомобильдер санының өсуі емес, оларды жаңарту. Бұл әсіресе соңғы жылдары нарықты белсенді түрде толтыра бастаған қытайлық автомобильдер пайда болған кезде байқалды.
2023 жыл трендтен ерекшелік болды, өйткені жаңа көліктердің саны алдыңғы жылдармен салыстырғанда айтарлықтай өсті. Мұны бірнеше факторлармен түсіндіруге болады.

Біріншіден, ең үлкен өсім "7 жасқа дейінгі" автомобильдер санатында тіркелді, бұл көрші мемлекеттерден әкелінген автомобильдерді "заңдастыру" процесіне байланысты болуы мүмкін. ҚР Үкіметінің қаулысына сәйкес, 2020 жылға дейін Арменияда, Әзірбайжанда және Ресейде тіркелген, бірақ Қазақстанда пайдаланылған барлық автомобильдер Қазақстанда есепке қойылып, салық төлеуді бастауы немесе ел аумағынан кетуі тиіс еді. Осыған байланысты ІІМ елден кетуге мәжбүр болған көлік құралдарына рақымшылық жасау мерзімін бірнеше рет ауыстырды, бірақ иелері бұл талапты орындамады. Заңдастыру мәселесі өзекті бола бастағанда, ІІМ мұндай көліктерді тартып ала бастады, бұл иелерін оларды есепке қоюға мәжбүр етті. Мұндай машиналардың саны 250 мыңнан асады деп есептеледі.
Екіншіден, 2023 жылы автопарктің ұлғаюына мемлекеттік жеңілдетілген автонесиелеу бағдарламасы айтарлықтай үлес қосты. Бағдарлама Қазақстан азаматтарына жылдық 0,1% несиемен ел ішінде өндірілген жаңа автомобильдерді сатып алуға мүмкіндік берді, ал кейбір модельдер үшін бастапқы жарнасыз сатып алу мүмкіндігі берілді. Бұл көптеген отбасыларға өз көліктерін сатып алуға күшті ынталандыру берді. Нәтижесінде автопарктің жалпы өсімі 781,3 мың жеңіл автокөлікті, 77,0 мың жүк көлігін және 19,2 мыңды құрады. Қазақстан үшін ерекше жағдайға айналған автобустар. Бұған дейін сарапшылар автомобильдердің ішкі нарығы оңтайлы санға жеткенін және жыл сайын 120-140 мың бірлікке жаңартылғанын атап өтті, оның жартысы ғана жаңа машиналар болды. Алайда, 2023 жыл көлік паркінің күрт өсуін көрсете отырып, бетбұрыс болды.
Автомобильдердің "жол көлігіндегі" санаттар бойынша таралуы 3.19-диаграммада көрсетілген, ол автопарк құрылымының жеңіл автомобильдердің үлесін ұлғайтуға қарай өзгеру динамикасын көрсетеді. Бұл фактор көліктің әртүрлі санаттарында отын тұтынудың таралуына тікелей әсер етеді.



Сурет. 3.19-Қазақстан Республикасы автопаркінің ішкі құрылымы 1990 және 2023 жж.

Ұсынылған диаграмма деректері (сурет. 3.19) соңғы бірнеше онжылдықта Қазақстан автопаркі құрылымының Елеулі өзгерісі байқалғанын анық көрсетеді. Бұл әсіресе жеңіл автомобильдердің үлесін 1990 жылы 67% — дан 2023 жылы 88% - ға дейін арттырудан көрінеді. Бұл жеке автокөліктерге деген қажеттіліктің айтарлықтай өскенін және азаматтардың көлік қозғалғыштығының өзгергенін көрсетеді. Сонымен қатар, автобустардың үлесі тек 2% - ға төмендеді, бұл жеке көліктердің танымалдылығының артуына қарамастан, елдегі қоғамдық көліктің салыстырмалы тұрақтылығын көрсетеді. Жүк автомобильдерінің саны 1990 жылғы 384 мың бірліктен 2023 жылы 553,5 мың бірлікке дейін ұлғайды. Алайда, пайызбен олардың үлесі төмендеді, өйткені жеңіл автомобильдер нарықтағы өкілдігін едәуір арттырды.

Мотоциклдер саны да айтарлықтай өсті-1990 жылғы 200,6 мың бірліктен 2023 жылы 550,7 мың бірлікке дейін. Бұл өсім 1990 жылғы деңгейден екі жарым еседен астам асып түсті, бұл көлік пен халықтың қажеттіліктерінің өзгергенін және мототехниканы пайдалану жағдайларының жақсарғанын көрсетеді.

Автомобильдер мен мотоциклдердің жұмыс циклінің өзгеруі де маңызды фактор болып табылады. Соңғы жылдары автомобильдер пайдалану уақыты мен жүгірісі бойынша едәуір ұзағырақ жұмыс істей бастады. Бұл автомобильдердің құрастыру сапасының жақсаруына, сондай-ақ олардың қалалық және қала маңындағы жағдайларда жұмыс істеу ұзақтығының артуына байланысты. Атап айтқанда, автомобильдер қалаларда, сондай-ақ алыс қашықтыққа сапарлар үшін көбірек қолданыла бастады, бұл қала маңындағы сапарлардың танымалдылығының артуына байланысты.

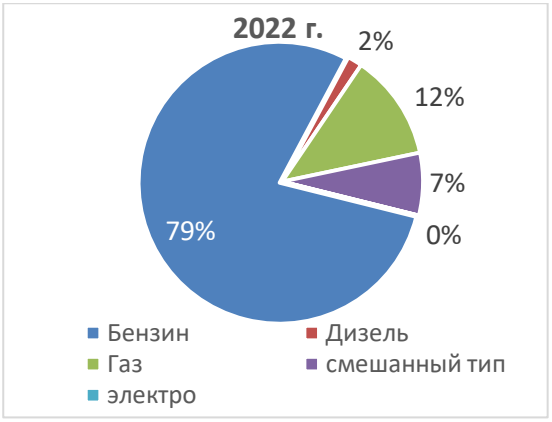
Мотоциклдерге келетін болсақ, олардың пайдалану циклдарының ұзақтығы айтарлықтай өсті. Бүгінгі таңда қалалық жағдайда пайдаланылатын мототехниканың үлесі едәуір артқанына ерекше назар аударған жөн. Бұған дейін Қазақстанда Мотоциклдер негізінен ауылдық жерлерде пайдаланылған, бірақ қазір олар қалалық трафик жағдайында автомобильдермен салыстырғанда маневрлік, ұтқырлық және орташа жылдамдықтың арқасында қалаларда белсенді қолданылады. Бұл сонымен қатар мотоциклдердің қалалық логистика құрылымында өз орнын тапқандығына және тауарларды жеткізу сияқты жұмыс құралы ретінде қызмет ететіндігіне байланысты.

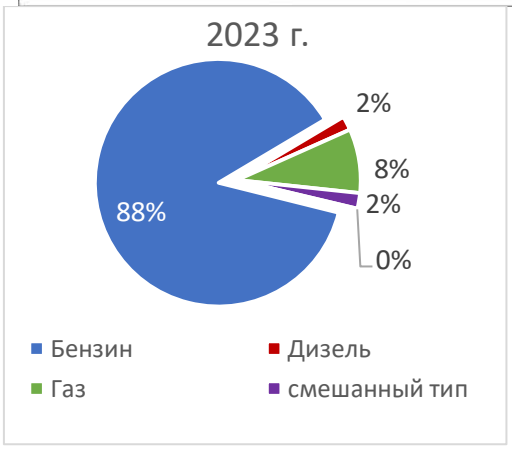
МОТОТЕХНИКАҒА деген сұраныстың маңызды факторы COVID-19 пандемия кезеңі болды. Қозғалыс шектеулерінің басында электр скутерлері сияқты жеке көлік құралдарына сұраныстың артуы байқалды. Бұл әсіресе көп пәтерлі үйлердің тұрғындарына қатысты болды, мұнда көлік құралының салмағы және оны бүктелген күйінде сақтау мүмкіндігі таңдаудың маңызды критерийлеріне айналды. Алайда, біраз уақыттан кейін жағдай өзгеріп, мотоциклдерге сұраныстың өсуі басталды. Мұның себебі электр скутерлерінің жеткіліксіз диапазонында (бір зарядта 60-80 км), бұл оларды кейбір іс-шараларға, мысалы, курьерлік жұмыстарға жарамсыз етеді. Бұл мотоциклдердің қайтадан сұранысқа ие болуына және олардың шығарындыларының тұрақтануына әкелді. Нәтижесінде, электр көліктерінің артықшылықтарына қарамастан, Мотоциклдер қайтадан трендке айналды. Сондай-ақ, Мотоциклдер тез тозған сайын олардың саны тез өтелуіне және жалға алуға қол жетімділігіне байланысты сақталатынын атап өткен жөн.

Тағы бір маңызды мәселе-флоттың жанармай құрылымын өзгерту. 1990 жылы Қазақстанда жеңіл автомобильдер арасында дизельді қозғалтқыштары бар отандық машиналар болған жоқ. Ол кезде дизельді көлік тек ауыл шаруашылығында және ауыр жұмыс үшін пайдаланылды, ал жеңіл автомобильдер негізінен бензинмен жұмыс істеді. Бұл сол кездегі экономиканың ерекшеліктеріне байланысты. Алайда, 1990-шы жылдардан бастап 3.20-диаграммада көрсетілгендей дизельді автомобильдердің саны көбейе бастады. Дизельді қозғалтқыштары бар автомобильдер санының өсуімен Қазақстан жолдарында қозғалтқыштың үлкен көлемі бар (2,5 литрден астам) автомобильдер үлесінің ұлғаюы байқалады, көбінесе бұл өтімділігі жоғары автомобильдер.

3.20-Диаграмма Қазақстанның автомобиль паркінің құрылымындағы өзгерістерді 34 жыл ішінде де, соңғы екі жылда да көрсетеді. Жанармай түрлерінің арасында сөзсіз көшбасшы 2023 жылы флоттың шамамен 88% құрайтын бензинмен жүретін көліктер болып қала береді. 2022 жылы бұл көрсеткіш 79% құрады, бұл бензинмен жүретін көліктердің танымалдылығының тұрақтылығын көрсетеді. Дегенмен, дизельді көлік сегменті де өз орнын сақтайды және бұл негізінен таулы аудандар немесе қиын жолдар сияқты ауыр жағдайларда жұмыс істеуге арналған 2,5 литрден астам қозғалтқышы бар көліктер.

Газ баллонымен жабдықталған автомобильдерге ерекше назар аудару керек. Бұл бағыт дәстүрлі отын бағасының тұрақты өсуін ескере отырып, дамуын жалғастыруда, бұл флоттың бір бөлігінің балама отынға ауысуына ықпал етеді.





3.20-сурет-отын түрлерінің арақатынасының өзгеруі. 1990, 2022 және 2023 жылдары жеңіл автомобильдермен тұтынылған

Ұсынылған талдауда Қазақстанның автопарк құрылымындағы өзгерістерді, сондай-ақ олардың парниктік газдар эмиссияларын есептеуге әсерін көрсететін бірнеше негізгі үрдістерді бөліп көрсетуге болады.

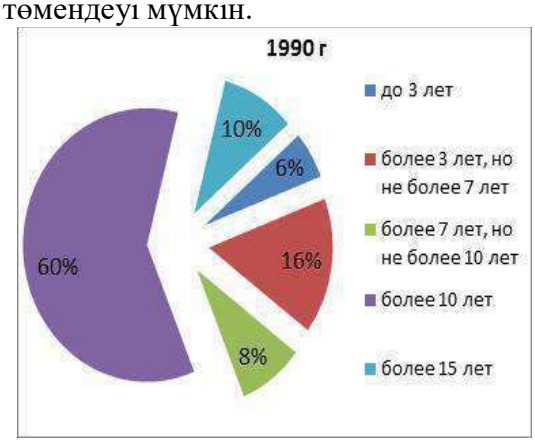
Газ машиналары және газ баллонды жабдықтары бар автомобильдер (ГБО). ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша, газ баллон жабдығы бар автомобильдердің үлесі небәрі 0,1% -. құрайды, алайда екі қуат көзі бар автомобильдерді ескеретін аралас отын түрлерінің санатының арқасында мұндай машиналар эмиссияларды есептеу кезінде газ болып саналады деп айтуға болады. Себебі қозғалтқышты бензинмен іске қосу және жылыту, ал газбен жұмыс істеу мұндай автомобильдерді газ көліктеріне жатқызуға мүмкіндік береді. 2022 жылы мұндай көліктердің үлесі 12% - ға жетті, алайда 2023 жылы пайыз 8% - ға дейін төмендеді. Осыған қарамастан, олардың абсолютті саны 4160-тан 6782-ге дейін өсті, бұл ішкі санаттағы 63% өсуді білдіреді.

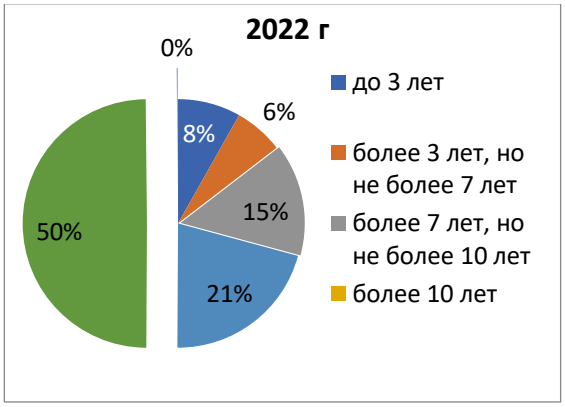
Электромобильдердің танымалдылығының артуы. Соңғы жылдардағы басты тенденциялардың бірі-электромобильдер санының айтарлықтай өсуі. Егер 2022 жылға дейін Қазақстанда мұндай автомобильдер бірнеше ондаған бірлікті құраса, 2022 жылға қарай олардың саны 812-ге жетті. 2023 жылы бұл көрсеткіш айтарлықтай өсті және 7997 электромобильді құрады, бұл бір жыл ішінде 884,8% өсуді білдіреді. Статистика таза электромобильдерді де, ішкі жану қозғалтқышы (ішкі жану қозғалтқышы) және электр тартқыш қондырғысы бар гибридті автомобильдерді де ескеруі мүмкін екенін ескеру маңызды. Дәлдік үшін гибридті көліктердің жалпы электромобильдер санына қосылғанын нақтылау керек. Алайда, ҚР ІІМ ұсынған деректер парниктік газдар эмиссияларын есептеу үшін негіз болып табылады.

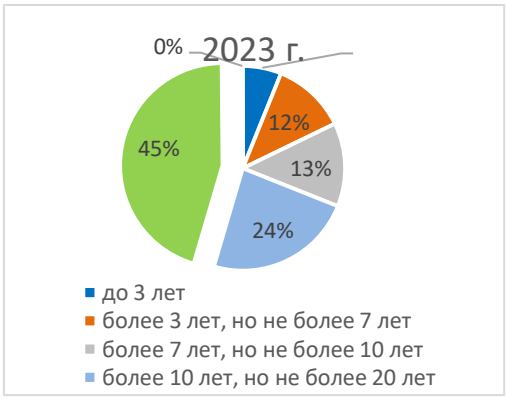
Автокөлік паркінің жасы. 3.21-суреттегі мәліметтерге сәйкес, 2022 жылы жасы 3 жасқа толмаған автомобильдердің үлесі 8% құрады. Бұл ретте автопарктің басым бөлігі ескі күйінде қалып отыр: Қазақстандағы автомобильдердің 71% - ы 10 жастан асқан. Бір қызығы,

көліктердің жартысы 20 жастан асқан, бұл көлік құралдарының айтарлықтай тозуын көрсетеді. Автопарктің жас құрылымы парниктік газдар шығарындылары үшін өте маңызды, өйткені ескі көліктер әдетте энергияны аз үнемдейді және шығарындылардың жоғары деңгейіне ие. 2023 жылы жағдай сәл жақсарды, 20 жастан асқан көліктердің үлесі 5% - ға төмендеді, ал 3-7 жас аралығындағы көліктердің үлесі 6% - дан 12% - ға дейін өсті. Осыған қарамастан, жалпы алғанда, елдің автопаркі ескі болып қала береді, бұл эмиссиялардың жалпы көрсеткіштеріне әсер етеді.

Экологиялық таза автомобильдер. Электромобильдер мен газбен жабдықталған көліктер сияқты экологиялық таза көліктердің аз бөлігі негізінен ірі қалаларда шоғырланған. Алайда, автопарктің орташа жасы аясында машиналардың бұл санаты парниктік газдар шығарындыларының төмендеуіне айтарлықтай әсер етпейді. Ескі көліктер заманауи және экологиялық таза модельдерге ауыстырылған кезде эмиссия көрсеткіштері біртіндеп төмендеуі мүмкін.







Сурет. 3.21. ҚР Жеңіл автокөлік паркінің жас құрамы 1990, 2022 және 2023 жж.

Бұл деректер автокөліктің (меншікті немесе жалға алынған) болуы мен жұмысы туралы мәліметтерді ұсынатын экономиканың барлық салаларындағы кәсіпорындардың есептері негізінде синтезделді.

Ұсынылған факторлардың жиынтығында ҚР-дағы жол көлігінен эмиссиялар 2023 жылы 23103,5 7 мың тонна CO2 экв құрады, бұл 2022 жылмен салыстырғанда 539,6 тоннаға (+2.39%) артық. 1990 жылмен салыстырғанда өсім 48,79% құрады, яғни эмиссиялар екі есеге жуық өсті, 3.22-сурет.

Сурет. 3.22. 1990 - 2023 жылдар кезеңінде ҚР жол көлігінен ПГ эмиссиялары, мың тонна CO2 экв.

3.4.5.2 Жол көлігіне арналған мочевина түрлендіргіштерін есепке алу

Қазақстандағы автомобиль секторы үшін мочевина катализаторларын пайдалана отырып эмиссияларды есепке алу міндетінің сипаттамасы парниктік газдар эмиссияларына автомобильдердің үлесін дәл анықтауға көмектесетін бірнеше негізгі аспектілерді қамтиды. Бұл сипаттама 2019 жылдан бастап салыстырмалы түрде жаңа көліктерде қолданылатын катализаторлар сияқты жаңа технологияларды есепке алудың маңыздылығын көрсетеді. Түгендеу процесінде шешілген тапсырмаларды толығырақ қарастырайық:
Катализаторларды пайдалануды есепке алу үшін уақыт кезеңін анықтау. Мочевина катализаторларынан эмиссияларды дұрыс есепке алу үшін Қазақстанның автопаркінде катализаторлардың технологиялары қай уақыттан бастап кеңінен қолданыла бастағанын анықтау маңызды болды. Бұрын, 2019 жылға дейін бұл технология ескерілмеді, өйткені елдің қолданыстағы автопаркі жеткілікті ескі болды және мұндай жүйелерді пайдаланатын автомобильдерді қамтымады. Алайда, 2018 жылы сарапшылардың ұсыныстарымен мұндай технологияларды қолдану міндетті болды.
Флоттың жалпы жасын бағалау. Автопарктің жасы Қазақстанда несепнәр катализаторларымен жабдықталған қанша автомобиль бар екенін түсіну үшін маңызды. Бұл катализаторлар әдетте қатаң экологиялық стандарттарға сәйкес келетін жаңа көліктерде қолданылады. Қазақстандағы автомобильдердің көпшілігі 10 жастан асқандықтан, осындай технологиялары бар қазіргі заманғы автомобильдердің қаншасы пайдалануға берілгенін түсіну маңызды.
Жанармайдың әртүрлі түрлерін қолданатын автомобильдердің санын бағалау. Дизельді немесе бензинді қандай көліктер пайдаланатынын ескеру қажет, өйткені мочевина катализаторлары әдетте азот оксидінің (NOx) шығарындыларын азайту үшін дизельді көліктерде қолданылады. Дизельді көліктердің үлесін және олардың мочевина қоспаларын қолданудағы рөлін бағалау да маңызды міндет болып табылады.
Мочевина катализаторлары бар автомобильдердің санын бағалау. Міндет Қазақстанның автопаркінде мочевина катализаторларын пайдаланатын қанша автомобиль бар екенін түсіну болды. Ол үшін автомобиль модельдері мен олардың сипаттамалары туралы ақпарат талданды, олар өндірушілер мен ресми көздерден алынды.
Катализаторлары бар автомобильдер пайдаланатын отын көлемін бағалау. Шығарындыларды дәл есептеу үшін мочевина катализаторларымен жабдықталған көліктер қанша отын

тұтынатынын бағалау қажет болды. Себебі мұндай технологиялар жалпы отын шығынына, демек, CO2 шығарындыларына әсер етеді.

Қолданылатын қоспалардың санын бағалау. Маңызды мәселе-катализаторларда қолданылатын мочевина көлемін дәл бағалау. Ол үшін қозғалтқыштың көлеміне және жұмыс қарқындылығына байланысты осындай жүйелері бар автомобильдердің саны және олардың мочевинаға қажеттілігі туралы мәліметтер қолданылды.

Мочевина қоспаларын қолданудан CO2 шығарындыларын есептеу. Катализаторларда қолданылатын Мочевина NOx шығарындыларын азайтуға көмектеседі, бірақ мочевинаның өзі және оны қолдану процесі CO2 шығарындыларымен байланысты болуы мүмкін екенін ескеру маңызды. Бұл фактор эмиссияларды есептеу кезінде ескерілді.

Катализаторлары бар барлық автомобильдерден CO2 шығарындыларын қорытындылау. Мочевина катализаторы технологиясын қолданатын автомобильдердің барлық түрлері үшін эмиссиялар есептелгеннен кейін, CO2 эмиссиялары туралы мәліметтер ел үшін қорытынды көрсеткіш алу үшін жинақталды.

Ресми дереккөздер мен заңнамалық базаның деректерін пайдалану. Бұл есептеулердің негізі ресми статистика, сондай-ақ автомобиль компаниялары мен сала мамандары ұсынған мәліметтер болды. Ластаушы заттардың шығарындыларын реттейтін және автомобильдер үшін Еуро-4 және Еуро-5 сияқты стандарттарды белгілейтін Қазақстанның заңнамалық базасына ерекше назар аударылды. Бұл стандарттар автомобильдер шығаратын ластаушы заттардың, соның ішінде CO2 мөлшеріне тікелей байланысты. 3.26-кестеде Еуро стандарттарына сәйкес (мысалы, Еуро-4, Еуро-5) бензин және дизельді қозғалтқыштары бар жеңіл автомобильдер үшін ластаушы заттардың (көміртегі тотығы, NOx, бөлшектер және т.б.) шығарындыларының нормалары көрсетілген болуы мүмкін. Бұл деректер көліктерден ластаушы заттар мен парниктік газдар шығарындыларын дәл есептеу үшін қажет.

3.26-кесте-жеңіл автомобильдер үшін Еуро (г/км) стандарттары кезінде ішкі жану қозғалтқыштарының (бензин және дизель) жұмысынан ластаушы заттар эмиссияларының нормалары.

Кезең әрекеттер / Заттар		ЕВРО 1	ЕВРО 2	ЕВРО 3	ЕВРО 4	ЕВРО 5	ЕВРО 6
		1992–1995	1996–1999	2000–2004	2005–2008	2009–2013	2014
Дизельді қозғалтқыштар	CO	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 (ЛНОС)	-	-	-	-	-	-
	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
Бензиновые двигатели	CO	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 (ЛНОС)	-	-	0,15	0,08	0,060	0,060
	HC+NOx	0,97 (1,13)	0,5	-	-	-	-
	PM	-	-	-	-	0,005	0,005

Жанармай дайындаудан (айдау және байыту) бастап оның кейіннен жануына дейін және конвертердегі пайдаланылған газдарды глушитель алдында тазарту дәрежесіне дейінгі барлық кезеңдердегі бүкіл жұмыс процесін толық электрондық бақылау жүйе ақаулы болған кезде автомобильдің жұмысына кедергі келтіруге мүмкіндік береді. Каталитикалық түрлендіргіштермен технологияларды қолдану зиянды заттармен ауқымды күресу және экологиялық нормаларды қатаңдату қажеттілігімен келді. Олар, өздеріңіз білетіндей, Еуро стандарттарының сериясымен жүзеге асырылды (3.27-кесте).

3.27-кесте-Еуропадағы жүк көліктері мен автобустарға арналған Еуро стандарттарын енгізу мерзімі

	ЕВРО 1	ЕВРО 2	ЕВРО 3	ЕВРО 4	ЕВРО 5	ЕВРО 6
Грузовые автомобили массой до 3,5 тонн	10.1994	01.1996	01.2000	01.2005	09.2010	09.2015
Грузовые автомобили полной массой от 3,5 до 12 тонн	10.1994	01.1998	01.2001	01.2005	09.2010	09.2015
Грузовые автомобили полной массой более 12 тонн и автобусы	1992	1995	1999	2005	2008	2013

Қазақстан Республикасының аумағында Техникалық регламентке сәйкес автокөлік құралдары шығарындыларының үлестік нормативтерін қолданысқа енгізу мынадай мерзімдерде көзделген:

Еуро-2 экологиялық кезеңі 2009 жылғы 15 шілдеден бастап

Еуро-3 экологиялық кезеңі 2011 жылғы 1 қаңтардан бастап

Еуро-4 экологиялық кезеңі 2014 жылдың 1 қаңтарынан бастап.

Автокөлік құралдарына арналған отын сипаттамаларына қойылатын негізгі техникалық талаптар келесі мерзімдерде қолданысқа енгізілді:

Еуро-2 экологиялық кезеңі 2010 жылғы 1 қаңтардан бастап

Еуро-3 экологиялық кезеңі 2011 жылғы 1 қаңтардан бастап

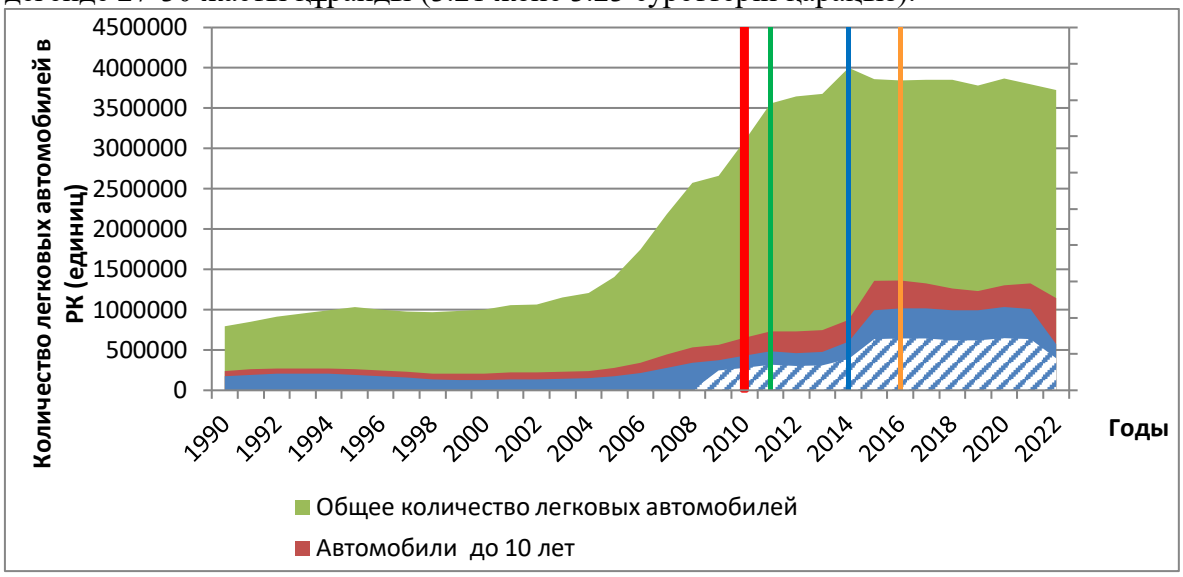
Еуро-4 экологиялық кезеңі 2014 жылдың 1 қаңтарынан бастап.

Елдің автопаркінің жасын бағалау. Автокөлік паркінің жасын есепке алу жоғарыда айтылғандай жұмыстың негізгі аспектісі болып табылады. Селективті каталитикалық қалпына келтіру технологиясы (selective Catalytic Reduction, SCR) 2005 жылдан бері орын алған Еуро 4 және 5 стандарттарын енгізумен енгізілді. Бұл технология 2005 жылдан бастап және одан кейін шығарылған барлық еуропалық көліктерге орнатылған. Алайда, елге әкелінген кезде жасы 7 жыл немесе одан да көп болған таяу шет елдерден, Қытайдан, Кореядан, Араб Әмірліктерінен, Жапониядан және АҚШ-тан әкелінген автомобильдер үшін бұл ереже қолданылмайды. Пайдаланылған газдарды тазарту жүйесі, егер орнатылған болса, импорттау кезінде өз ресурсын толығымен әзірледі деп болжануда.

Сондай-ақ, 2008 жылға дейін өндірілген шетелдік автомобильдерді Қазақстанға әкелу көбінесе 7 жастан асқан автомобильдерді қамтитынын ескеру қажет. Елге келетін көліктердің аз ғана бөлігі жаңа, нөлдік жүгіріс болды. 1990 жылдан 2008 жылға дейін ішкі автомобиль паркінің өсуін тек жаңа автомобильдерді әкелу есебінен қарастыру — кейбір шетелдік сарапшылардың қате пікірі. Бұл кезеңде жаңа көліктің орташа бағасы 8-ден 12 мың долларға дейін болды, бұл ел халқының көпшілігіне қол жетімді болмады. 2008 жылдан бастап салық саясатындағы өзгерістерге байланысты Қазақстанға 7 жастан асқан автомобильдерді әкелу экономикалық тұрғыдан тиімсіз болды-салық автомобильдің жасына және оның қозғалтқышының көлеміне байланысты болды.

2008 жылдан бастап Қазақстанға әлдеқайда жас автомобильдер келе бастады, дегенмен әрқашан жаңа емес. Сонымен қатар, саябақты жаңарту процесіне қарамастан, автомобильдердің жас құрылымының айтарлықтай өзгеруі туралы айту әлі ерте. Бүгінде негізінен 2000 жылдары әкелінген, импорттау кезінде 7-10 жас аралығындағы автомобильдер

жұмыс істейді. Осылайша, бүгінгі таңда елдегі көптеген автомобильдердің орташа жасы кем дегенде 27-30 жасты құрайды (3.21 және 3.23 суреттерін қараңыз).



Сурет 3.23. Қазақстанда 2009 жылдан бастап пайдаланылған газдарды тазартудың кіріктірілген жүйесі (SCR және EGR) бар жеңіл автомобильдердің саны (ҚР АӘК Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша)

Өкінішке орай, ҚР АӘКД Ұлттық статистика бюросы ұсынған деректер бұл фактіні көрсетпейді. Жеңіл автопарк туралы барлық ақпарат келесі санаттарға бөлінеді:

3 жасқа дейін;

3 жастан 7 жасқа дейін;

7 жастан 10 жасқа дейін;

10 жастан 20 жасқа дейін;

20 жылдан астам;

басқалары.

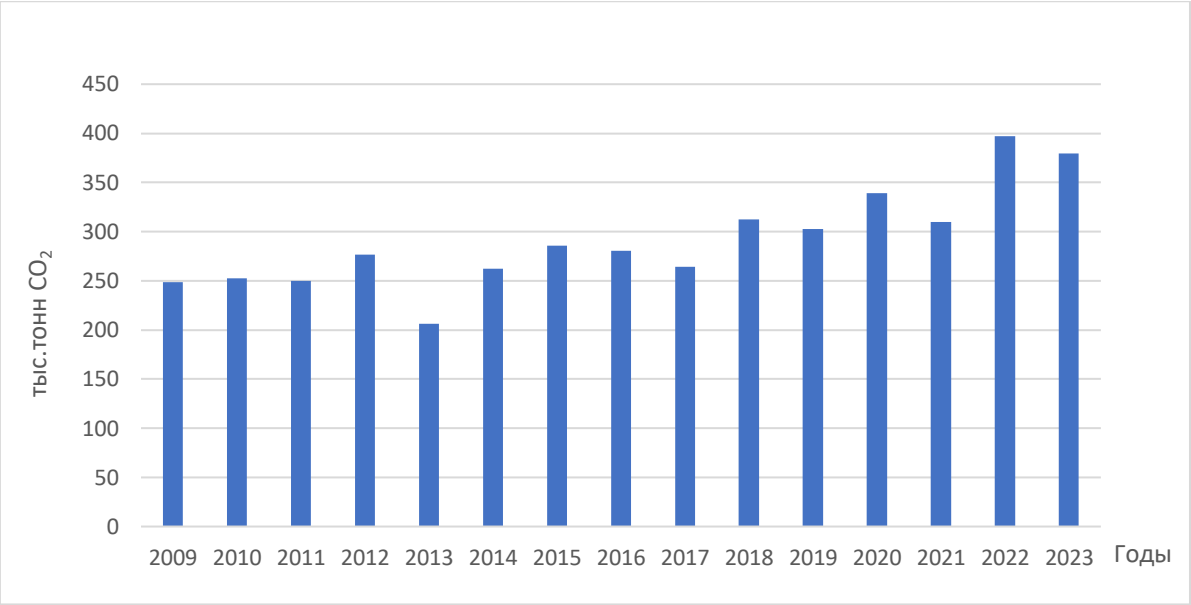
Ұсынылған диаграммаға сәйкес (сурет. 3.23), қазақстандық жеңіл автопарктің негізгі бөлігі "10 жылдан астам" және "басқалар"санаттарына жатады.

Euro 2, 3 және 4 отынға стандарттарды енгізу мерзімі Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2007 жылғы 29 желтоқсандағы № 1372 қаулысымен регламенттелген, ол ҚР Үкіметінің 2017 жылғы 30 қаңтардағы № 29 қаулысымен толықтырылды. Euro 5 стандарты 2016 жылы енгізілген .

Бұрын автомобильдер саны, пайдаланылатын отын түрі және парктің жасы бойынша ұсынылған деректерге сүйене отырып, осы баяндаманы құрастырушылар Copert бағдарламалық кешенінде "SCR usage" кіріктірілген функциясын қолдана отырып, қазақстандық Парк үшін SCR технологиясын пайдаланудан CO2 эмиссиясын есептеді. Отынға жаңа стандарттарды енгізу уақыты туралы жоғарыда айтылған тәсілдерді ескере отырып, эмиссиялар 2009 жылдан бастап есептелді.

Айта кетейік, COPERT қолданған кезде құрастырушылар қоспаларға сәйкес негізгі параметрлерді өзгертпеді, сондықтан лак коммерциялық автомобильдер үшін ол 2%, ал ауыр жүк көліктері мен автобустар үшін 6% құрайды. SCR технологиясынан CO2 эмиссияларын есептеу бойынша авторлық тәсіл бұрын қолданылғанын ескере отырып, тараудың соңында нәтижелерді қайта есептеу келтірілген.

2023 жылы SCR технологиясынан CO2 эмиссияларының саны 379,246 мың тоннаны құрады, сурет 3.24-сурет.



Сурет 3.24. Copert моделі бойынша 2009 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде Қазақстанда SCR технологиясын пайдаланудан CO2 эмиссияларының көлемі.

Шығарындылардың айтарлықтай ауытқуын модельдің саябақтың сандық құрамына, сондай-ақ оның сапалық құрамына сезімталдығымен түсіндіруге болады. Мәселен, Қазақстан қалаларында қоғамдық тасымалдарда дизельді автобустарды пайдаланудағы шектеулерге байланысты көлік компаниялары газ және электр автобустарын сатып алып, пайдалана бастады, бұл пайдаланылатын көлік санын едәуір азайтты, сондай-ақ дизельді автомобильдердің белсенді паркін біршама азайтты. CO2 шығарындыларының төмендеуінің екінші себебі-жеңіл коммерциялық автомобильдер паркінің құрылымының өзгеруі. Күзгі кезеңде дизель отынының қымбаттауына және осы отынның тапшылығына байланысты үш жыл қатарынан көптеген иелер автомобильдерді ауыстырған кезде бензин қозғалтқыштарын таңдады. Бұл таңдаудың маңызды себебі - көлікті газ отынына қайта жабдықтау мүмкіндігі, бұл жұмыс кезінде үнемдеуге әкеледі. Сонымен қатар, экология талаптарын күшейтуді енгізу, мұндай автомобильдер экологиялық қызметтердің кез-келген тексерулерінен еш қиындықсыз өте алады.

Жақын арада жеңіл коммерциялық көлік санатындағы электр машиналарына толық көшуді күтуге болмайды, өйткені мұндай автомобильдерді зарядтауға, сондай-ақ сапалы қызмет көрсетуге арналған жақсы инфрақұрылым жоқ. Нарықта қытайлық өндірушілердің арзан аналогтары бар болса да, техникалық мәселелер әлі де бар. Сонымен қатар, көлік санатындағы CO2 эмиссияларының өсуіне мүмкіндік бар, өйткені нарық құрылымы қайтадан өзгеруі мүмкін.

Сондай-ақ, әкелінетін және өндірілетін автомобильдердің қатаң техникалық регламентіне қарамастан, қазақстандық мұнай өңдеу зауыттары тиісті отын өндіру жөніндегі талаптарға дерлік сәйкес келетінін қосу қажет. .

Есептеулердегі белгісіздік үлесін төмендету үшін Қазақстанда автокөлік құралдары санатындағы статистикалық есептілікті қалыптастыру жүйесін қайта қарау қажет. Бүгінгі күні ұсынылатын деректер Республика ІІМ деректер базасында жыл сайынғы іріктеме арқылы қалыптастырылады, ол автомашиналардың жалпы паркінің саны және оның жасы бойынша есептілік санатын қалыптастырады. Бірақ егер ұлттық міндеттер шеңберінде ақпараттың егжей-тегжейін ұлғайту қажеттілігі туындаса, онда "автокөлік"кіші санатындағы статистикалық есептілікті қалыптастыру жүйесін қайта қарау қажет. Атап айтқанда, бұл газ отынын пайдаланатын көліктердің үлесі және жүк көліктері мен автобустар туралы толық ақпарат, соның ішінде жасы, қозғалтқыш көлемі ,жұмыс түрі туралы.

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

3.4.6 Жол талғамайтын көлік (1.A.3.E ii)

3.4.6.1 Санат сипаттамасы

Бұл санат ауыл шаруашылығы, өнеркәсіп, құрылыс, техникалық қызмет көрсету, сондай-ақ әуежайға қызмет көрсететін көліктер сияқты әртүрлі салаларда қолданылатын көліктерді қамтиды. Оған тракторлар, комбайндар, тиегіштер және пайдалы қазбаларды өндіруге және құрылыс нысандарына белсенді қатысатын басқа да мамандандырылған техника кіреді. Көп жағдайда жол талғамайтын көліктер дизельді немесе бензинді төрт тактілі қозғалтқыштармен жабдықталған, ал жұмыс ерекшеліктеріне байланысты газ көлігі мұнда пайдаланылмайды.
Ең тұрақты сегмент-астық жинайтын комбайндар паркі, ал елдегі тракторлар саны 150 мыңға жақындап келеді. Карьерлерде және мұнай кәсіпшілігінде қолданылатын арнайы техника шамамен 69 мың бірлікті құрайды.
2023 жылы көмірқышқыл газының шығарындылары (CO2 экв.) осы санаттан 3 347,27 мың тоннаны құрады, бұл 2022 жылмен салыстырғанда 890 тоннаға аз. Соңғы 10 жылда бұл сегмент қарқынды дамуды көрсететінін атап өткен жөн. Негізгі себеп ел ішінде, әсіресе тау-кен кешенінде экономикалық басымдықтарды қайта бөлу, сондай-ақ пандемияның салдары болды. Жеке сектордың бір бөлігі ауыл шаруашылығын және оған жақын өндірістік процестерді белсенді дамыта бастады, ал компаниялар пайдалы қазбаларды өндіру және өнеркәсіптік объектілердің қажеттіліктерін қамтамасыз ету саласындағы өз қызметін күшейтті.
Сонымен қатар, өзгерістер туризм саласындағы ішкі саясатқа да әсер етті. Туризм соңғы жылдары белсенді дамып келе жатқан және ішкі және халықаралық туристерді тартатын негізгі салалардың біріне айналды. Бұған жауап ретінде инфрақұрылымды жақсарту қажеттілігі едәуір өсті, әсіресе Көліктік қызмет көрсету саласында, бұл ыңғайлы және сенімді көлік қызметін құруды талап етеді.

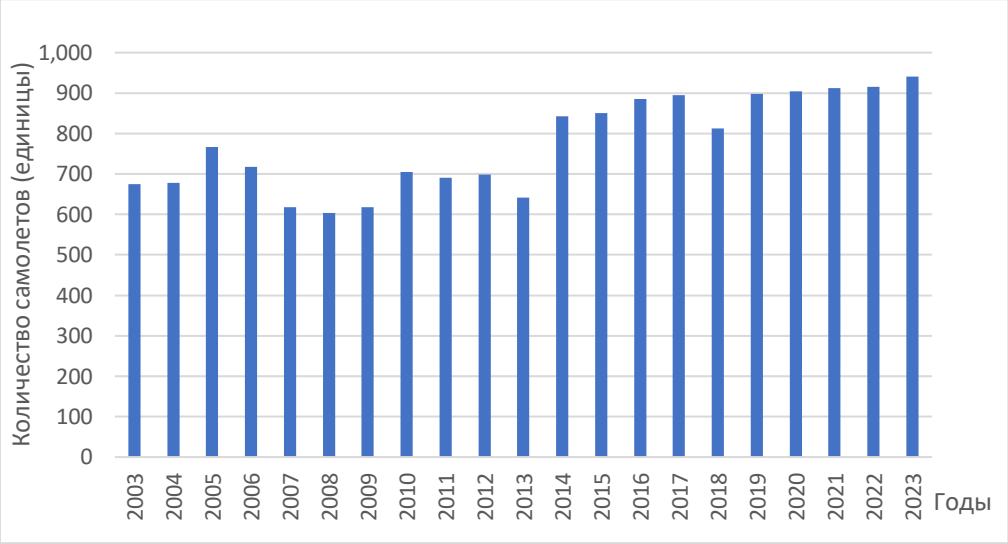
3.4.6.2 Есептеу әдістемесі

Ең алдымен, 2006 жылғы IPCC нұсқауларына сәйкес жанармайдың толық жануы орын алды. Есептеулер парниктік газдардың барлық негізгі тобы, CO2, CH4 және N2O үшін жүргізілді, бірақ «жол көлігі» ішкі санатынан айырмашылығы, мұнда 1-деңгей әдісі қолданылды.
Сондай-ақ ауыл шаруашылығында және құрылыста, тау-кен өнеркәсібінде және т.б. пайдаланылатын жолсыз техникада пайдаланылған отын туралы деректер алынды.
2021 жылға дейін осы санаттағы барлық деректер жинақталды, алайда 2022 жылғы түгендеуде отынның барлық санаттары түрлері бойынша бөлініп, бүкіл есепті кезеңде ұсынылды. Осылайша, деректер 1 санаттарында ұсынылған.A.3.E. ii, 1.A.4.c.ii, 1.A.4.c.iii.
Есептеулерді жүргізу кезінде 2006 жылғы IPCC нұсқауылығынан алынған отын көздері мен түрлері бойынша "Әдепкі" CO2, CH4 және N2O шығарындыларының коэффициенттері пайдаланылды, 2 Том.
КӨҮСТ RP 3.2.2 кестесінде келтірілген CH4 және N2O шығарындыларының үлестік коэффициенттерін талдау, 2006 ж.2-Том, CH4 үлестік коэффициенті жол талғамайтын көліктер пайдаланылатын салаға әлсіз тәуелді, ал N2O үлестік коэффициенттері салаға тәуелді емес екенін көрсетеді.

3.4.7 Азаматтық авиация (1.A.3.a)

3.4.7.1 Санат сипаттамасы

Тәуелсіздік алған сәттен бастап Қазақстан Республикасының авиациялық паркі елеулі өзгерістерге ұшырады. Әуе кемелерінің саны екі есеге жуық өсті (суретті қараңыз. 3.25) және ұшақтардың сапалық құрамы айтарлықтай өзгерді. Бүгінгі таңда ірі жолаушылар ұшақтары басым, олар жалпы отын тұтынудың 94% - дан астамын құрайды. Егер жиырма жыл бұрын әуе паркінде Ту (Туполев), Ил (Илюшин) және Як (Яковлев) сияқты отандық ұшақтар басым болса, қазір негізгі ойыншылар Airbus, Fokker және Embraer сияқты маркалы ұшақтар, сондай-ақ басқа өндірушілердің модельдері, соның ішінде ресейлік авиакомпанияның аз бөлігі (мысалы, серия Як). Тасымалдау құрылымында көп бөлігі халықаралық рейстер болып табылады. Елде ұлттық ауқымдағы тұрақты рейстерді жүзеге асыратын бес негізгі авиакомпания жұмыс істейді: «Аэрофлот», «Бек Аэир», «FlyAr», «Скат» және «Жетесу». Бұрын есепте алты ірі компания туралы айтылған, бірақ Qazaq Air ұшағындағы қайғылы оқиғадан кейін бұл тасымалдаушы жойылып, оның бағыттары басқа әуе тасымалдаушыларына қайта бөлінді. Сонымен қатар, Қазақстанда басқа да авиакомпаниялар бар, бірақ олардың жолаушылар тасымалының жалпы көлеміндегі үлесі аз, өйткені олар чартерлік рейстерге немесе жүктерді тасымалдауға маманданған.



3.25 - сурет-Қазақстандағы жолаушылар ұшақтары санының өзгеру динамикасы.

Қазақстанда авиация саласын дамыту үшін жергілікті әуе желілерінің әуеайлақтары (ввл) белсенді түрде жөнделуде. Ішкі туризм саласында өсіп келе жатқан сұранысты қолдау үшін қатты жабынды аэродромдарды, сондай – ақ бірнеше жер асты жабынды аэродромдарды салу және қайта құру жоспарлануда. Бұл ішкі тасымалдаудың одан әрі өсу перспективасын, сондай-ақ ұшақтар паркінің ұлғаюын және парниктік газдар шығарындыларын көрсетеді.

Авиациядан парниктік газдардың жалпы шығарындылары 2023 жылы 1 135,18 мың тонна CO2 экв құрады., бұл 2022 жылмен салыстырғанда 7% - ға көп. Алайда, 1990 жылға қатысты шығарындылар тек 2,9% - ға төмендеді (суретті қараңыз. 3.26). Маңыздысы, 2020 және 2021 жылдар covid-19 пандемиясына байланысты шектеулерге байланысты авиация саласы үшін қалыптан тыс болды, бұл бірқатар халықаралық маршруттардың жабылуына әкелді. Парниктік газдар шығарындыларының көздерінде де елеулі өзгерістер болды, бұл ішінара кеңестік әзірленген ескі ұшақтарды пайдаланудан бас тартқан және бүгінде негізінен Еуропа мен АҚШ-та өндірілген әуе кемелерінен тұратын Қазақстанның авиациялық паркін жаңартумен байланысты.

1991 жылы тәуелсіздік алған кезде Қазақстанның әуе паркінде 220-ға жуық ұшақ болған, ал 2023 жылғы жағдай бойынша әуе кемелерінің саны 941 бірлікті құраған (суретті қараңыз. 3.25).

Қолданыстағы шектеулерге қарамастан, елдегі авиациялық көліктің рөлі маңызды болып қала береді. Тәуелсіздік жылдары Қазақстан халықаралық рейстерді белсенді жүзеге асырды және

осы қызмет түрімен байланысты парниктік газдар шығарындылары ескерілді. Халықаралық рейстердің ерекшелігі-барлық ұшақтар тек керосинмен толтырылады, бұл 1.D.1.A. -санатта көрсетілген Қазақстан эмиссияларының жалпы балансында бұл шығарындылар есепке алынбайды, алайда бұл мәселе бойынша барлық есептілік сақталады. Деректердің дәлдігі үшін бірыңғай сенімді көз пайдаланылады — халықаралық рейстерге арналған отын бөлек көрсетілген көлік бойынша статистикалық жинақ.

3.26-сурет-1990-2023 жылдар кезеңінде "Азаматтық авиация" секторынан парниктік газдар эмиссиясы (CO2-экв жж.)

Отынды бөлу кезінде әуе бензині тек ішкі рейстер үшін пайдаланылатындығы ескерілді, өйткені ол поршенді қозғалтқыштары бар ұшақтардың шектеулі диапазонына байланысты халықаралық желілерде қолданылмайды. Осы себепті 1-кестеде.A (a)S3 FD бензин бункерлік отын ретінде көрсетілмейді. Бұл кестеде тек Реактивті отын мен керосин туралы мәліметтер келтірілген, өйткені отынның бұл түрлері халықаралық рейстер үшін қолданылады (TA-1). Отын қызмет көлеміне және орындалатын рейстер санына қарай бөлінеді .

3.4.7.2 Есептеу әдістемесі

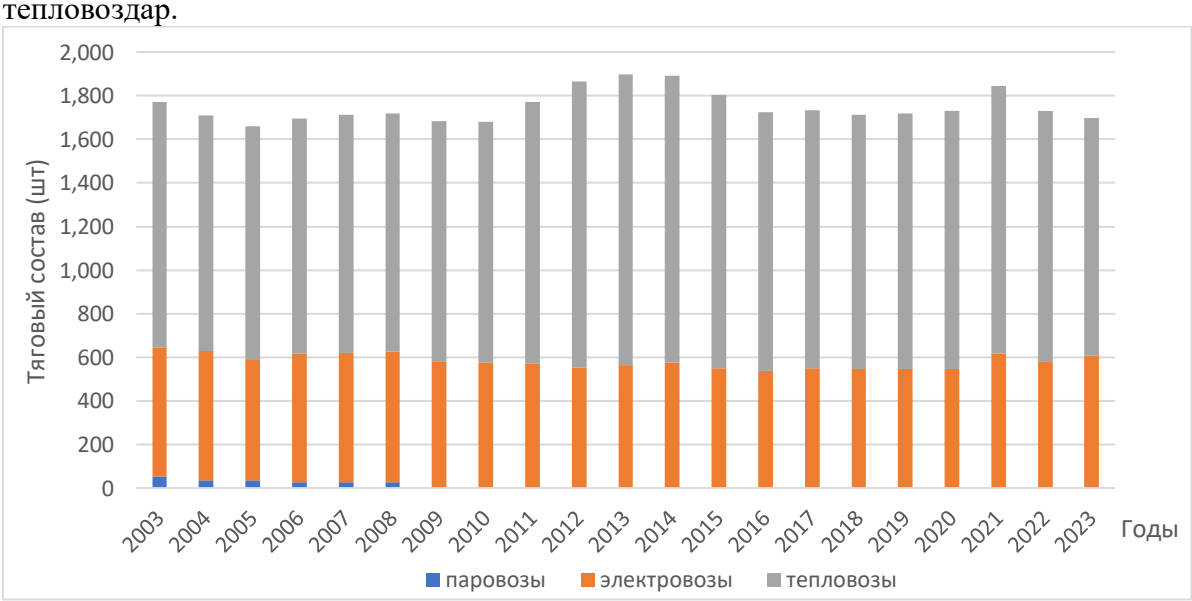
Авиациядағы парниктік газдар шығарындылары негізінен реактивті керосинді, сондай-ақ аз дәрежеде авиациялық бензинді жағумен байланысты. Олардың басқа көлік түрлерінің шығарындыларымен салыстырғанда өзіндік ерекшеліктері бар. Авиациялық қозғалтқыштардың орташа шығарындыларына шамамен 70% көмірқышқыл газы (CO2), шамамен 30% су және басқа заттардың 1% - дан азы кіреді. Авиациядағы метан (CH4) және азот оксидтерінің (N2O) шығарындылары өте аз немесе мүлдем жоқ. Бұл мүмкіндік шығарындыларды есептеу әдістемесіне әсер етті. Барлық шығарындыларды екі негізгі санатқа бөлуге болады:
ұшу және қону кезеңдерінде болатын шығарындылар (В/П);
круиздік ұшу кезінде пайда болатын шығарындылар.
Зерттеулер көрсеткендей, ұшу және қону кезеңдерінде барлық шығарындылардың шамамен 10% - ы ғана орын алады, ал шығарындылардың 90% - ы круиздік ұшу кезінде биіктікте болады.

Шығарындыларды есептеу кезінде КСРО-да таралған және 1990 жылдан кейін Қазақстанда пайдалануды жалғастырған ұшақтардың кейбір түрлері үшін шығарындылардың нақты шамалары туралы деректердің болмауына байланысты қиындықтар туындады. Мұндай жағдайларда ұқсас сыныптағы және конструкциялы басқа ұшақтардың шығарындылары туралы деректер пайдаланылды.
CO2-экв шығарындыларының өзгеруі. Азаматтық авиация секторында 3.26-суретте көрсетілген. Осы кестеден көріп отырғанымыздай, 2001 жылдан бастап шығарындылар тұрақты түрде өсті, бірақ 2020 жылы жолаушылар рейстерінің шектелуіне байланысты күрт құлдырау болды. Халықаралық рейстердің шамамен 90% - ы тоқтатылды, дегенмен көптеген авиакомпаниялар медициналық препараттар мен жабдықтарды тасымалдау арқылы жүк рейстерін жалғастырды, бұл эмиссияның белгілі бір деңгейіне әкелді.
Авиациялық тасымалдау құрылымында ішкі рейстер басым, ішкі және халықаралық рейстердің арақатынасы шамамен 85/15 құрайды.
Шығарындыларды есептеу 1-деңгейде жүргізілді. Бұл процесс келесі қадамдарды қамтыды:
Ішкі және халықаралық рейстерге жұмсалған отын мөлшерін анықтау;
Ішкі және халықаралық рейстер үшін ұшақтың әрбір түрі үшін ұшу және қону санын (В/П) анықтау;
Бункерлік отынды бөле отырып, б/П және крейсерлік ұшу кезеңдері үшін тұтынылған отынды бағалау, ол бойынша парниктік газдар (ПГ) шығарындылары есептелді;
Кейіннен деректерді біріктіре отырып, ұшу және крейсерлік ұшу кезеңдеріндегі ПГ шығарындыларын есептеу;
ПГ шығарындылары туралы алынған деректерді бункерлік отын үшін және ел ішінде ұшу үшін бөлек ұсыну.
Бұл процедуралардың барлығы 1-деңгейдегі әдіснамаға сәйкес орындалды.

3.4.8 Теміржол көлігі

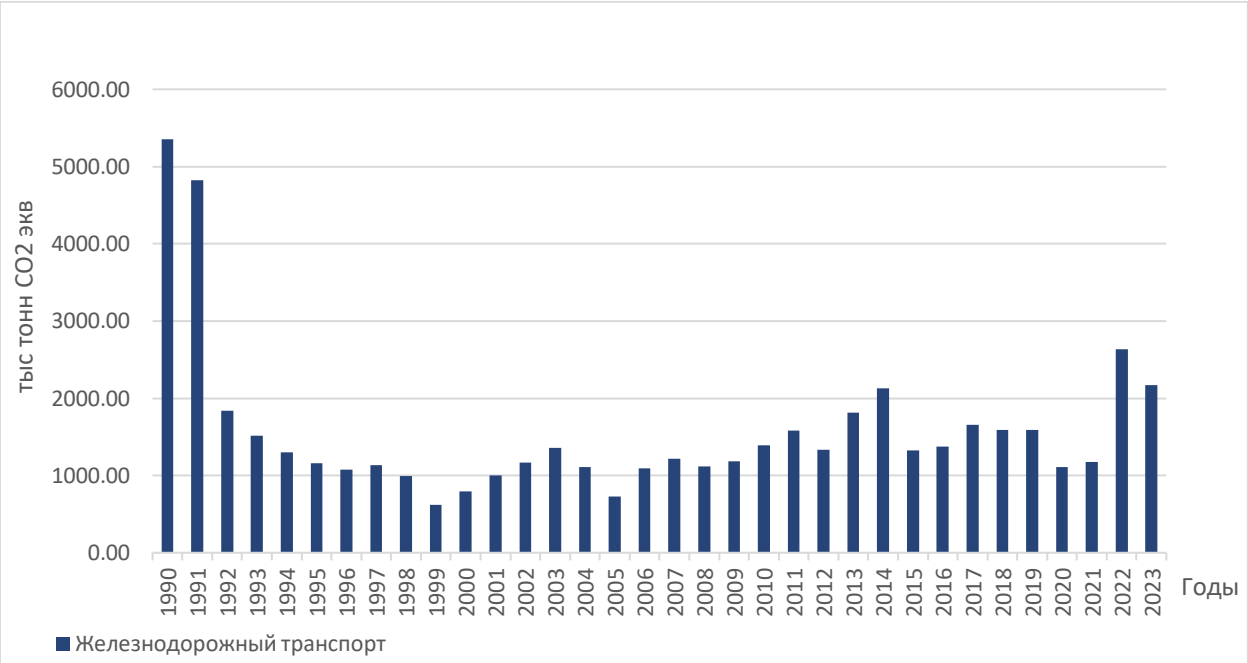
3.4.8.1 Ішкі санаттың сипаттамасы (1.A.3.c)

Теміржол көлігі Қазақстан экономикасында шешуші рөл атқарады, жалпы жүк айналымының 48,9% - и және елдегі жолаушылар айналымының 11,8% -. қамтамасыз етеді. «Қазақстан Темір Жолы» АҚ — Қазақстанның ең ірі теміржол компаниясы, жүк тасымалдау көлемі бойынша АҚШ, Қытай, Үндістан, Еуропалық Одақ елдері, Ресей және Украинадан кейін әлемде 7-ші орында. Қазақстан темір жолдарының пайдалану ұзындығы 15 730,5 км, ал қазіргі уақытта локомотивтердің саны 1697 бірлікті құрайды, оның 608 — і дизель отынын пайдаланатын тепловоздар.



3.27-сурет Қазақстанда жұмыс істейтін барлық санаттағы локомотивтердің Саны

2009 жылға дейін елде көмірмен жұмыс істейтін паровоздар қолданылды (суретті қараңыз. 3.27). Айта кету керек, тепловоздардың саны салыстырмалы түрде тұрақты болып қалады, бұл теміржол жолдарының тұрақты жүктемесін көрсетеді. Алайда, 2022 жылға дейін қолданыста болған шектеуші карантиндік шаралар теміржол тасымалына айтарлықтай әсер еткенін атап өткен жөн.



3.28 - сурет-1990-2023 жылдар кезеңінде «Темір жол көлігі» секторынан парниктік газдар эмиссиясы (Тг CO2-экв.)

Бұл секторда CO2-экв эмиссияларының тұрақты төмендеуі байқалады. 1990 жылмен салыстырғанда (суретті қараңыз. 3.28). Бұл бірнеше факторларға, соның ішінде теміржол тасымалы көлемінің азаюына және электрлендірілген жол учаскелерінің ұзындығының ұлғаюына байланысты. 2022 жылы теміржол көлігінен парниктік газдар (ПГ) эмиссиясы 2 168,88 мың тонна CO2 экв құрады, бұл 2021 жылмен салыстырғанда 462 мың тонна CO2 экв (немесе 17,5%) аз. 1990 жылмен салыстырғанда эмиссиялар шамамен 200% - ға қысқарды. 2020 және 2021 жылдардағы эмиссиялардың айтарлықтай төмендеуі, жоғарыда айтылғандай, COVID-19 пандемиясына және жалпы тасымалдауды шектеуге байланысты карантиндік шаралармен байланысты.
Кейбір жылдардағы эмиссиялардың ауытқуы ішінара 2005 және 2015 жылдары туындаған экономикалық қиындықтарға байланысты. 1990 жылдардан бастап шығарындылардың жалпы құлдырауы елдегі экономикалық белсенділіктің төмендеуімен де байланысты.

3.4.8.2 Есептеу әдістемесі

Осы санаттағы парниктік газдардың (ПГ) эмиссиялары Қазақстанның теміржол компанияларының тартқыш құрамының жұмысы негізінде есептеледі. Бүгінгі таңда локомотивтердің ең көп таралған түрі дизельді қозғалтқыштар болып табылады, бірақ электр локомотивтері де бар, олардың шығарындылары электр энергиясын өндірумен байланысты. Бұл шығарындылар "стационарлық көздер" бөлімінде ескерілуі керек, сондықтан электр локомотивтері осы бөлімде қарастырылмайды. Қазақстанның темір жолдарында 2009 жылға дейін пайдаланылған бу локомотивтері қазіргі уақытта пайдаланылмайды. Олардың

жұмысына байланысты шығарындыларды есептеу үшін теміржолдағы көмірді тұтыну туралы мәліметтер қолданылды.
Демек, Қазақстанның темір жолдарындағы парниктік газдар шығарындыларының негізгі көзі тек дизельді локомотивтер (тепловоздар) болып табылады. Бұл локомотивтер үш санатқа бөлінеді: маневр, тарту және Дрезин. Маневрлік локомотивтер теміржол вокзалдарында жұмыс істейді, олардың қозғалтқыштарының номиналды қуаты 200-ден 2000 кВт-қа дейін. Қысқа қашықтықта, әдетте қала маңындағы немесе қалалық маршруттарда қолданылатын дрезиналар 150-ден 1000 кВт-қа дейінгі қозғалтқыштармен жабдықталған. Қазақстанда Дрезиндер қала маңындағы маршруттарда қолданылмайды. Тартқыш (желілік) локомотивтер жүктер мен жолаушыларды тасымалдау үшін ұзақ қашықтықта қолданылады, олардың қозғалтқыштарының қуаты 400-ден 4000 кВт-қа дейін.
Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін теміржол көлігіндегі ең көп таралған отын түрлері үшін стандартты (әдепкі) CO2, CH4 және N2O шығарындыларының коэффициенттері қолданылды. Бұл есептеулердің барлығы 1-деңгейдегі әдіснамаға сәйкес жүргізілді, мұнда негізгі отын дизель болып табылады.

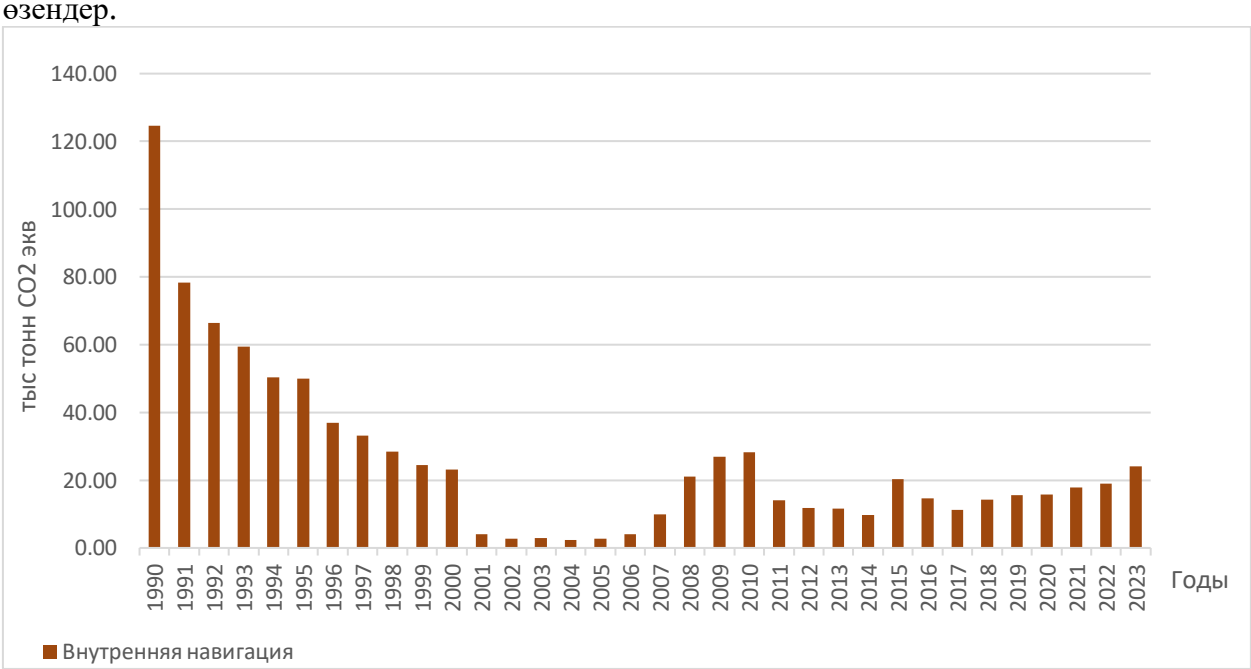
3.4.9 Су көлігі

3.4.9.1 Ішкі санаттың сипаттамасы

Теңізге шығудың болмауына байланысты Қазақстанда су тасымалы көліктің басқа түрлерімен салыстырғанда онша маңызды емес рөл атқарады. Алайда, бұл сектор, әсіресе Каспий теңізі шеңберінде дамуда.
Шығарындыларды дұрыс есепке алу үшін халықаралық және ішкі рейстерде пайдаланылған отынды бөлу, сондай-ақ отын түрлерін ажырату қажет. Ұлттық статистика бюросы ұсынған тасымалдау деректері бұл бөлуді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Ішкі және Халықаралық тасымалдар бойынша қызметтің аражігін ажырату техникалық мүмкіндіктерге және рейстерді орындау кезеңіне байланысты.
Қазақстандық теңіз көлік саласындағы негізгі ойыншы 1998 жылы құрылған "Қазақтеңізкөлікфлоты "Ұлттық теңіз кеме қатынасы компаниясы (ҰТККҚК) жауапкершілігі шектеулі серіктестігі болып табылады. 2011 жылы компанияға Ұлттық теңіз тасымалдаушысы мәртебесі берілді. Компанияның құрылтайшысы "ҚазМұнайГаз" Ұлттық компаниясы " АҚ болып табылады. Компанияның негізгі мақсаты ұлттық сауда флотын құру және дамыту, сондай-ақ қазақстандық жүктерді халықаралық тасымалдауды ұйымдастыру болып табылады. Қазақстанның ресми сауда флоты 1998 жылы ғана құрылды. Бұған дейін негізгі қызмет басқа елдердің кемелерін пайдалану арқылы жүзеге асырылды. Флотты дамытудағы маңызды қадам 2004 жылы контейнерлер мен сусымалы материалдарды тасымалдауға арналған екі баржаны, ал 2005 жылы бірінші мұнай құятын кемені сатып алу болды. Қазіргі уақытта флотта 54 кеме бар, олардың көпшілігі халықаралық тасымалдау үшін пайдаланылады. Айта кету керек, Қазақстан бірнеше көліктік транзиттік дәліздерге қызмет көрсетеді, олардың бір бөлігі оның аумағы арқылы өтеді, ал теңіз құрамдас бөлігі көмірсутектердің жаһандық транзитінің маңызды бөлігі болып табылады. Қазақстанның халықаралық флотының барлық рейстері тиісті мәртебеге ие, бұл отынның бөлінуіне әсер етеді.

3.29-сурет-Қазақстанның сауда флоты жүзеге асыратын теңіз тасымалдарының негізгі бағыттары

Қазақстанның су жолдары мемлекеттік меншікте және ортақ пайдалану құқығында пайдаланылады. Оларды пайдалану мен күтіп ұстауды республикалық бюджеттен қаржыландырумен Өскемен, Семей, Павлодар, Орал, Атырау, Қапшағай және Балқаш қалаларында орналасқан су жолдарының жеті мемлекеттік кәсіпорны жүзеге асырады.
Су жолдары үш санатқа жіктеледі:
«О» санаты: Балқаш, Зайсан көлдері; Қапшағай және Бұқтырма су қоймасы;
«Р» санаты: Өскемен және Шүлбі су қоймалары;
«Л» санаты: Ертіс, Қара Ертіс, Орал, Іле, Есіл, Сыр-Дарья өзендері және басқа арналар мен өзендер.



3.30-сурет-1990-2023 жылдар кезеңінде «су көлігі» секторынан парниктік газдар эмиссиясы, мың тонна CO2-экв.)

Кеме қатынасы жолдарының өлшемдері экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі реттейтін өзен бассейндеріндегі суға және су қоймаларынан су ағындарының мөлшеріне байланысты. Атап айтқанда, Жайық өзеніндегі кеме қатынасына ұзындығы 956 км болатын екі кәсіпорын қызмет көрсетеді: Орал және Атырау.
2023 жылы су көлігінен парниктік газдар эмиссиясы 240,07 мың тонна CO2 экв құрады., бұл 5,02 мың тонна CO2 экв. (16,4%) 2022 жылмен салыстырғанда көп. Алайда, 1990 жылмен салыстырғанда шығарындылар 59,5% - ға төмендеді. Теңіз көлігі, атап айтқанда, жалпы көлік шығарындыларына ең аз үлес қосты, бұл оның қоршаған ортаға шектеулі әсеріне байланысты.

3.4.9.2 Есептеу әдістемесі

Қазақстанның су көлігі көмірқышқыл газы (CO2), метан (CH4), азот оксиді (N2O), көміртегі тотығы (CO), Ұшпа метан емес органикалық қосылыстар (NLOS), күкірт газы (SO2), қатты бөлшектер (TH) және азот оксидтері (NOx) шығарындыларын шығарады.
Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін ішкі және Халықаралық тасымалдар арасындағы айырмашылықтар, сондай-ақ пайдаланылатын отын түрлері ескерілді. Айта кету керек, елде ішкі су көлігі үшін мазут қолданылмайды, өйткені тиісті қозғалтқыштары бар кемелер пайдаланудан шығарылды. Кеңес Одағынан қалған бұрынғы Инфрақұрылым жарамсыз болып қалды, ал трансшекаралық су жолдары тасымалдау мен кедендік тексерулерді бақылауды қажет ететін мемлекеттік жүйенің бөлігі болды. Тәуелсіздіктен кейінгі алғашқы жылдары су тасымалы айтарлықтай қысқарды және өзен сауда флоты іс жүзінде жұмысын тоқтатты. Тәуелсіздік алған кезде кемелердің орташа жасы 30 жылдан асты, бұл олардың пайдаланудан шығарылуына әкелді. Қалған кемелердің көп бөлігі сатылды, ал қалған флот жойылды немесе сұраныстың болмауына байланысты пайдаланылмады. Нәтижесінде тасымалдаудың негізгі жүктемесі теміржол көлігіне берілді.
Бүгінде Қазақстанда дизель отынымен жұмыс істейтін өзен сүйреткіштері, сондай-ақ жазғы уақытта серуендеу үшін пайдаланылатын шағын жолаушылар кемелері ғана жұмыс істейді. Сондай-ақ жылы айларда дизельмен жұмыс істейтін балық аулау шхундары жұмыс істейді, ал әуесқой серуендеу және балық аулау үшін бензинмен жүретін моторлы қайықтар қолданылады.
Мазут тек теңіз тасымалында, соның ішінде сусымалы баржалар, мұнай құю танкерлері және жолаушылар паромдары үшін қолданылады. Бұл кемелер негізінен жыл бойы жұмыс істейді, қыстың қысқа кезеңдерін қоспағанда, қатты дауыл мен мұз навигацияға кедергі келтіреді.
Жағалау аймағында навигациялық, тереңдету, балық аулау және рекреациялық мақсаттар үшін кемелер жұмыс істейді. Бұл кемелер негізінен дизельді пайдаланады, ал жеңіл қайықтар сияқты шағын кемелер үшін бензин қолданылады.
Шығарындыларды бағалау үшін отын шығыны ішкі және халықаралық болып бөлінді. Мазут тек халықаралық тасымалдарға арналған, ал дизель отыны ішкі және халықаралық тасымалдардың арақатынасына қарай бөлінген. Бензин тек ішкі қызмет үшін, соның ішінде өзен көлігі мен жағалау қызметі үшін ескерілді.
Барлық бункерлік деректер мұрағатталған және CRT кестелерінде берілген (1.A(b)). Эмиссиялар әр түрлі отын түрлерін тұтынуды және кемелердің жіктелуін ескере отырып, тиісті коэффициенттерді қолдана отырып, 1-деңгей әдісін қолдана отырып есептелді.

Шығарындылар = разряд (тұтынылған отын(ab) × шығарындылар коэффициенті (ab)),
қайда:
Отын түрі (флоттық мазут, дизель, бензин)
Кеме түрі

Ішкі және халықаралық рейстер үшін ПГ шығарындыларын есептеу сипатталған тәсілге сәйкес жүргізіледі. Халықаралық қызмет үшін бензин есептелмейтінін ескере отырып, флотта мұндай кемелер жоқ. Ал ішкі қызмет үшін мазут түріндегі отын ескерілмейді, өйткені мұндай кеме түрлерін пайдаланудың қажеті жоқ. Осылайша, су көлігімен ішкі және халықаралық тасымалдаулар ескеріледі.

3.4.10 Құбыр көлігі (1.A.3.e)

3.4.10.1 ішкі санаттың сипаттамасы

Құбыржол көлігі Қазақстан экономикасы үшін ең мамандандырылған және стратегиялық маңызды көліктердің бірі болып табылады. Ол теміржол көлігінен кейінгі жүк тасымалы

бойынша екінші орында және елдің мұнай және газ өнеркәсібінің тұрақтылығын қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Ең маңызды магистральдық мұнай құбырлары Омбы-Павлодар-Шымкент (ұзындығы 2000 км-ден астам), Өзен-Атырау-Самара (1500 км) және Өзен-Жетібай-Ақтау (141 км) болып табылады.
Қазақстан негізінен экспортқа бағдарланған құбыр көлігін белсенді дамытуда. Бұл көмірсутектерді өндіру көлемінің артуына және мұнай мен газды шетелге тасымалдау қажеттілігіне байланысты. Елімізде мұнай мен табиғи газдың едәуір қоры бар, оларды тасымалдау үшін 24 437 шақырымнан астам мұнай және газ құбырлары пайдаланылады.
Қазақстан теңізге шыға алмайтын жағдайда құбыржол көлігі халықаралық нарықтарға көмірсутектерді жеткізу тізбегіндегі өмірлік маңызды буынға айналады. Оның дамуы Қазақстанның жаһандық энергетикалық аренадағы ұстанымын нығайтумен тікелей байланысты.

3.31-сурет-1990-2023 жылдар кезеңінде құбыр көлігінен парниктік газдар эмиссиясы (мың тонна CO2.экв)

Құбыр көлігінен барлық парниктік газдарды есептеу нәтижелері 3.31-суретте келтірілген. Көріп отырғаныңыздай, «Құбыр көлігі» секторындағы жиынтық эмиссиялар соңғы төрт жылда айтарлықтай тұрақты. 2023 жылы CO2 - экв ПГ эмиссиясының шамалы төмендеуі байқалады. 2022 жылмен салыстырғанда ол 87,75 мың тоннаны (7,7%) құрады. 2023 жылы CO2-экв эмиссиясы. 1990 жылғы эмиссиялардан 123 % асады.

3.4.10.2 Есептеу әдістемесі

CO2 шығарындыларының есептеулері барлық басқа секторлар сияқты ұлттық коэффициенттер мен ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының осы кіші санаттағы жанған отын мөлшері туралы деректері негізінде орындалды. CH4 және N2O шығарындыларын есептеу үшін 2006 жылғы КӨҮСТ нұсқаулығында келтірілген «Әдепкі» коэффициенттер пайдаланылды, осылайша CO2 шығарындыларын есептеу 1 деңгейде орындалды.

3.4.11 Уақыт қатарларының белгісіздігі мен дәйектілігі

Ұсынылған әдіс жеңілдетілгендіктен және 1-деңгей тәсілін қамтитындықтан, белгісіздіктің негізгі көзі отынның құрамы, ондағы күкірттің мөлшері, жылжымалы құралдардың жағдайына байланысты туындайтын белгісіздіктер және өлшенетін Жабдықты пайдалануға байланысты

қателіктер болып табылады. Есептелген деректердің қорытынды белгісіздігі, осылайша, 2006 жылғы КӨҮСТ әдіснамасына сәйкес барлық белгіленген PG үшін 2-ден 5% - ға дейін өзгереді.

3.4.11.1 Шығарындыларды есептеу үшін ОК/КК рәсімі

Деректердің дұрыстығы мен сапасының негізгі өлшемі ҚР ҰЭМ Ұлттық статистика бюросының ресми деректерін тарту, бекітілген әдістемені және ПГ эмиссиясының тұрақты коэффициенттерін пайдалану болып табылады, Деректер көздері тұрақты болып табылады, бұл сериялардың біртектілігіне кепілдік береді. Қосымша ақпарат ретінде Қазаэрнавигация акционерлік қоғамының және әрбір сектор үшін басқа да мамандандырылған көздердің деректері тартылды. Сонымен қатар, отынның әр түрі үшін бастапқы есептеулер жүргізу арқылы сандық деректерді бақылау қолданылады. Сонымен қатар, отынның әр түрі үшін бастапқы есептеулер жүргізу арқылы сандық деректерді бақылау қолданылды, содан кейін олар көлік құралдарының санаттары бойынша алынған нәтижелермен салыстырылды.
Есептеу нәтижелері мен деректерді CRT кестелеріне енгізу сапасы өзара тексерулермен, сондай-ақ энергетикалық сектор бойынша деректермен салыстыру кезінде баланстық әдіспен бақыланды және тексерілді.
Осы кіші санаттардағы сапаны қамтамасыз ету және сапаны бақылау 2006 жылғы КӨҮСТ басшылығы ұсынған ПГ эмиссияларын есептеу үшін коэффициенттерді қолдану арқылы қамтамасыз етіледі.

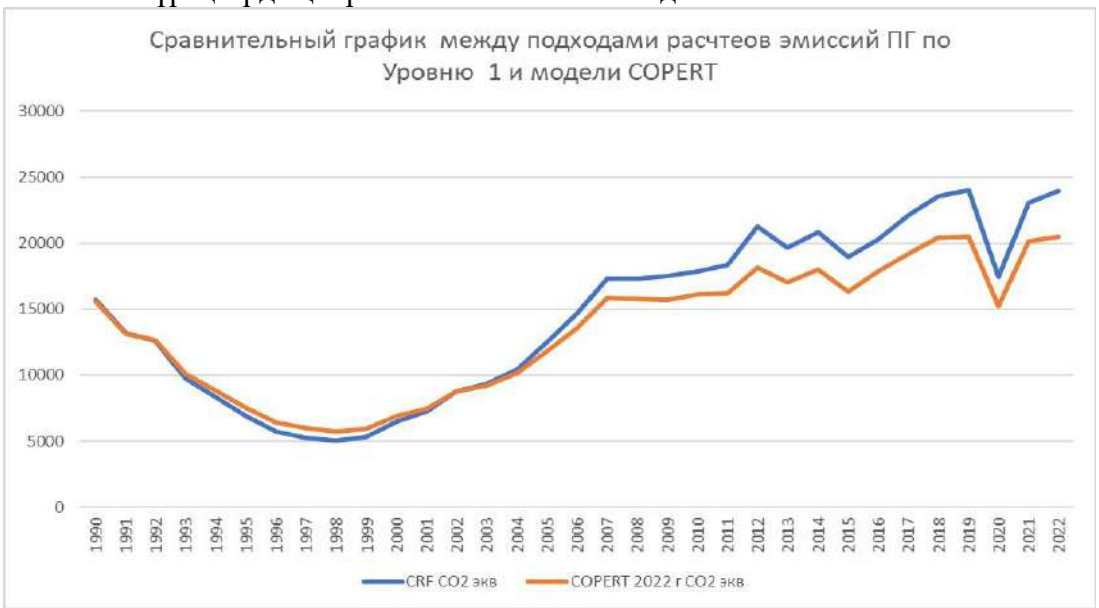
3.4.11.2 1990 жылдан бергі Трендтер, өсу/қысқару себептері

«Көлік» секторы елдің экономикалық дамуының ажырамас бөлігі болып табылады және оның экологиялық жағдайға әсері соңғы отыз жыл ішінде өзгерді.
1990-1999 жылдар аралығында Қазақстан экономикасы тоқырауға ұшырады, бұл көлік саласына әсер етті. Автокөлік паркінің өсуіне қарамастан, жалпы шығарындылар азайды. Бұл өнеркәсіптік тасымалдаудың төмендеуіне және ауыр жүк көліктерінің үлесінің төмендеуіне байланысты болды, бұл өз кезегінде флоттың сапалық құрамына әсер етті.
1999 жылдан 2009 жылға дейін экономиканың қалпына келуімен және өндірістік салалардағы құрылымдық өзгерістермен көлік қызметтеріне сұраныс күрт өсті. Бұл, ең алдымен, бөлшек сауда, тауарларды жеткізу және шағын елді мекендердегі дүкендерге қызмет көрсету үшін пайдаланылатын автомобильдер санының өсуі байқалған коммерциялық секторға қатысты болды. Бұл сонымен қатар жеке көліктердің көбеюіне әкелді, бұл шығарындылардың өсуіне тікелей әсер етті.
2010 жылдан кейін автомобильдердің ішкі нарығы белгілі бір қанықтылыққа жетті. Жаңа көліктердің көпшілігі жеке пайдалану үшін сатып алынып, саябақтың сапасын жақсартуға баса назар аударылды. Алайда, дәл осы кезеңде, әсіресе 2012 және 2014 жылдары экономикалық дағдарыстар мен экономикадағы белсенділіктің төмендеуімен байланысты эмиссиялардың құлдырауы байқалды.
2015 жылдан бастап шығарындылар жыл сайын 2-3% - ға тұрақты өсе бастады. Бұл өсім бірнеше факторларға байланысты: авиациялық көліктің жандануы, теміржол көлігінің кеңеюі және жол талғамайтын көліктердің көбеюі. Пандемия және 2020-2022 жылдардағы карантинге байланысты шектеулер көлік секторындағы жалпы белсенділік айтарлықтай төмендеп, шығарындылардың қысқа мерзімді төмендеуіне әкеліп соқтырған ерекшелік болды.
Қазіргі уақытта ел экономикасы өсу сатысында және жақын арада эмиссиялардың төмендеуі екіталай. Көлікті электрлендіру шығарындыларды азайтудың негізгі элементі болуы мүмкін, бірақ бұл үшін саябақтағы электр көліктерінің үлесі кем дегенде 20-25% болуы керек. Бүгінгі таңда бұл көрсеткіш әлдеқайда төмен. Сонымен қатар, алғашқы арзан электр машиналары туралы жағымсыз пікірлер бұл процесті баяулатуы мүмкін. Болашақта тегін автотұрақ немесе басқа жеңілдіктер арқылы электромобильдерді пайдалануды ынталандыру сияқты шаралар бұл ауысуды тездетуі мүмкін деп күтуге болады.

Осылайша, 2023 жылы Қазақстанның көлік секторынан шығарындылар 1990 жылмен салыстырғанда 20% - ға өсті.

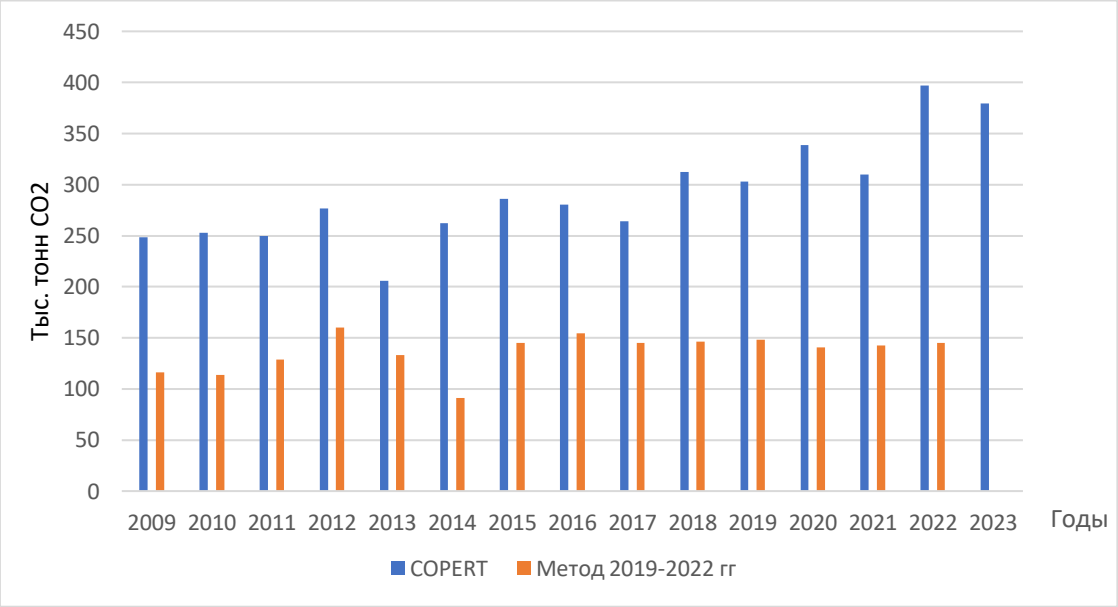
3.4.11.3 Көлік үшін қайта есептеулер мен өзгерістер

ГЭР 2020 ұсынысы бойынша (E.12, e. 15, E. 24-E. 27, E. 31-E. 35) ұсынылған секторға әдістемелік және аналитикалық толықтырулар енгізілді.
Санаттар арасындағы деректерді CRT 1 кестесінің деректерімен келісу жүргізілді.A(b). 2006 жылға дейінгі CRT кестесін 1-кестеге толтыру кезінде тиісті түсініктемелер енгізілді.A(b). (ҰБТ ұсынысы. E15).
Авиация үшін қолданылатын әдістің сипаттамасына 2 деңгейден 1 деңгейге түзетулер енгізілді.
Қазіргі уақытта жол көлігінің барлық есептеулері COPERT болып қайта есептеліп, аяқталды. Ішкі санаттар үшін де, жалпы санат үшін де салыстырмалы графиктер салынған. Нәтижелердегі айтарлықтай айырмашылықтар, әсіресе 2010 жылдан 2023 жылға дейінгі соңғы кезеңде, саябақ құрылымының өзгеруімен және пайдаланылатын отын сапасымен түсіндіріледі. (E. 26, E. 27). Тәсілдерді белгілеу кілттерінде 1 (T1) деңгейден (m) моделін қолдана отырып, тәсілге ауыстыру жасалады.
Модель арқылы эмиссияларды есептеу туралы 3.32-суретте келтірілген деректер қонақүй кезеңдеріндегі айырмашылық, әсіресе соңғы 15 жылда айтарлықтай болуы мүмкін екенін көрсетеді, өйткені жаңа көліктерде әртүрлі электронды бүрку жүйелерін пайдалану және отын шығынын оңтайландыру жүріп өткен қашықтыққа нақты эмиссияларды азайтуға мүмкіндік береді.
1-кестеде.A (a)S3 CRT 2021 жылға арналған техникалық қатені түзетеді (E. 24).
Кеме қатынасында отын түрлерінің таралу себептері туралы кеңейтілген түсініктемелер енгізілген. Өзен мен теңіз флотының себептері мен жағдайын және оның тарихи динамикасын түсіндіретін бірнеше аналитикалық дереккөздер табылды (E.31; E. 32).
Отынның таралуы туралы қосымша түсініктеме дайындалды, ол әдістерге түсінік береді және категориялар арасындағы отынның Қос есебін жояды (E.34; E. 35).
2023 жылғы шолу нәтижелері бойынша БҰҰ РКИК Хатшылығының сақталуы жөніндегі сарапшылар тобы (ГЭР) және олар жасаған ұсынымдар бойынша осы баяндамада сектордың Талдамалық бөлігі кеңейтілді. Ұсынымдар бойынша (E.49 және т. б.) осы баяндамада құбыржол көлігінің барлық сериясы үшін ПГ эмиссияларын қайта есептеу жасалды. Осы санат бойынша сұрақтардың бір бөлігі алынып тасталды.



Сурет. 3.32 1-деңгей мен COPERT моделі бойынша ПГ эмиссияларын есептеу тәсілдері арасындағы салыстырмалы график

Осы жұмыстарды орындау үшін Ұлттық статистика бюросының отынға қатысты барлық есептері, сондай-ақ елдегі авиапарк саны бойынша қосымша деректер қайта қаралды. Бүгінгі таңда құрылған мәліметтер базасы ұшақтардың санын (тек пайдаланылатын парк бойынша) және авиациялық отын бойынша жаңартылған деректерді синхрондауға мүмкіндік берді. Бұл тәсіл қатарды қалпына келтіруге және одан тек ел ішінде жұмыс істейтін және мемлекетаралық рейстер жасауға мүмкіндігі бар ұшақтарды бөлуге мүмкіндік берді. Айта кету керек, бұл тек азаматтық Флот туралы. Әскери авиация, әсіресе төртінші буын жауынгерлері керосиннен басқа арнайы отынды пайдаланады.
Ағымдағы баяндамада 2023 жылғы шолудың ескертулері мен нәтижелерін ескере отырып, осы кіші санатқа жалпы түсініктемелер жасалды. Негізгі ескертулер 2019 жылы ескерілді және оларды ескере отырып, кейбір техникалық қателер жойылды.
2023 жылдан бастап барлық эмиссияларды есептеу COPERT моделінде жүзеге асырылатындығына байланысты, қайта есептеулер 2-секторға да әсер етті.D.3.d. Other (please specify) > Urea converters), мочевина түрлендіргіштерін қолдану. Осы баяндаманы құрастырушылар модельдеу мүмкіндіктеріне кезең-кезеңімен көшуді жүзеге асырды. Осы себепті, алдымен қайта есептеулер жоғарыда айтылған барлық парниктік газдардың шығарындыларына ғана әсер етті және тек 2023 жылға арналған модельдік тәсілмен SCR-ге көшу жүзеге асырылды. Бұған бұрын қолданылған тәсіл мен COPERT-тен алынған бағалар арасындағы айырмашылықтарды түсіну қажеттілігі себеп болды (сурет. 3.33)



Сурет. 3.33 қолданылатын тәсіл мен COPERT моделі бойынша SCR-дан эмиссияларды есептеу тәсілдері арасындағы салыстырмалы график.

Өкінішке орай, ескі тәсіл мен модель арасындағы корреляция тек 0.4 құрайды, бұл екеуінің арасында байланыс жоқ деп айтуға мүмкіндік береді. Айырмашылықтарды талдау кезінде тарауды құрастырушылар себептердің бірі коммерциялық көлікті толық бағаламау, сондай-ақ бұрын барлық отын үшін қолданылған addblue қоспасын пайдалану үшін тұрақты 2% коэффициентін пайдалану деген қорытындыға келді. Әдепкі модель коммерциялық көлік үшін 2% және ауыр жүк көліктері үшін 6% коэффициентті қамтиды. Бұл жағдайда модель автопарктің құрамына дәлірек жауап береді, ол коммерциялық қалалық тасымалдау сегментінде тез өзгереді.
«Көлік» санатын жақсарту, сапасын арттыру және қосымша тәуелсіз тексеру үшін «Транспаренттілік мүддесінде әлеуетті нығайту саласындағы бастама – жаһандық қолдау бағдарламасы» (cbit-GSP) халықаралық жобасымен ынтымақтастық шеңберінде

консультациялар өткізілді. Аталған жоба шеңберінде "көлік" санатына сыртқы рецензиялауға ЮНЕП Копенгаген Климаттық орталығының сарапшысы тартылды.

3.4.11.4 Көлікті жоспарлы жақсарту

Авиациядан эмиссиялардың барлық есептеулері 1-деңгей бойынша орындалды. Болашақта пайдаланылатын ұшақтар паркін және орындалатын рейстер санын және олардың түрлерін жекелеген авиакөлік кәсіпорындары деңгейінде егжей-тегжейлі көрсетуге байланысты кейбір аспектілерді нақтылау күтілуде.
МЭТ (Е.18) ескертулерін түгендеуді жақсарту және жою жөніндегі шараларды іске асыра отырып, навигация санатында қазақстандық кемелер жүзеге асыратын ішкі және халықаралық навигация үшін пайдаланылатын отынды қайта бағалау жүргізілді. Жоғарыда айтылғандай, отынды бөлуде қиындықтар болды. Алайда, жергілікті сарапшылармен консультациялардан кейін, сондай-ақ қолда бар ақпаратты, оның ішінде пайдаланылатын кемелердің саны, маршруттардың ұзақтығы, тасымалданатын жүктердің сипаты, сондай-ақ жүк айналымы бойынша талдаудан кейін аталған барлық факторлардың негізінде отынды бөлу тәсілі қолданылды. Есептеулер матрицасына енгізілген маңызды критерийлердің бірі ішкі және Халықаралық тасымалдар үшін тасымалданатын жүктердің балансы болып табылады. Бұл ақпарат ашық болып табылады және Ұлттық статистика бюросының материалдарында жарияланады. Бұл ақпараттың құндылығы, ол соңғы 20 жылда берілген және басқа пайдаланылған деректермен жақсы корреляцияға ие.
Теңіз және өзен кемелерінен ПГ эмиссияларын есептеу үшін, жоғарыда айтылғандай, КӨҮСТ нұсқаулығына сәйкес 1-деңгей әдісі қолданылды.

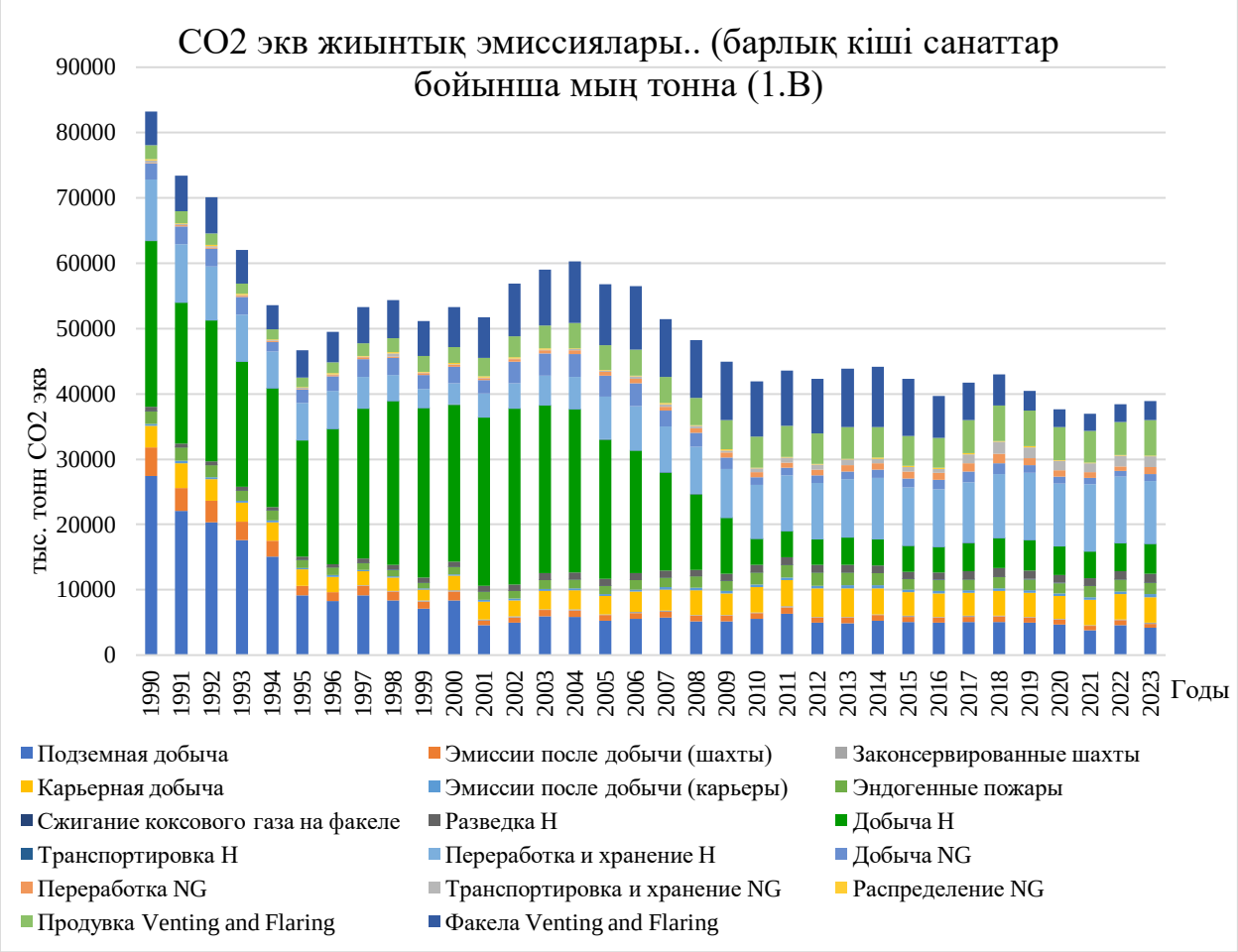
3.5 Ұшпа шығарындылар (1в)

3.5.1 Санат бойынша шолу

Бұл тарауда «Ұшпа эмиссиялар» санаты қарастырылады (КӨҮСТ нұсқаулығында олар «Фугитивті эмиссиялар» деп те аталады), ол шығу тегі жағынан да, есепке алудың физикалық сипаттамалары бойынша да күрделілігімен ерекшеленеді. Бұл санаттың құрылымы талдау үшін айтарлықтай күш-жігерді қажет етеді және шикізатты өндіру және өңдеу сияқты негізгі энергетикалық әрекеттерді ғана емес, сонымен қатар жабдықты дайындау мен қызмет көрсетумен байланысты кейбір технологиялық процестерді де қамтиды. КӨҮСТ басшылығында да, жергілікті деңгейде де жетіспейтін коэффициенттер, сондай-ақ эмиссиялардың әртүрлі түрлерін жіктеудегі белгісіздік қосымша күрделілік тудырады.
Санат екі үлкен ішкі санатқа бөлінеді: «Қатты отындар», олардың шығарындылары код бойынша CRT кестелерінде көрсетілген (1.B. 1), және" сұйық және газ тәрізді отындар", олардың нәтижелері CRT кестелерінде келтірілген (1.B. 2). Осы ішкі санаттардың әрқайсысы төменде егжей-тегжейлі қарастырылатын бірқатар ішкі санаттарды қамтиды.
«Ұшпа шығарындыларда» қарастырылатын негізгі парниктік газ-метан. Дегенмен, "Алаудағы газды жағу" сияқты кейбір байланысты процестер үшін көмірқышқыл газының шығарындылары айтарлықтай болуы мүмкін және тіпті метаннан асып кетуі мүмкін. Көмірқышқыл газының тығыздығы метанның тығыздығынан үш есе дерлік жоғары екенін ескеру маңызды, сондықтан кейбір ішкі санаттарда CO2 салыстырмалы түрде аз көлемде оның массасы метанның массасына сәйкес келуі мүмкін.
Барлық есептеулер КӨҮСТ -тің 2006 жылғы ұсыныстарына және қолданылған коэффициенттерге сәйкес жүргізілді, бірнеше ішкі санаттардан басқа, ұлттық сарапшыларға қол жетімді қосымша дәлелденген мәліметтер негізінде түзетілген ұсыныстар жалпы тұжырымдамаға сәйкес келді. Бұл нюанстар ішкі секторлардың егжей-тегжейлі сипаттамаларында және келесі әдістемелік тәсілдерде сипатталған.

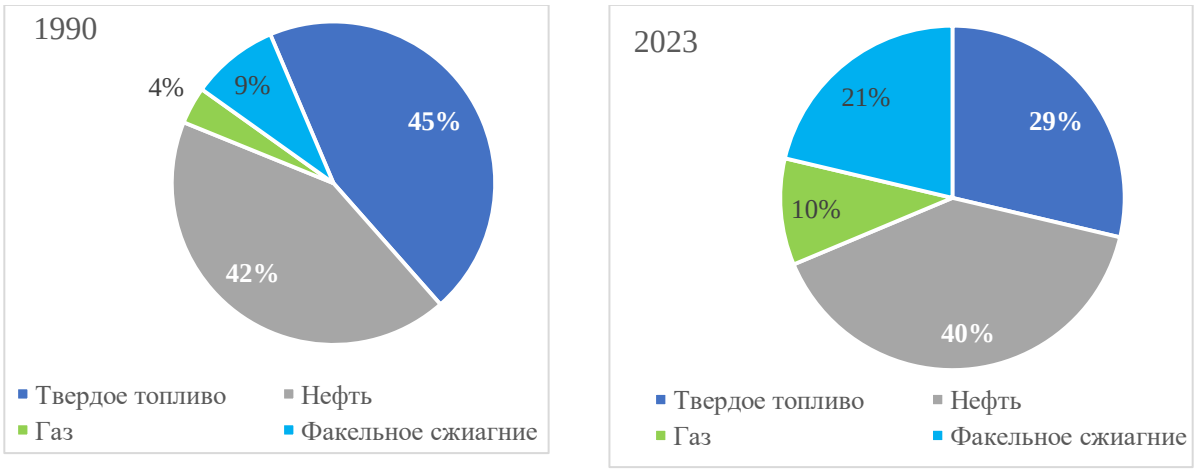
Базалық 1990 жылы Ұшпа эмиссиялардан эмиссиялар көлемі 80850,11 мың тонна CO2 экв, ал 2023 жылы – 37968,75 мың тонна CO2 экв құрады. Осылайша, отыз үш жыл ішінде осы санаттағы эмиссиялардың төмендеуі 46,96 % құрады (3.35-суретті қараңыз). 1990 жылы «Энергетика» секторындағы «Ұшпа эмиссиялардың» үлесі 25,14% -. құрады, қазіргі уақытта ол шамамен 13,63% - ға дейін төмендеді. 3.35-суретте «Ұшпа эмиссиялар"» санаты үшін парниктік газдар шығарындылары туралы жалпы ақпарат, сондай-ақ 1990 және 2023 жылдарға арналған эмиссиялардың жалпы көлеміндегі әрбір ішкі санаттың үлесін көрсететін салыстырмалы диаграмма берілген. 1990 жылмен салыстырғанда мұнай мен газ өндірісінің жалпы ұлғаюына қарамастан, эмиссиялар төмендеді, бұл бірнеше түсіндіруші факторларға байланысты.

Айта кету керек, 1990 жылы ең дамыған сала көмір өндіру болды. 3.36 және 3.37-диаграммалар бойынша қатты отыннан эмиссиялардың үлесі (эндогендік өрттер мен консервацияланған шахталарды қоса алғанда, қатты отынмен байланысты процестердің барлық эмиссияларының сомасымен ұсынылған) 45,3% немесе 35392,83 мың тонна CO2 экв құрады., ал 2023 жылы ол 24,53% немесе 9312,50 мың тонна CO2 экв дейін төмендеді. Осылайша, қатты отын эмиссияларының үлесі 20,7% - ға азайды. Бұл төмендеудің негізгі себептерінің бірі-көмір өндірудің жабық әдісінен ішінара бас тарту және ашық өндірістің біртіндеп өсуі, онда эмиссиялар айтарлықтай аз болатыны белгілі. Базалық кезеңде эмиссия деңгейіне мұнай мен газ өндірісінің салыстырмалы түрде төмен көрсеткіштері де әсер етті, бұл 3.36-диаграммада көрсетілгендей, 1990 жылы бұл сектордағы мұнай үлесі 43% құрады, бұл қатты отын шығарындыларынан 3% - ға аз. Газ өндіруден және алау жағудан түскен жалпы эмиссиялар да шамалы болды, сәйкесінше 4% және 7% құрады.

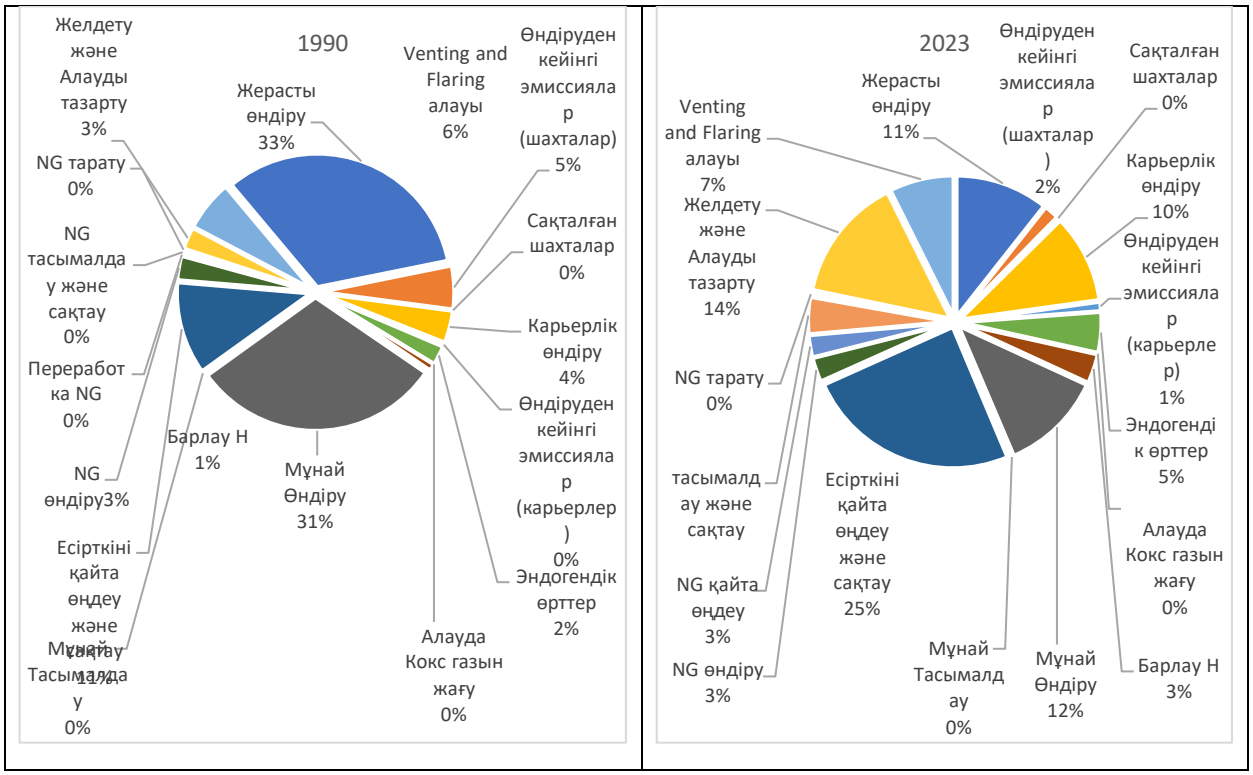


3.35 - сурет-CO2 экв жиынтық эмиссиялары., (мың тонна) барлық кіші санаттар бойынша (1.B)

Алайда, салалардағы елеулі құрылымдық өзгерістер, сондай-ақ мұнай-газ секторын жаңғырту қазіргі уақытта санаттың жалпы балансындағы эмиссиялар үлесінің көлемін айтарлықтай өзгертті. Қатты отынның үлесі 16% - ға қысқарды, алауды жағу және желдету үлесі 16% - ға дейін өсті, бұл мұнай-газ саласының кейбір көрсеткіші болып табылады. Газ эмиссияларының үлесі 2023 жылы 9% - ға дейін, 1990 жылы 4% - ға дейін төрт есе өсті.



3.36-сурет-барлық негізгі көздер бойынша «Ұшпа эмиссиялар» санатындағы эмиссиялардың үлесі, 1990 және 2023 жж.

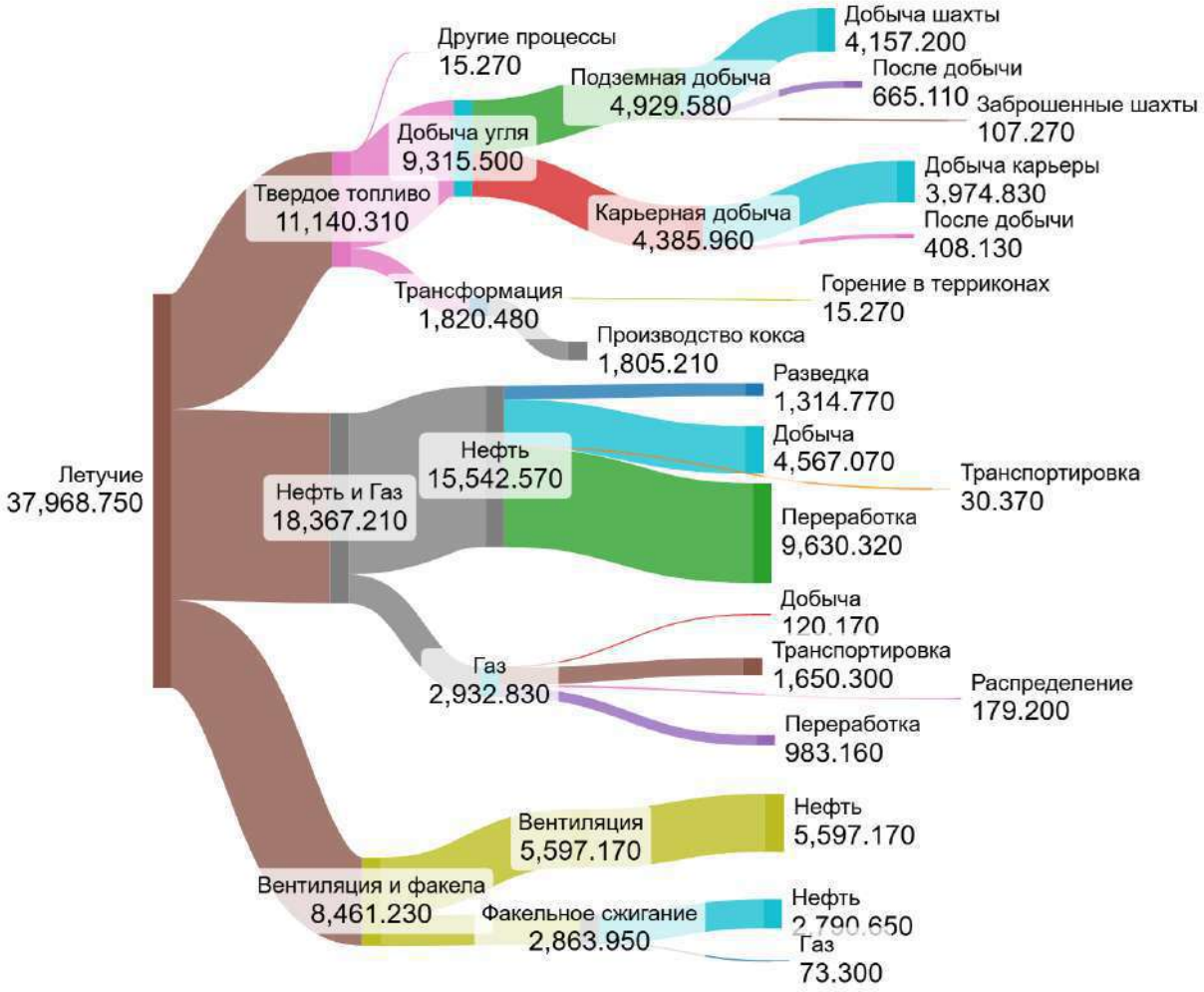


Сурет. 3.37-барлық көздер бойынша «Ұшпа эмиссиялар» санатындағы эмиссиялардың үлесі, 1990 және 2023 жж.

3.36 диаграммасы бүкіл санаттың тепе-теңдігіне айтарлықтай әсер еткен ішкі процестерді өте жақсы көрсетеді. Базалық жылмен және 2023 жылмен әр Ішкі санаттың үлесінің өзгеруін 3.37 диаграммадан толығырақ көруге болады. Құрылымдық өзгерістер айтарлықтай, сондықтан

екіден астам жерасты өндірісінің үлесі қысқарды, бұл ретте табиғи газды бөлудегі үлесі ұлғайды, ашық көмір өндіру мен Газды өңдеу үлесі ұлғайды. Бұл өзгерістер бүкіл құрылымның өзгеруі бір күнде болуы мүмкін емес, бірақ жылдар бойы қарастырылып отырған кезеңде жүзеге асырылғанын тағы бір рет дәлелдейді. Ішкі өзгерістер мен салымдар туралы толығырақ төмендегі тиісті секторларда ақпарат берілген.
Алайда, ұсынылған мәліметтер негізінде жасалуы мүмкін негізгі қорытынды-Бұл ұсынылған санаттың барлық дерлік секторларында атап өтілетін эмиссиялардың жалпы төмендеуі.

2023 жылы ұшатын көздерден эмиссиялардың егжей-тегжейлі құрылымы 3.38-суретте көрсетілген



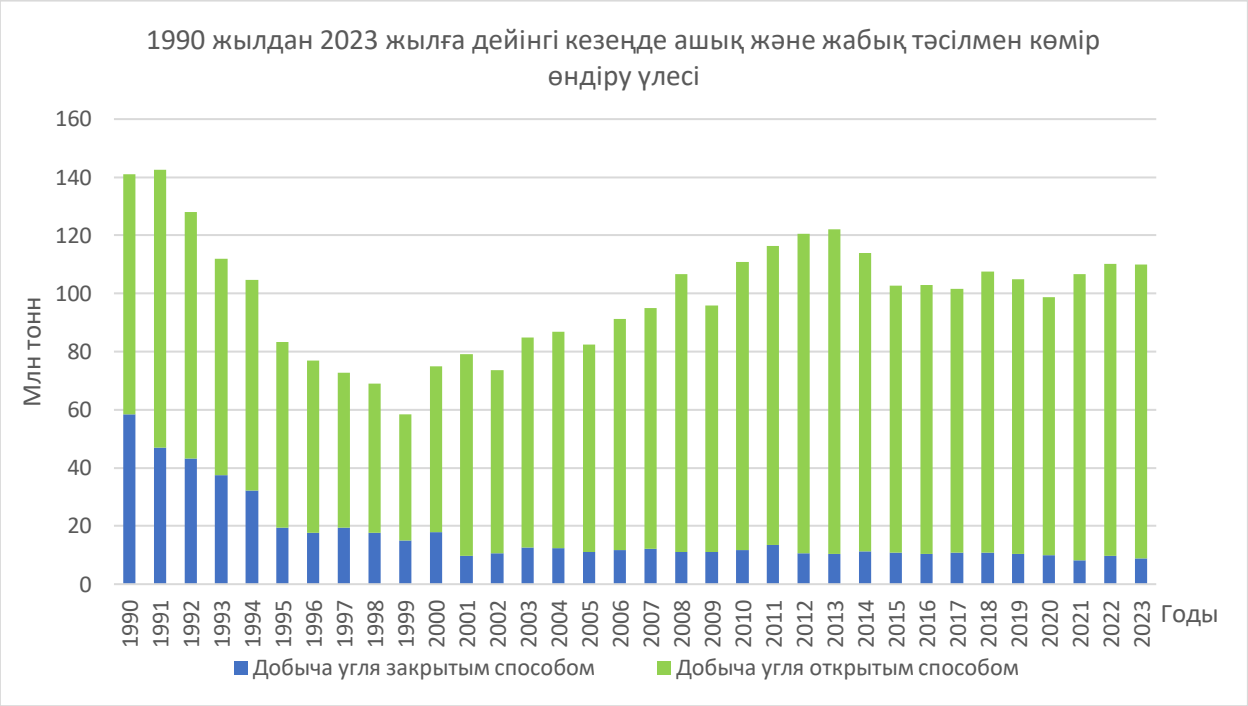
Сурет 3.38. 2023 жылғы жағдай бойынша Ұшпа көздерден эмиссиялардың құрылымы

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

3.5.2.1 ішкі санатқа шолу

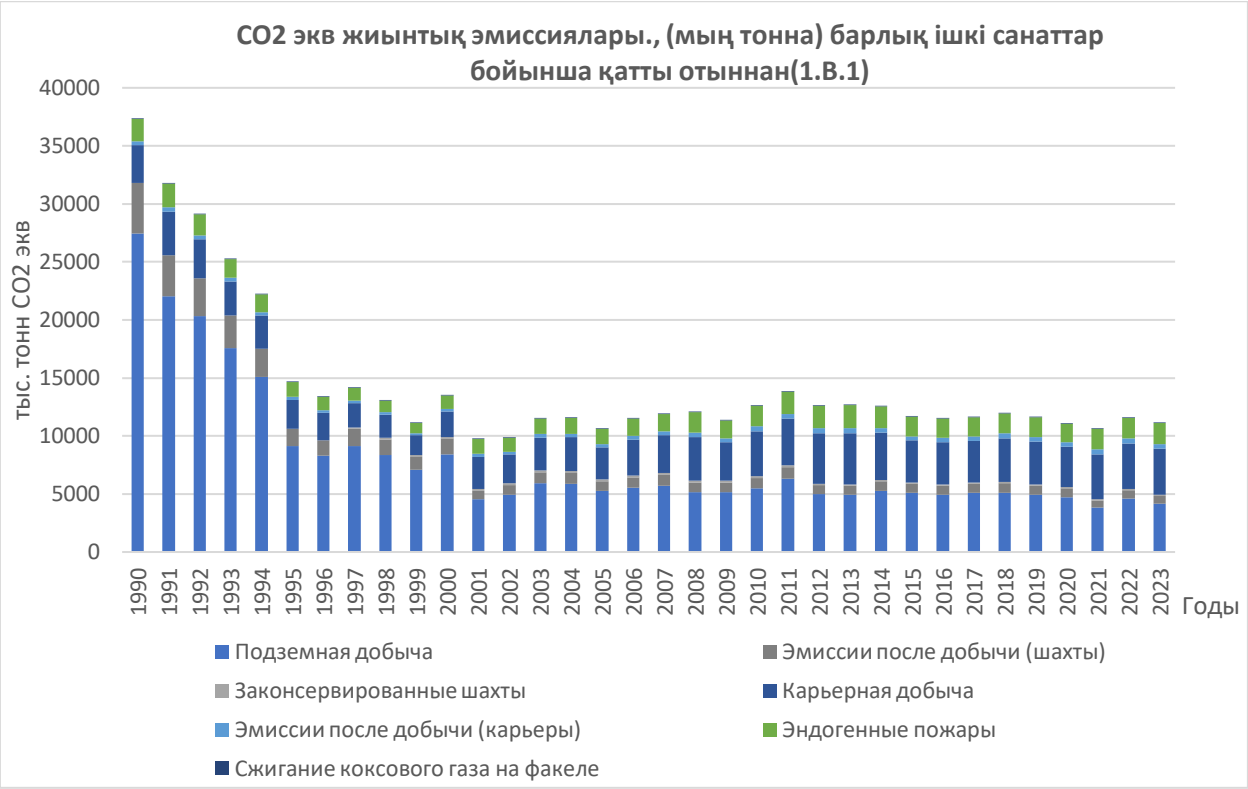
Негізгі электр және жылу генерацияларының жалпы үлесіндегі көмір энергетикасының едәуір үлесі, сондай-ақ халықтың тұрмыстық қажеттіліктері үшін оның үлкен үлесі көмір өндіру көлемін едәуір анықтайды және іс жүзінде осы санаттағы Ұшпа эмиссиялардың үлесін белгілейді. Айта кетейік, Қазақстанда ашық және жабық көмір өндіру жүзеге асырылуда. Бұл саланың құрылымы өте дамыған, бүкіл аймақтарға экономикалық дамуға мүмкіндік береді және қазіргі уақытта өндіріс көлемін анықтайды. Сонымен қатар, энергетикалық дағдарысқа байланысты көрші елдерге көмір экспорты туралы ақпарат бар, бұл оған деген сұранысты қолдайды және өндіруді ынталандырады. Сонымен қатар, елде халықтың көмір жеткізуге

тәуелділігін төмендету (газдандыру), сондай-ақ қалалық және республикалық ЖЭО-ның бір бөлігін газға көшіру бойынша іс-шаралар жүргізіліп жатқанын атап өтуге болмайды, бұл қазірдің өзінде өнеркәсіптік сектордағы энергияға сұраныстың өсуі аясында қарастырылып отырған кезеңде өндіру көлемінің біршама төмендеуіне алып келді және халықтың қажеттіліктері үшін, 3.38-сурет. Айта кету керек, тағы бір маңызды мәселе, қазіргі уақытта генерациялайтын қуаттарды жаңғырту мәселесі қарастырылуда, әрі қарай көмір ЖЭО пайдалану үшін алғышарттар бар . Бұл көбінесе шешім арзан энергия мен өз отынын пайдалану мен халықаралық міндеттемелерін орындау, ПГ эмиссияларын азайту арасындағыиссаға келу.



3.38-сурет-1990-2023 жылдар аралығындағы ашық және жабық тәсілмен көмір өндіру үлесі, (млн тонна көмір).

3.38-графиктен көріп отырғаныңыздай. 1990 жылы өндірілген көмірдің жартысына жуығы жерасты өндірісінде болды. Қолда бар дереккөздерге сәйкес қазақстандық шахталар терең шахталарға жатады, өйткені өндіру көкжиектен 400 метрден және одан да тереңірек жүргізіледі. Бұл осы санаттағы Үшпа шығарындылардың көлеміне айтарлықтай әсер етті, өйткені метанның мөлшері тоннасына 25 м3-тен асуы мүмкін ең метаноностикалық көмір даму тереңдігімен өсетіні белгілі. Сонымен қатар, IPCC нұсқаулығына, сондай-ақ басқа көздерге сәйкес, көмір өндіруден барлық кезеңдерде метанның ең көп мөлшері жабық түрде түзілетіні анықталды. Дәл осы факт, 1990 жылы көмірдің ең көп көлемі (58,3 миллион тонна) жер асты әдісімен өндірілді, бұл санаттағы ең үлкен эмиссиялардың себебі, базалық жылы. Сондай - ақ, қарастырылып отырған барлық кезеңде, тоқсаныншы жылдардың басында көмір өндірудің ең үлкен көлемі-142,6 миллион тонна (1992 ж.) болғанын және бұрын айтылғандай, өндірілген көмірдің жартысына жуығы шахталық көмір болғанын атап өтеміз. Осылайша, 1990 жылы Үшпа эмиссиялардың көлемі 33561,6 мың тонна CO2 баламасын құрады (3.39-сурет).



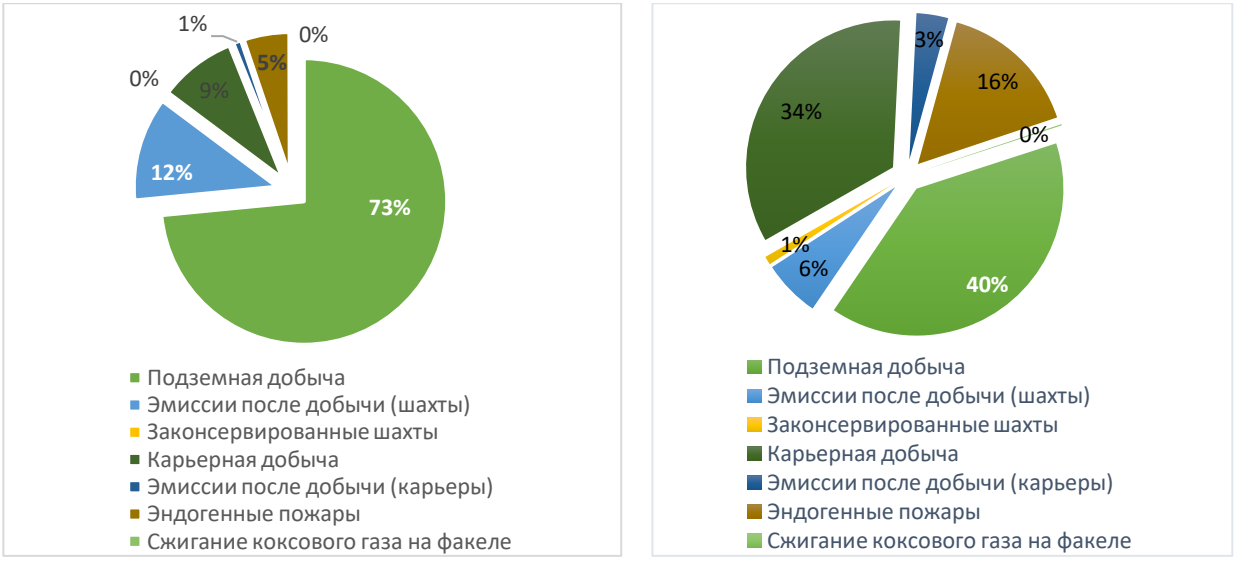
3.39 - сурет-CO2 экв жиынтық эмиссиясы., (мың тонна) барлық кіші санаттар бойынша қатты отыннан (1.B. 1)

Диаграмма 3.39, сондай-ақ көмір кен орындарынан жалпы эмиссияларға әрбір кіші санаттың үлесін көрсетеді. 2023 жылы эмиссиялардың 11132,93 мың тонна CO2 эквивалентіне дейін елеулі қысқаруы (базалық жылмен салыстырғанда 68,5% – ға азаюы), ең алдымен саладағы құрылымдық өзгерістермен (3.40-сурет), сондай-ақ өндірудің жалпы көлемінің 88,4 млн тоннаға дейін төмендеуімен түсіндіріледі, бұл базалық жылы өндірілген көмірден 84,3% - ға аз жыл. Сонымен қатар, 1990-1995 жылдар аралығында өндіру кәсіпорындарын экономикалық қайта құрумен, Ресей мен Қазақстанның кейбір кәсіпорындарының жоғары сапалы қазақстандық көмірден бас тартуымен байланысты елеулі өзгерістер аясында 1997 жылы кемінде 9 шахтаның және 2000 жылға қарай тағы 4 шахтаның жабылуына және олардың толық консервациялануына әкеп соқтырғанын атап өтеміз.

Жерасты және карьер әдісімен көмір өндіру көлемімен қалыптасқан жағдай жиырма жылдан бері өзгерген жоқ. 1995-2023 жылдар аралығындағы бірқатар ауытқулар жылы қыстың қайталануымен, сондай-ақ қазақстандық көмірдің әлемдік нарығындағы сұраныспен байланысты. Бұл процесте дамуда болатын эндогендік өрттер де рөл атқарады (3.40-сурет).

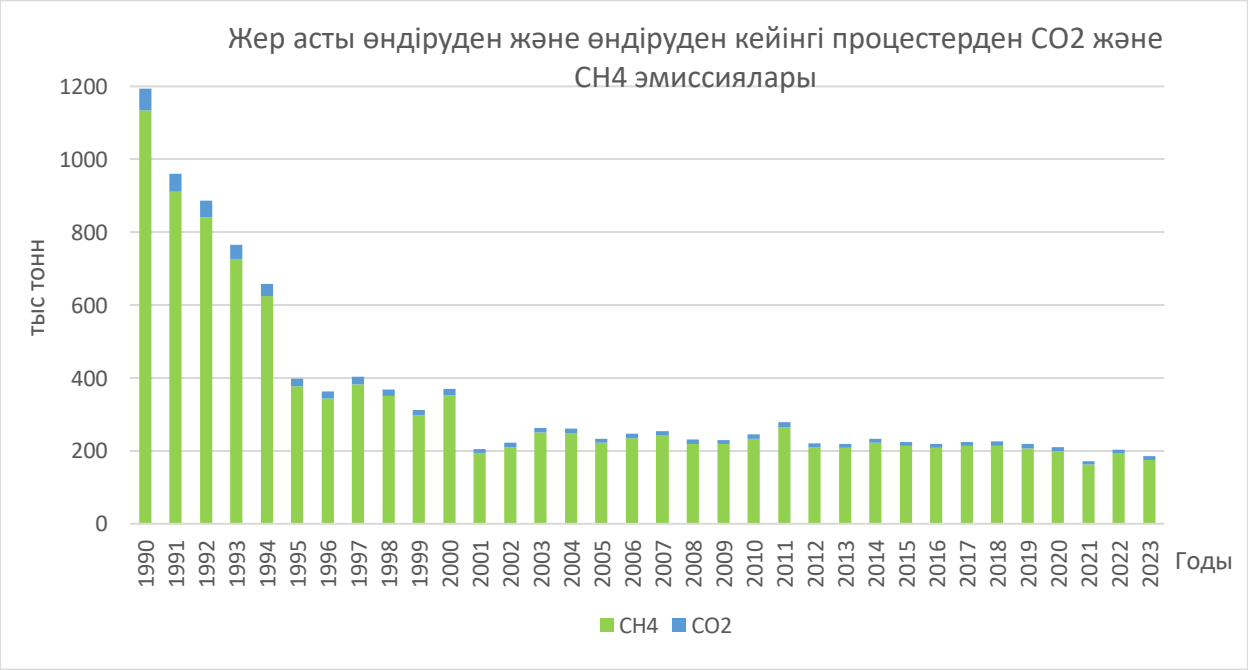
Соңғы екі жылда қазақстандық көмірді тұтыну құрылымында шағын құрылымдық өзгерістер болды, атап айтқанда Польша мен Қытайда сұраныс пайда болды. Бұл елдердің жасыл күн тәртібіне байланысты бұл көлемдер әлі Үлкен емес, бірақ болашақта олар өзгеруі мүмкін. Атап айтқанда, Украина мен бірқатар көрші елдер көмір қорларына қызығушылық танытты. Осы себепті жыныс соңғы екі жылдағы шамалы өсу ішінара сыртқы факторларға байланысты.

1990 жыл 2023 жыл



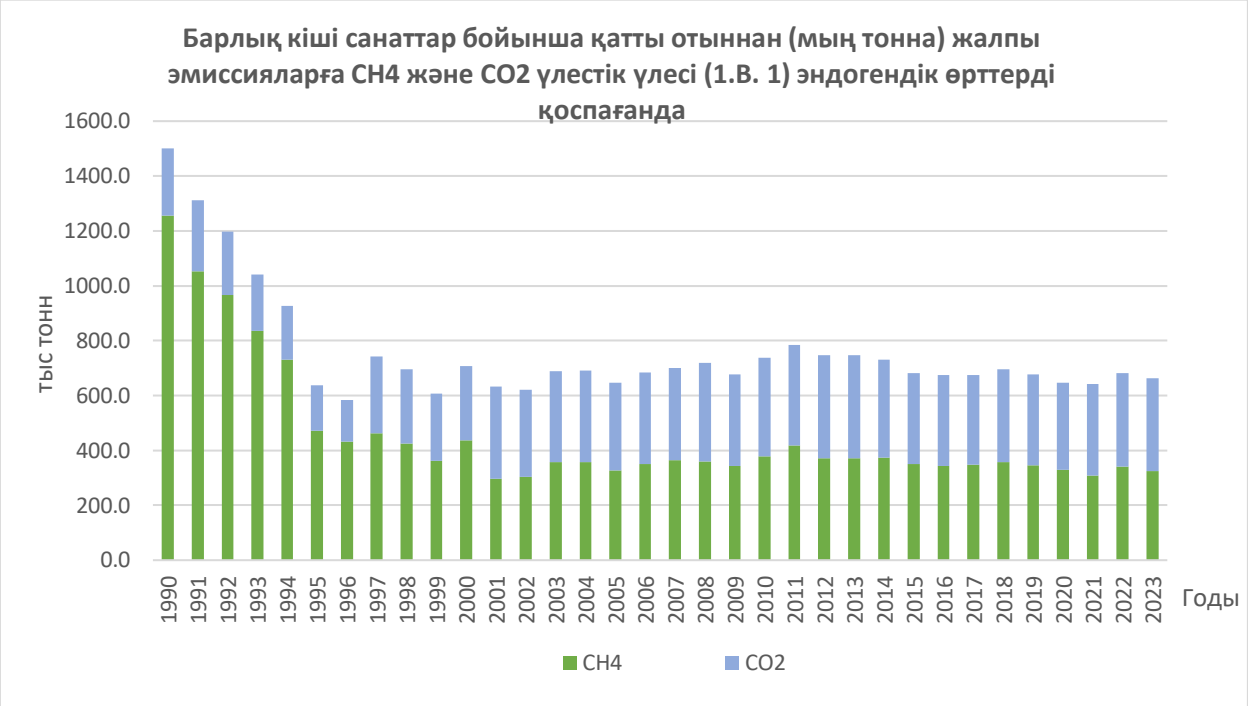
3.40-сурет-әр процестің жалпы эмиссияларына қосқан үлесі, қатты отыннан Ұшпа эмиссиялар санаты

Диаграмма 3.40, қатты отыннан ұшатын эмиссиялардың құрылымдық қайта бөлінуін көрсетеді 1990 ж. базалық және салыстырылатын 2023 ж.жер асты өндірісінің үлесі 73% - дан 40% - ға дейін және нәтижесінде өндірістен кейінгі процестер 12% - дан 6% - ға дейін айтарлықтай өзгергенін көруге болады. Сонымен қатар, карьерлік өндірістен эмиссиялардың үлесі 1990 жылғы 9% - дан 2023 жылы 34% - ға дейін айтарлықтай өсті, өндірістен кейінгі процестерден эмиссиялардың үлесі 1990 жылғы 1% – дан 2023 жылы 3% - ға дейін және эндогендік өрттерден-1990 жылғы 5% - дан 16% - ға дейін өсті 2023 жылы Сондай-ақ, 1997 жылдан бастап шығарындылар көздеріне жабық шахталардан көбірек эмиссиялар қосылатынын қосамыз. Бүгінгі таңда сарапшыларда он үш жабық шахта туралы мәліметтер бар болса да, олардың қатты отынның жалпы балансындағы эмиссияларының үлесі 2023 жылы 1 % (96,25 мың тонна CO2 экв) құрады.



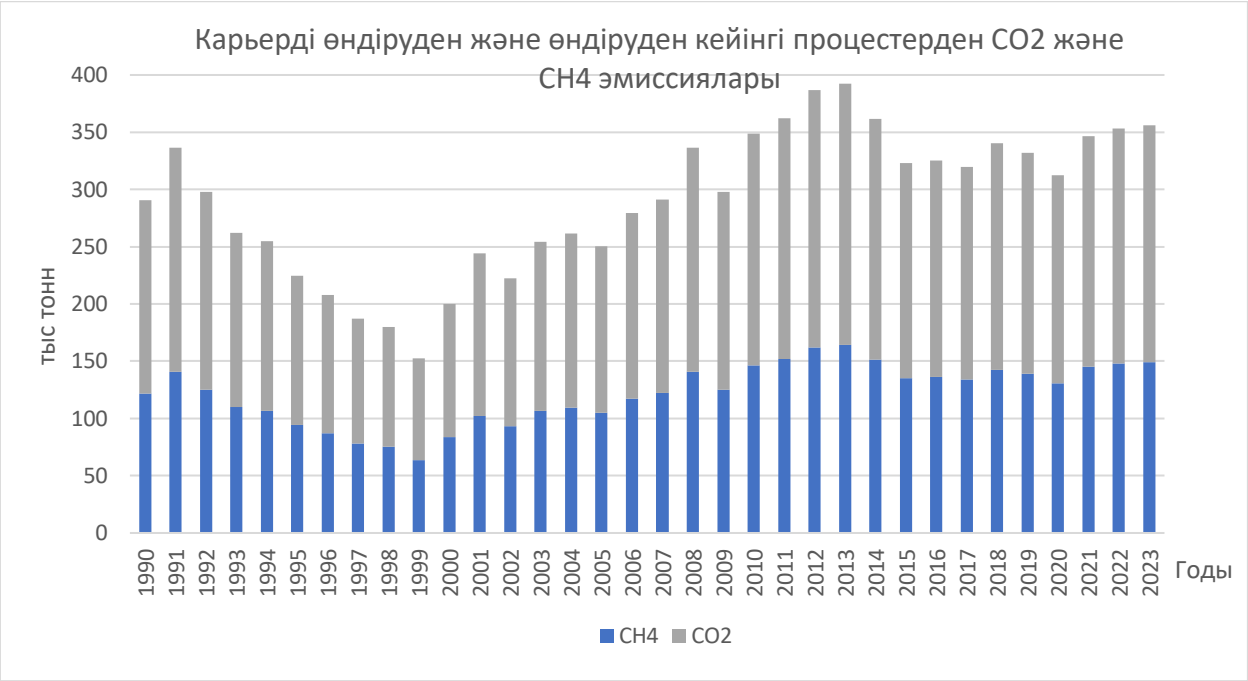
3.41 - сурет-жер асты өндіруден және өндіруден кейінгі процестерден CO2 және CH4 (мың тонна) эмиссиясы

Тіркелген өзгерістер «Қатты отын» санатындағы елеулі құрылымдық өзгерістерді және соның салдарынан базалық жылға қатысты олардың үлесінің 71,2% - ға төмендеуін растайды.

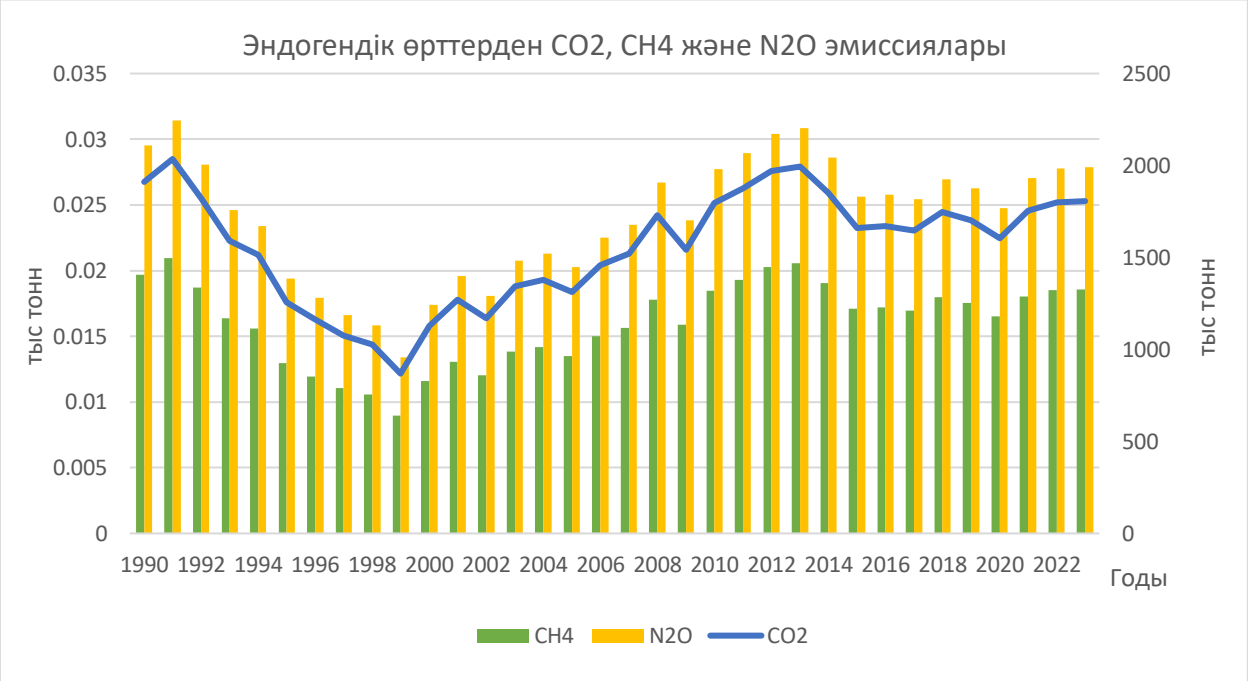


3.41-сурет-барлық кіші санаттар бойынша қатты отыннан (мың тонна) жалпы эмиссияларға CH4 және CO2 үлестік үлесі (1.B. 1) эндогендік өрттерді қоспағанда.

Қатты отын санатындағы Ұшпа эмиссиялардың жалпы құрылымындағы CO2 үлесінің өзгеруі (3.42-сурет) бірнеше себептерге байланысты. Ең алдымен, өндірілген көмірдің мөлшері ашық түрде көбейгендіктен. IPCC нұсқаулығына, сондай-ақ ғылыми дереккөздерге сәйкес, көмірдегі CO2 мөлшері пайда болу тереңдігіне байланысты. Көмір бетіне неғұрлым жақын өндірілсе, көмірқышқыл газының мөлшері соғұрлым көп болады. Қолда бар өлшеу нәтижелері шахталардан өндірілген көмірде CO2 болуы 0,45 м3/т деңгейінде тіркелгенін көрсетеді. Ашық өндіру кезінде көмірқышқыл газының орташа мөлшері 0,89 м3/т жетеді, яғни екі есе дерлік (3.43-сурет).
Сипатталған өзгерістер Қазақстандағы ашық көмір өндіру үлесінің 1990 ж. 9% - дан 2023 ж. 35% - ға дейін елеулі өзгеруін түсіндіреді (3.40-сурет), ашық тәсілмен өндірілетін көмір мөлшері онша көп емес, 1990 ж. 82,69 млн тоннадан 88,47 млн тоннаға дейін 25% - ға ғана ұлғайғанына қарамастан 2023 жылы парниктік газдардың жалпы шығарындыларында олар ұсынылған ішкі санатта үлкен рөл атқарады, 3.43-сурет. Диаграммада карьерлік өндірістен CO2 эмиссияларының үлесі метаннан біршама көп екендігі жақсы байқалады,бірақ CO2 экв-қа қайта есептегенде. жағдай өзгеруде, мұның себептері жоғарыда айтылғандай, көмірдегі CO2 мөлшері жабық көмірге қарағанда ашық өндірісте көп.
Айта кету керек, 90-шы жылдары байқалған және 1999 жылы ең төменгі деңгейге жеткен эмиссиялардың жалпы төмендеуі көмір өндірісінің төмендеуімен және өнеркәсіптік, энергетикалық және жеке секторлардағы сұраныстың төмендеуімен түсіндіріледі. Осы кезеңде демографиялық минимум, халықтың елден көші-қонының максимумы және қалыптасқан экономикалық байланыстардың бір бөлігінің құлдырауы келеді. Нәтижесінде, бұл елде және одан тыс жерлерде көмір тұтынудың жалпы төмендеуіне әкелді. Болашақта жаңа өткізу нарықтарын іздегеннен кейін, энергетикалық кешенді ішінара қалпына келтіргеннен кейін, өндіріс деңгейі қалпына келе бастады және оның шыңы 212-2013 жылдары болды.



3.43 - сурет-карьерді өндіруден және өндіруден кейінгі процестерден CO2 және CH4 эмиссиялары (мың тонна).



3.44-сурет-эндогендік өрттерден CO2, CH4 және N2O эмиссиялары

Үйінділерді террикондарда сақтау кезінде эндогендік өрттермен жағдай біршама өзгеше. Өйткені бұл жағдайда бағаланады тікелей жану, онда эмиссиялары CO2 түзіледі, күткендегідей көп басқа да газдар. Эндогендік өрттер шахталардан эмиссиялардың жалпы төмендеуіне байланысты шығарындыларда үлкен рөл атқара бастады, дегенмен жалпы эмиссиялар 122 мың тонна CO2 экв-қа азайды. Осы себепті олардың үлесі өзгерді – 1990 жылғы 6% - дан (1911,6 мың тонна CO2 экв), 17% - ға дейін (1812,55 мың тонна CO2 экв.) 2023 жылы (3.44-сурет).

3.5.2.2 Әдістемелік тәсілдер

«Ұшпа шығарындылар» санатынан эмиссиялар көлемін бағалау кезінде көмір кен орындарын игеру (1.B. 1 Қатты отындар), сарапшылар басшылықты ұстанды IPCC парниктік газдарды ұлттық түгендеу принциптері , 2006, 1 және 2 деңгей үшін. CO2 эмиссияларын есептеу үшін нұсқаулықтарда коэффициенттер жоқ екенін ескеріңіз, бұл аспект көмірде көмірқышқыл газының шахталардан өндірілуіне де, ашық өндіріске де қатысты, сондықтан сарапшылар қолда бар ұлттық деректерді пайдалануға мәжбүр болды, атап айтқанда, біз 2010 жылғы басшылық туралы айтып отырмыз. ҚР Экология министрлігі ұсынған көмір өнеркәсібі кәсіпорындары үшін . Сондай-ақ, қазақстандық көмірдің құрамы және Республиканың көмір өнеркәсібінің жай-күйі бойынша ғылыми деректер көздері, анықтамалықтар мен монографиялар Пайдаланылды 2,3.

Барлық кезеңдердегі эмиссияларды есептеу 1 және 2 деңгей үшін 2006 жылғы Нұсқаулықтың 4.1.1 теңдеуіне сәйкес жүргізілді:

Парниктік газ шығарындылары = шикі көмір өндірісі × шығарындылар × ×бірлікті түрлендіру коэффициенті

Сондай-ақ 4.1.2 теңдеулер., 1 және 2 деңгей үшін:

Жерасты кен орындарын игеру кезіндегі шығарындылар = өндіруден шығарындылар + өндіруден кейінгі шығарындылар-қалпына келтірілген және өртенген немесе энергия тасымалдаушы ретінде пайдаланылған CH4 шығарындылары

Сонымен қатар, өндіру түріне байланысты 4.1.3, 4.1.4 теңдеулері, 2006 ж.IPCC басшылығы қолданылды.

Жабық көмір өндіруге арналған эмиссияларды бағалау

Метанның жер асты өндірісінен шығарындыларын бағалау кезінде келесі коэффициенттер қолданылды:

- жерасты өндірісі үшін метанның концентрациясы-25 м3 / т, газдың тығыздығы - 0,67 кг / м3. Жоғарыда айтылғандай, жоғары коэффициент дамудың тереңдігіне байланысты қолданылды, ол 400 метрден және одан төмен басталады. Қолда бар көздерге сәйкес, шахта неғұрлым терең болса, көмірдегі метан концентрациясы соғұрлым көп болады. Ұлттық көпжылдық орташа деректер метанның құрамы 30 м3 / т және одан жоғары жетуі мүмкін екенін көрсетеді, қолданылатын жабдық метанның жиналуынан жарылыстардың алдын алуға арналған, осыған сәйкес оның деректері дәлірек өлшеулер жүргізуге арналмаған, алайда IPCC ұсынған орташа көрсеткіштерден жоғары. Сондықтан IPCC 2006 нұсқаулығында ұсынылған CH4 шығарындыларының жоғары коэффициенті қолданылады 25 м3 / т. Неғұрлым егжей-тегжейлі деректер алынған кезде (Экологиялық кодекстің 287, 289-баптарына сәйкес көміртегі нарығын енгізу кезінде) қолданылатын коэффициенттер қайта қаралуы мүмкін.

- өндіруден кейінгі процестер үшін, жабық өндіру үшін, IPCC 2006 нұсқаулығында ұсынылған CH4 шығарындыларының жоғары коэффициенті пайдаланылды-4 м3 / т (2,68 кг/т), газдың тығыздығы 0,67 кг/м3, өйткені бастапқыда өндіру кезінде метанның жоғары мөлшері қабылданады. Коэффициентті таңдау көмірдегі метанның жоғары концентрациясымен, оны жабық түрде өндірумен анықталды.

CO2 шығарындыларын бағалау жоғарыда көрсетілген теңдеулер мен теңдеулерді қолдана отырып жүргізілді. Бұл ретте жерасты өндіруден CO2 эмиссияларын бағалау мынадай коэффициенттер пайдаланылды:

- жерасты өндірісі үшін CO2 концентрациясы 0,45 м3/т (0,89 кг/т), газ тығыздығы 1,98 кг / м3. Көмірқышқыл газының салыстырмалы түрде жоғары емес концентрациясы даму тереңдігімен оның көмірде болуы төмендейтіндігімен түсіндіріледі. Бұл ғылыми деректермен де, нәтижелері жабық тәсілмен көмір өндіру әдістемесінде пайдаланылған жерлерде жүргізілген өлшеулермен де расталады7.

- өндіруден кейінгі процестер үшін, жабық өндіру үшін, CO2 эмиссияларын бағалау үшін– 0,07 м3/т коэффициенті, (0,14 кг/т) газдың тығыздығы 1,98 кг/м3 пайдаланылды. (Қазақстан

Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің 2022 жылғы 17 қаңтардағы № 9 бұйрығы).
Айта кетейік, қазіргі уақытта сарапшыларда ұңғымалардың дренажынан Алаудағы жанған газдың мөлшері туралы ақпарат жоқ. Алынған барлық газ өз қажеттіліктеріне жұмсалады және энергетика секторында ескеріледі деп есептеледі. Осы себепті жерасты өндірісі үшін NE кілті қолданылады. Басқа субкатегорияларда газды алу және жағу жүргізілмейді, сондықтан қалпына келтіру/жағу санаты no кілтімен белгіленеді.
Ашық көмір өндіруге арналған эмиссияларды бағалау
Ашық көмір өндірудегі эмиссияларды бағалау үшін эндогендік өрттерден тікелей өндіруден, өндіруден кейінгі және шығарудан кейінгі процестер бағаланды. Есептеулер үшін коэффициенттер қолданылды:
- ашық көмір өндіру үшін метанның жоғары концентрациясы-2 м3 / т, газдың тығыздығы 0,67 кг / м3, (IPCC нұсқаулығынан 2006 ж.). Коэффициент жоғарыға өзгертілді: CH4-тің едәуір концентрациясы көмір қабаттарының геологиялық шығу тегіне байланысты және компаниялар жүргізетін эпизодтық өлшемдермен расталады.
- ашық көмір өндіруден кейінгі эмиссияларды есептеу үшін метан үшін жоғары коэффициент - 0,2 м3/т, газдың тығыздығы 0,67 кг/м3 пайдаланылды (IPCC 2006 жылғы нұсқаулықтан).
- ашық өндіру кезінде көмірқышқыл газының тікелей эмиссияларын бағалау үшін - 0,89 м3/т (1,76 кг/т) коэффициенті, газдың тығыздығы 1,98 кг/м3 пайдаланылды. Ұсынылған коэффициент "ашық тәсілмен көмір өндіру және өңдеу кәсіпорындары үшін атмосфераға парниктік газдар шығарындыларын есептеу бойынша" ҚР Қоршаған орта Министрлігінің әдістемелік нұсқауларында берілген тікелей өлшеулер деректері бойынша қазақстандық көмір карьерлері үшін орташа болып табылады 7
Кейбір әзірлемелер үшін бұл мән біршама жоғары болуы мүмкін екені белгілі, бірақ орташа есеппен ұсынылған коэффициент қанағаттанарлық және бүкіл салаға қатысты.
- ашық көмір өндіруден кейінгі эмиссияларды есептеу үшін газдың тығыздығы 1,98 кг/м3 болған кезде көмірқышқыл газының коэффициенті 0,142 м3/т (0,28 кг/т) пайдаланылды. Ұсынылған коэффициент «Ашық тәсілмен көмір өндіру және өңдеу кәсіпорындары үшін атмосфераға парниктік газдар шығарындыларын есептеу бойынша» ҚР Қоршаған орта Министрлігінің әдістемелік нұсқауларында берілген тікелей өлшеулер деректері бойынша қазақстандық көмір карьерлері үшін орташа болып табылады 7.
Консервацияланған жерасты шахталарының эмиссияларын бағалау
Консервацияланған шахталардан эмиссияларды бағалау 2006 жылғы КӨҮСТ басшылығына сәйкес жүргізілді, сарапшылар qarmet компаниясының (бұрынғы Арселор Миттал Қазақстан) есептерінен және Қазақстан Республикасы Үкіметінің 01.11.1995 жылғы № 1415 қаулысына және энергетика және көмір өнеркәсібі министрінің 09 қарашадағы № 99 бұйрығына сәйкес консервацияланған он үш шахта туралы біледі 1995 ж. Қарағанды көмір бассейнінің рентабельді емес шахталарын жою үшін. Төмен рентабельділік пен қауіпсіздік тәуекелдеріне байланысты тоғыз шахта («Северная», «Майқұдық», «Дубовская», «Степная», «Топарская», «Шерубай». «Нұра», «Долинская»атындағы. Қазан төңкерісінің 50 жылдығы) 1997 жылы жабылып, су астында қалды. 2000 жылы тағы төрт шахта сақталды (№1" Кировская", № 2 им. Горбачева, № 3. Байжанова, № 1 «Арман» ЖШС), осылайша қазіргі уақытта есеп он үш жабық шахтада жүргізіледі. Бұл ретте шамамен 780 км тау-кен қазбалары өтелді, 100 тік және көлбеу оқпандар толтырылды, әртүрлі диаметрлі және мақсаттағы 2057 қосалқы ұңғымалар жойылды, 70 көтергіш қондырғылар мен 67 негізгі желдету желдеткіштері бөлшектелді, 13 шлам тұндырғыштар жойылды, 3040 гектардан астам тау-кен жұмыстары бұзылған жерлер қалпына келтірілді және жергілікті басқару органдарына тапсырылды.
Өкінішке орай, сарапшыларға сақталған шахталардан метанды тікелей өлшеу деректері қол жетімді емес, сондықтан эмиссияларды бағалау 1 деңгей үшін 4.1.9 теңдеуін ескере отырып жүргізілді.

CH4 шығарындылары = жабық шахталардан шығарындылар-қалпына келтірілген CH4 шығарындылары

Эмиссия коэффициенттері КӨҮСТ 2006, 4.1.6 кестесінің ұсынылған көрсеткіштерінен пайдаланылды., газдың тығыздығы 0,67 кг / м3 ретінде ескерілді. Айта кетейік, консервациялау сәтіне дейін шахталар пайдаланылды, осылайша олар бағалауда ескерілді.
1990-1996 жылдар аралығында Қазақстан аумағында жабық шахталар болған жоқ. Сондықтан осы кезеңде (1990-1996 жж.) CO2 және CH4 эмиссиялары үшін "NO" кілті пайдаланылды. 1997-2000 жылдар аралығындағы кезең үшін эмиссия коэффициенттері 2006 жылғы КӨҮСТ ұсынған көрсеткіштерінен пайдаланылды, (4.1.6-кесте) 9 консервацияланған көмір шахтасы үшін. Ал 2001-2023 жылдар аралығында метан үшін коэффициенттер (КӨҮСТ 2006 ж., (4.1.6-кесте)) 13 консервіленген көмір шахталары үшін қолданылды.
CO2 шығарындылары консервіленген көмір шахталарынан шықпағандықтан, бұл ішінара кейбір компаниялардың өлшеу деректерімен расталады, содан кейін CRT кестесінде 1-санат.B.1.a. iii, CO2 эмиссиялары "NO" кілтімен ұсынылған.

Эндогендік өрттерден эмиссияларды бағалау

Эндогендік өрттерден эмиссиялардың көлемін бағалау үшін компаниялардың өздері ұсынған бірнеше әдістер, сондай-ақ ашық өндіру және жер асты өндіруден тау жыныстарын сақтау кезінде аршу көлемі бойынша қолданыстағы нормалар зерттелді. Өкінішке орай, аршаны сақтау көлемі туралы компаниялардан тікелей деректерді алу мүмкін емес. Қиындық сонымен қатар 33 жыл бойы сақталуы керек қатардың біртектілігін сақтау болып табылады. Осы себепті сарапшылар Қазақстан үшін жасалған ғылыми және техникалық көздерді талдау арқылы эмиссияларды есептеуге жақындады, бұл көмір өндіру кезінде бос жыныстың түзілу коэффициенттерін пайдалану ең оңтайлы болып табылатынын көрсетті. Осылайша, жабық тау-кен өндірісі үшін бүкіл кезеңдегі тау-кен көлемінің 10% коэффициенті, ал карьерлер үшін 20% пайдаланылды. Екі жағдайда да террикондарда көмірдің болуы жиналатын көлемнің 10% - ограничшектеледі. Эндогендік өрттерге жыл ішінде жинақталған көмір қалдықтарының 20% - дан аспайтын бөлігі қатысады . Ұсынылған әдісті ұлттық тәсіл ретінде қарастыруға болады, өйткені ол Қазақстанда эндогендік өрттер пайда болған кезде жыл сайын жанатын көмірдің үлесін (жалпы көмір өндіруден) нақты анықтайды. КӨҮСТ 2006 әдістемесінде осы ішкі санатты бағалауға мүмкіндік беретін коэффициенттер жоқ екенін ескеріңіз. Сол уақытта есептеу үшін тікелей эмиссиялардың жану көмір терриконах қолданылды тиісті коэффициенттері көмір, кезінде стационарлық жанған энергетикалық қызметінің (КӨҮСТ 2006 ж.). Қазақстандық көмірдің ерекшелігі мен оны сақтау технологиясын, сондай-ақ 2006 ж. КӨҮСТ коэффициенттерін ескере отырып, ұлттық тәсіл (жалпы көмір өндіруден жанатын көмірдің үлесі) пайдаланылғандықтан, CRT кестелерінде қолданылатын тәсілді анықтау үшін "CS", "D" кілті пайдаланылды.

Кокс газын жағудан эмиссияларды бағалау
Бұл кіші санат металлургиялық кәсіпорынның мәліметтері бойынша Кокс газын жағудан есептеледі, ол металды балқыту үшін тартылған кокс көмірінің мөлшері туралы деректерді ұсынады. Осылайша, коксты тұтыну туралы пайдаланылатын деректер Қазақстанның металлургиялық кәсіпорындарының қызметімен келісілген болып табылады.
Қазіргі уақытта кәсіпорын 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі барлық сериялар үшін деректерді ұсынады, (3.45-сурет). Алайда, кәсіпорын тікелей өлшеу және эмиссия коэффициенттерін бермейді. Осы себепті 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес Кокс газын жағудан CO2 шығарындыларын бағалау үшін 1-деңгей қолданылды.
Кокс өндіру қызметіне негізделген 1-деңгей әдіснамасы бойынша шығарындыларды бағалауға арналған теңдеудің жалпы формасы теңдеумен ұсынылған:
CO2 шығарындылары = (өндірілген кокс газының белсенділігі ● RCOG) ● кокс газы) ● 44/12,

Қайда:
CO2 шығарындылары = Кокс газын жағудан CO2 шығарындылары (кг CO2);
Өндірілген кокс газының белсенділігі-өндірілген кокс газының (ГДж)мөлшері;
RCOG-өндіріс ағынынан алынып, содан кейін жағылатын кокс газының фракциясы. Егер бұл деректер қол жетімді болмаса, әдепкі мәнді 0,02 қабылдауға болады;
Кокс газы = Кокс газындағы көміртегі мөлшері(ГДЖ Кокс газына кг көміртегі).

3.45 - сурет-Кокс газын пайдаланудан эмиссиялар.

Көміртегі мөлшері кокс газы үшін әдепкі бойынша 2006 жылғы КӨҮСТ нұсқауларының 4.3.7-кестесінен, 2-томнан, 1-тараудан алынған. Пайдаланылған коэффициент ұсынылған диапазонға сәйкес келеді - өндіріс бірлігіне 360-518 нм3 - түзілетін Кокс. Өндіріс ағынынан алынған газ мөлшері әдепкі бойынша 0,02 (2%) болып қабылданды.

3.5.2.3 Келісілген уақыт қатарын қалыптастыру. Белгісіздікті бағалау

Бағаланатын әзірлемелерде карьерлерді ауыстыру немесе көмір өндіру бойынша көшбасшының ауысуында түбегейлі өзгерістер болған жоқ. Статистикалық серияларда барлық жылдар бар, яғни. деректерді экстраполяциялау жүргізілген жоқ. Деректер даму түрін ескере отырып құрылды, коэффициенттер дамудың әр түріне сәйкес қолданылды. Осылайша, бастапқы қатар біртекті және келісілген.
Санаттағы белгісіздіктерді бағалау қатты отын 1 деңгейге ұсынылған екі негізгі көз бойынша жүргізілді. Бұл шығарындылардың жалпы коэффициенттерінің жекелеген елдерге қолданылуы және коэффициенттердің нақты белгісіздіктері. Шығарындыларды бағалау үшін басшылық ұсынған коэффициенттер пайдаланылғандықтан, бағалаудың белгісіздігі кем дегенде ±50 пайыз мәнін болжайды. Алайда, деректер мониторингтік және ғылыми қызмет мақсатында өлшеулермен ішінара расталғандықтан, белгісіздікті бағалауды екі есе төмендетуге болады.
Қызмет туралы мәліметтермен байланысты белгісіздік сарапшылардың қорытындысына сәйкес ± 5% - ға сәйкес келеді (сарапшылардың қорытындысы (ЭҮТШ, 2000)). Әдетте, мұндай белгісіздік өндірілген көмірде болатын ылғалдылықтан туындайды және 5-10 пайыз аралығында өзгеруі мүмкін және оны үлкен дәлдікпен анықтау мүмкін емес.

Нұсқаулыққа сәйкес, ұсынылған тәсілдер ашық және жабық көмір өндіру үшін де қолданылады, дегенмен карьерлер үшін бағалау біршама тартылуы мүмкін. Қазіргі уақытта тәсілдер әр түрлі болуы мүмкін деп санауға негіз жоқ.

3.2.4 ОК/КК рәсімі

Сапаны бақылау ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының ресми деректерін пайдалануға негізделеді, осылайша бастапқы деректер кәсіпорындардың өздерінде және республикалық деңгейдегі жалпы баланста бірнеше рет тексеруден өтеді. Сонымен қатар, Ұлттық баяндаманы дайындау аясында сарапшылар парниктік газдарды түгендеу жөніндегі жұмыс тобының отырысында әртүрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен бірнеше рет кездесіп, секторлар бойынша проблемалар мен нәтижелерді жан-жақты талқылады.
Барлық бастапқы деректерді қол жетімді ресми жарияланымдар арқылы екі рет тексеруге болады. CO2 эмиссияларын есептеу үшін қолданылатын коэффициенттердің бір бөлігі де жарияланады және өлшеу қателігінің деректерін ескере отырып құрылады және бірнеше тәуелсіз өлшемдермен расталады.
Көмір өндіруден шығарындыларды есептеу үшін Қазақстан үшін неғұрлым қолайлы деңгейлерді пайдалануды қоса алғанда, қолайлы әдіснамалар пайдаланылды, бұл санат ел үшін кілттердің бірі болып табылатыны назарға алынады. Ұлттық түгендеу сарапшылары шығарындылардың қолайлы коэффициенттері қолданылғанына сенімді. Барлық процестер мен әзірлемелер үшін қолданылатын деңгейге сәйкес ең қол жетімді қызмет деректері, әсіресе қалпына келтірілген және жойылған метан мөлшері мүмкіндігінше қолданылады.
Деректер басқа елдер үшін ұсынылған тәсілдерге сәйкес келеді. Түгендеуде эмиссиялардың барлық көздері ескерілген. Графикалық және статистикалық тексеруде ауытқулар анықталған жоқ. Айтарлықтай ауытқулар әр жылдар үшін көмір өндіру көлемінің өзгеруіне сәйкес келеді.
«Фугитивті шығарындылар» санатын жақсарту, сапаны арттыру және қосымша тәуелсіз тексеру үшін "транспаренттілік мүддесінде әлеуетті нығайту саласындағы бастама – жаһандық қолдау бағдарламасы" (cbit-GSP) халықаралық жобасымен ынтымақтастық шеңберінде консультациялар өткізілді. Аталған жоба аясында UNEP Копенгаген Климаттық орталығының сарапшысы «Фугитивтік шығарындылар» санатына сыртқы рецензиялауға тартылды.
Сондай-ақ, ОК/КК жалпы рәсімдері 1.2.3 бөлімінің сипаттамасына сәйкес жүргізілді.

3.5.2.5 Қайта есептеулер

Тау-кен жұмыстары үшін барлық санатты жақсарту қажеттілігіне байланысты қайта есептеулер жүргізілді Ұшпа эмиссиялар және жаңа ақпарат алу. Жер асты өндірісіне арналған парниктік газдар шығарындыларының елеулі өзгерістері NID 3.5.2 тарауында өте егжей-тегжейлі сипатталған. Көбінесе мұндай өзгерістер жер асты көмір өндірісінің жалпы төмендеуінен туындайды. Сондай-ақ, қазіргі уақытта ПГ эмиссияларын есептеу үшін Ұлттық коэффициенттер қолданылады.
МЭТ (Е. 2) ұсынысы бойынша 1-санатқа арналған CRT кестесінің мазмұны.A.1.b Мұнай өңдеу "NO" орнына "NA"белгілеу кілттерін дұрыс пайдалану үшін тексерілді. Ауыстыру 1992-1998, 2004-2005 және 2009-2019 кезеңдерге арналған.
Сонымен қатар, 1-кестеге орналастырылған деректер үшін.C. 2 барлық белгілеу кілттері де жағдайды дұрыс көрсететін "NO" - дан "NA" - ға ауыстырылады.
1 санат үшін.B.2.c.1.II желдету және алау жағу "IE" кілті, "NO" кілтінің орнына, кадастрлар бойынша есептіліктің басшылық қағидаттарының 37-параграфына сәйкес барлық деректер үшін пайдаланылды.
Қазіргі уақытта барлық санаттар үшін барлық ішкі санаттар үшін қателерді анықтау және 2022 жылғы ревьюден кейін бірқатар ескертулерді жою үшін қайта санау жүргізілді. осы NID дайындау шеңберінде басқа елдердің сарапшыларымен жүргізілген консультациялар да тәсілдерде де, есептеулерде де елеулі қателерді анықтаған жоқ.

Жақсартулар аясында 2006 жылғы КӨҮСТ басшылығынан алынған ашық көмір өндіру үшін метанның жоғары коэффициенті пайдаланылды, 1,34 кг / т (бұрын орташа коэффициент 0,8 кг/т қолданылған). Метанның жоғары коэффициенті талдауға негізделген геологиялық мәліметтер, мұнда көмір қабаттарындағы метанның жоғарылауы байқалады. Қайта есептеу бүкіл серия үшін жасалады.
Көмір өндіруден кейінгі процестер үшін метан үшін жоғары коэффициент қолданылды 0,134 кг / т 2006 ж. КӨҮСТ басшылығынан алынған (бұрын орташа коэффициент 0,067 кг/т қолданылған). Метанның жоғары коэффициенті талдауға негізделген геологиялық мәліметтер, мұнда көмір қабаттарындағы метанның жоғарылауы байқалады. Қайта есептеу бүкіл серия үшін жасалады.
Жабық өндіру үшін CO2 үшін 0,891 кг/т коэффициенті қолданылды. ҚР Қоршаған орта Министрлігінің "көмірді жабық тәсілмен өндіру және өңдеу кәсіпорындары үшін атмосфераға парниктік газдар шығарындыларын есептеу бойынша" әдістемелік нұсқауларында ұсынылған 7 бұрын 3,56 кг/т коэффициенті қолданылған.
Жер асты өндіруден кейінгі процестер үшін CO2 үшін 0,14 кг / т коэффициенті қолданылды. ҚР Қоршаған орта Министрлігінің әдістемелік нұсқауларында ұсынылған «Көмірді жабық тәсілмен өндіру және өңдеу кәсіпорындары үшін атмосфераға парниктік газдар шығарындыларын есептеу бойынша». Бұрын 0,0356 кг/т коэффициенті қолданылған. қайта есептеу бүкіл санатты қайта есептеуге және қазіргі уақытта Қазақстан кәсіпорындары үшін қолданылатын барлық қолданылатын коэффициенттерді қайта қарауға байланысты болды
Ашық өндіру үшін CO2 үшін 1,76 кг/т коэффициенті қолданылды. әдістемелік нұсқауларда ұсынылған. Бұрын 0,809 кг/т коэффициенті қолданылған. қайта есептеу бүкіл санатты қайта есептеуге және қазіргі уақытта Қазақстан кәсіпорындары үшін қолданылатын барлық қолданылатын коэффициенттерді қайта қарауға байланысты болды
Ашық өндірістен кейінгі процестер үшін CO2 үшін 0,281 кг / т коэффициенті қолданылды. ҚР Қоршаған орта министрлігінің "ашық тәсілмен көмір өндіру және өңдеу кәсіпорындары үшін атмосфераға парниктік газдар шығарындыларын есептеу бойынша" әдістемелік нұсқауларында ұсынылған 7. Бұрын 0,000185 кг/т коэффициенті қолданылған.қайта есептеу бүкіл санатты қайта есептеуге және қазіргі уақытта Қазақстан кәсіпорындары үшін қолданылатын барлық қолданылатын коэффициенттерді қайта қарауға байланысты болды.

3.5.2.6 Жоспарланған жақсартулар

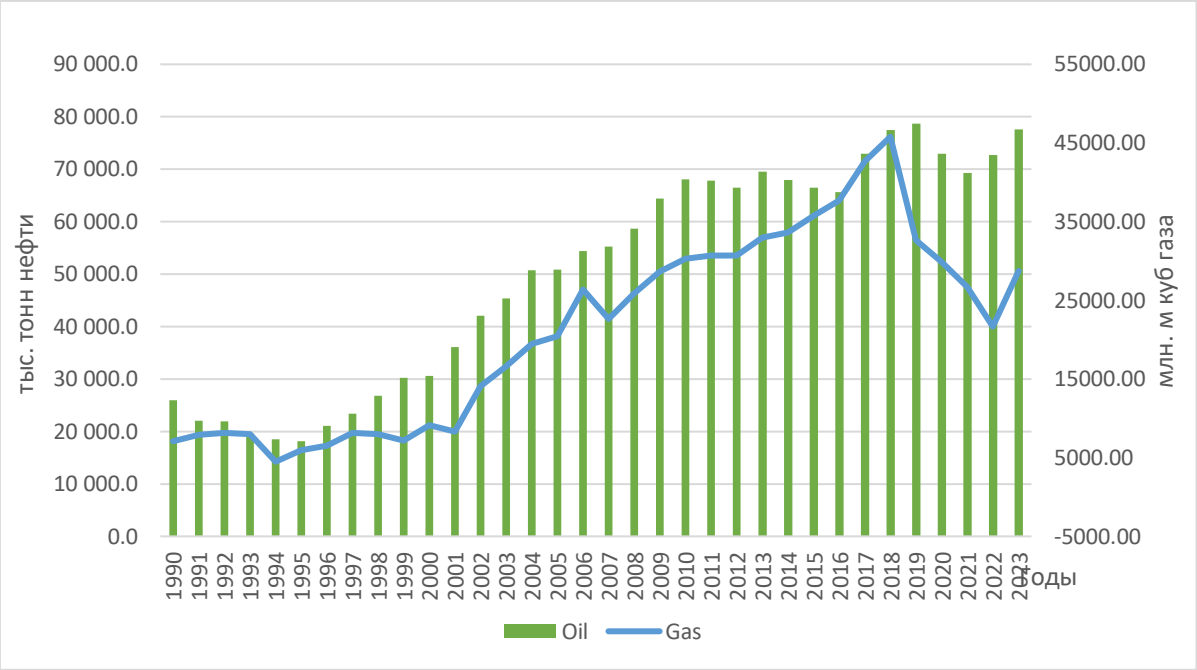
Қазіргі уақытта жақсартулар жоспарланбаған. Алайда, көмір өнеркәсібінің квоталанатын кәсіпорындары үшін есептілікке жаңа талаптардың енгізілуіне байланысты басшылықта көрсетілгеннен айтарлықтай ерекшеленуі мүмкін қызметтен эмиссиялардың неғұрлым дәл және нақты коэффициенттері сарапшылардың қарамағына түсуі мүмкін, бұл жағдайда бірқатар өзекті мәліметтерді ескере отырып қайта қаралатын болады.

3.5.3 Мұнай мен табиғи газ үшін игеруден, өңдеуден және басқа да процестерден шығарындылар (1.B. 2)

3.5.3.1 Мұнай және газ кіші санатына шолу

Мұнай мен табиғи газға арналған барлау, өңдеу және басқа процестер санаттарында ұсынылған көптеген процестер бір - бірімен өте тығыз байланысты, ал кейбір жағдайларда пайда болған эмиссияларды шығарындылар көзі бойынша бөлу қиын. Бұл мұнай мен газ санаттарының әрқайсысы жалпы эмиссиялардың 38-ден 9% - на дейін болса да (5.46-сурет), сипаттамада олар бірге ұсынылатындығын түсіндіреді.
Қазіргі уақытта екі кіші санат та жеткілікті дамыған және қалыптасқан. Мұнай-газды игеру тарихы өте ұзақ кезеңге ие болғанына қарамастан, соңғы отыз жыл ішінде бұл салада сандық және сапалық тұрғыдан нақты серпіліс жасалды. Мәселен, өндірілетін мұнай көлемі 25 906

мың тоннадан 2023 жылы базалық жылы 77606,4 мың тоннаға дейін ұлғайды, осылайша өндіру көлемі үш еседен астам өсті.

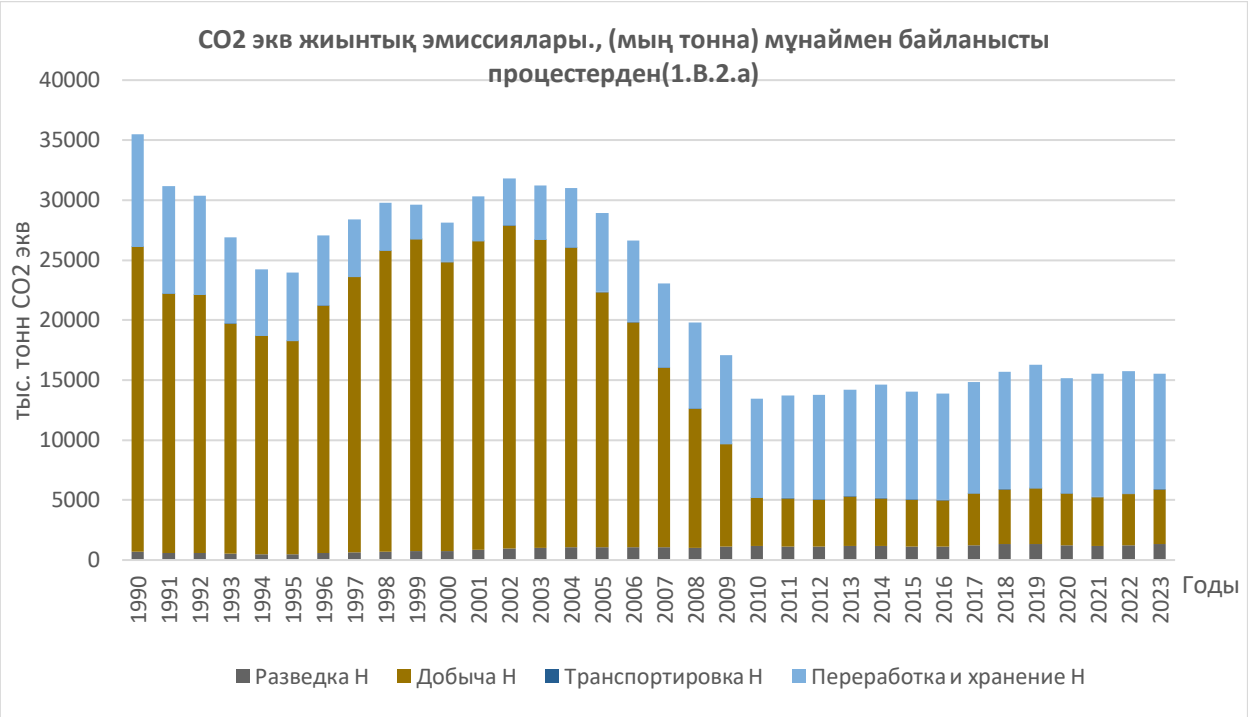


3.46 - сурет-Қазақстандағы мұнай және газ өндіру көлемі (мұнай мың тонна, газ млн м3).

Қазақстанда газ өндіру өте шектеулі және таза газ өте аз өндіріледі, көп жағдайда күкірт қосылыстары көп мұнай ілеспе газ бар. 1990 жылы Қазақстанда 7114 млн м3 табиғи газ өндірілді, ал 2023 жылы 28769 млн м3 (өсім 24,7%), өндіру көлемі төрт есеге жуық өскеніне қарамастан, бұл өте аз мөлшер, 3.46-сурет. Мұнай өндіру көлемі бойынша деректер 1-кіші санатқа арналған кестелердің CRT деректерімен келісілгенін ескеріңіз.B.2.a.2 .

Әр түрлі кезеңдердегі газ өндіру көлемінің айтарлықтай ауытқуы қолда бар Аналитикалық материалдарға сәйкес отын құнының күрт төмендеуімен түсіндіріледі. Өздеріңіз білетіндей, бағаның төмендеуі ең алдымен шағын және орта мұнай компанияларына әсер етеді, ал олардың саны республикада жеткілікті . Мұнайдың шағын партияларын экспорттау олардың шығындарын әрең жабады. Бұл жағдайда компаниялар өндіріс көлемін азайтады, бірақ оны толығымен тоқтатпайды. Бұл жағдай екі жылға жуық уақытқа созылды және кейбір компаниялар айтарлықтай қиындықтарға тап болды. Алайда, 2020 жылы баға жағдайы өзгерді және компаниялар өндіріс көлемін қалпына келтіріп қана қоймай, оны арттыра алды, бұл отынды тасымалдаудың жалпы инфрақұрылымын жақсартуға ықпал етті.

Мұнай (1.B.2.a). Қазіргі уақытта бағалануы мүмкін барлық мүмкін санаттардың ішінде есептеулер: барлау, өндіру, тасымалдау және өңдеу және сақтау үшін жасалады. Қазіргі уақытта мұнай өнімдерін және басқа көздерді тарату үшін эмиссиялар бағаланбаған (осы санаттар үшін IPCC басшылығының коэффициенттері жоқ) (3.47-сурет).



3.47-сурет-мұнаймен байланысты процестерден эмиссияларды бөлу (1.B.2.a)

Негізгі эмиссиялар санаттан туындайды деп күтілуде мұнай өндіру, базалық жылы шамамен 73% және 2023 жылы 34% (41% - ға төмендеу). Маңыздылығы бойынша екінші санат-мұнай өңдеу, ол базалық жылы 25% және 2023 жылы 67% құрады, яғни бұл санат эмиссиялар бойынша жетекші орынға ие болады, бұл қайта өңделетін өнім көлемінің ұлғаюымен түсіндіріледі (қайта өңдеудің өсуі екі есеге жуық өсті). Қалған процестердің базалық жылға қатысуы мұнай барлау үшін екі пайызға, ал тасымалдау үшін аз пайызға шектелді. Тасымалдау үлесі барлық эмиссиялардың 1% - дан азын құрады. Алайда, 2023 жылы жағдай біршама өзгереді, тасымалдау үлесі 1% - дан аз, ал барлау үлесі 4% құрайды. Өндірілетін мұнай көлемінің жалпы ұлғаюы аясында өңдеу процесіне жаңа технологиялар енгізілгеніне қарамастан, мұнай өңдеуден эмиссиялардың үлесі айтарлықтай үлкен пайыз (64%) болып табылады.

Транспортники үлесінің 0,9% – ға дейін ұлғаюы жалпы мұнай тасымалдау көлемінің өсуімен (оны өндірудің өсуіне байланысты), сондай-ақ көліктің жаңа түрі-теңіз мұнай танкерлерінің пайда болуымен байланысты екенін атап өткен жөн. Тербеліс процестеріне сүйене отырып, тиеу және түсіру процесі барлық эмиссиялардың азаюы аясында айтарлықтай үлкен емес эмиссиялар береді (3.59-сурет).

1990-2023 жылдары ҚР-да АСПИР БНС ресми деректерінен алынған мұнай өңдеу көлемі 3.29-кестеде келтірілген.

Кесте 3.29

ҚР - да мұнай өңдеу көлемі бойынша бастапқы деректер кестесі (1-кіші санат.B.2.a. 4) (мың тонна)

Жыл	Мың тонна		Жыл	Мың тонна		Жыл	Мың тонна
1990	17 854,0		2002	7 460,2		2014	18 002,9
1991	17 068,5		2003	8 648,4		2015	17 085,5
1992	15 735,7		2004	9 490,8		2016	16 883,2

1993	13 624,8		2005	12 560,2		2017	17 715,9
1994	10 600,1		2006	12 905,0		2018	18 694,1
1995	10 854,0		2007	13 330,5		2019	19 560,4
1996	11 127,0		2008	13 710,3		2020	18 318,8
1997	9 192,0		2009	14 114,6		2021	19 493,5
1998	8 173,0		2010	15 680,4		2022	19 494,5
1999	5 488,0		2011	16 254,1		2023	18 366,8
2000	6 241,4		2012	16 524,6			
2001	7 039,2		2013	16 990,5			

Осылайша, парниктік газдардың максималды шығарындылары 1997-1998 жылдары, мұнайдың жалпы көлемінің ұлғаюы және салыстырмалы түрде ескірген технологияларды қолдану аясында байқалды. Болашақта бүкіл саланы жаңғырту және мемлекеттік бақылауды күшейту, көміртегі нарығындағы квоталардың ішкі саудасын ұйымдастыру кезінде мұнай өндіру көлемінің 3,5 есеге артуы аясында жағдай өзгере бастады.

1990 жылы 35477,52 мың тонна CO2 эквиваленті бар жалпы эмиссиялар 2023 жылы 15542,57 мың тонна CO2 эквивалентіне дейін азайды, төмендеу 43,8 % құрады.

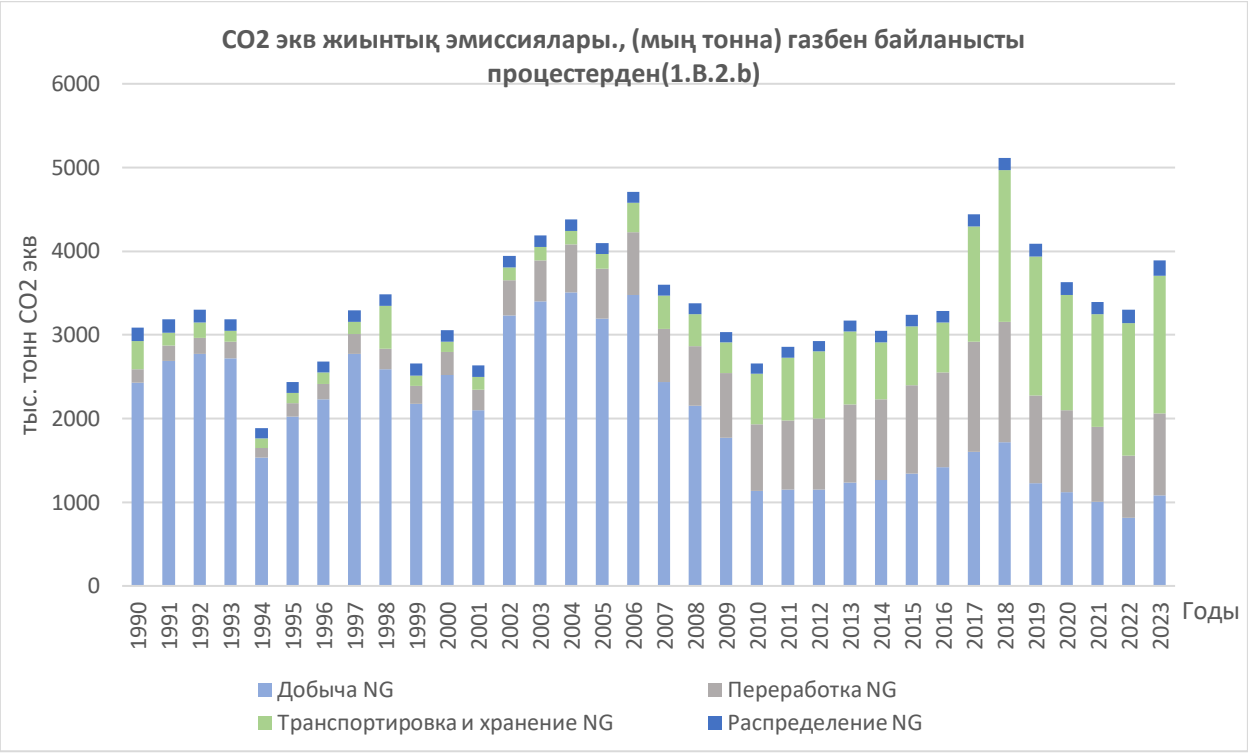
Газ (1.B.2.b). Газды игеруге байланысты процестер үшін эмиссияларды бағалау келесі санаттар үшін жүргізілді: өндіру, өңдеу, тасымалдау және тарату, 3.48-сурет. Айта кетейік, мұнай-газ кен орындарын барлауға байланысты эмиссиялар 1-санатта көрсетілген.B.2.a-мұнай, өйткені бұл процестерді бөлу қиын.

Соңғы бес жылда газбен байланысты процестерден жүзеге асырылатын эмиссиялар көлемі базалық жылдан шамамен бір жарым есе асады.

Сипаттамалық бөліктің басында айтылғандай, бұл газ өндіру көлемінің шамамен 4 есе артуына байланысты. Базалық жылы негізгі эмиссиялар газ өндіруге тиесілі – барлық эмиссиялардың 78% - ы, сақтау, өңдеу және бөлу тиісінше 11%, 6% және 5% - приход құрады (3.48-диаграмма).

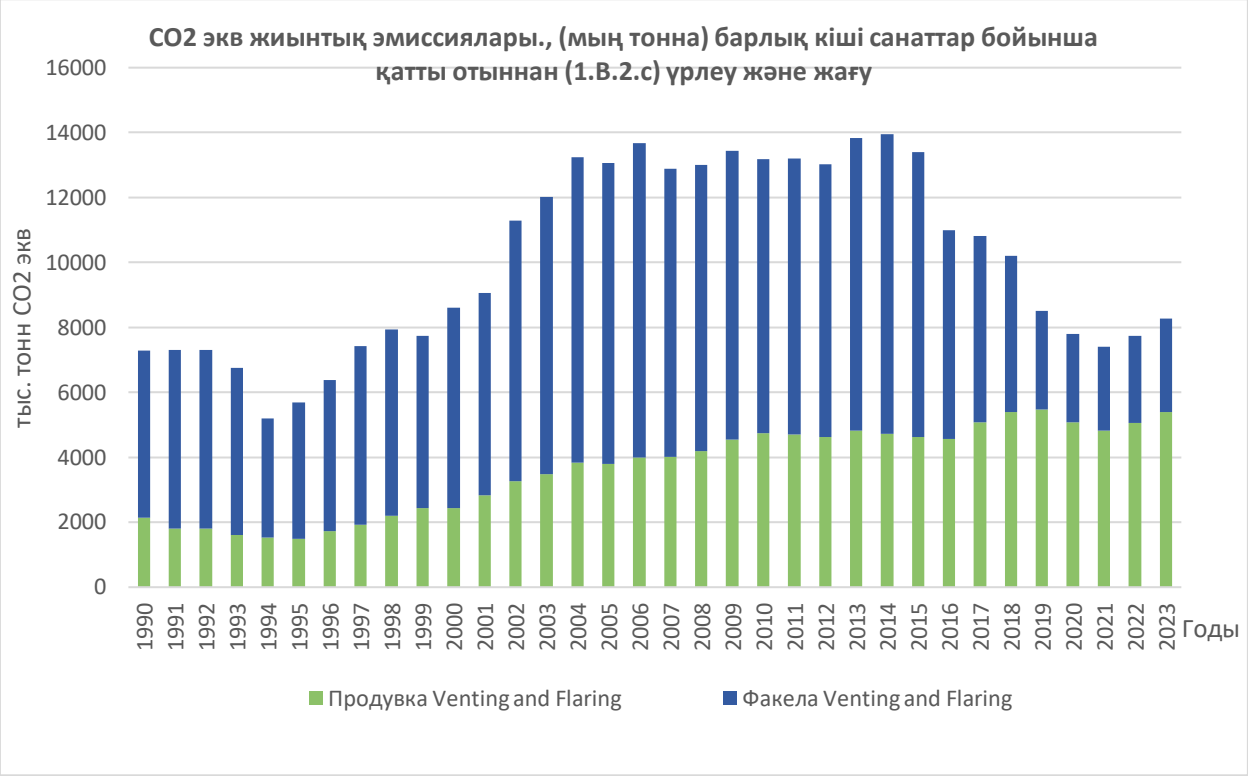
2023 жылға қарай сала технологиялық жағынан айтарлықтай өзгерді және кіші санаттардың үлесі де айтарлықтай өзгерді, эмиссиялардың негізгі көзі 42% газ тасымалдау санаты болды. Газды қайта өңдеу барлық эмиссиялардың 28% -., газ өндіруге 28% - приходится және соңғы тұтынушыларға газ таратудың тек 2% -. құрайды.

Парниктік газдар эмиссияларының газ өндіруден барлық уақыт кезеңіндегі өзгерістері кезең өндіру көлемінің өзгеруімен, сондай-ақ осы эмиссияларды есепке алу үшін қолданылатын коэффициенттердің өзгеруімен байланысты. Газ өндіру ішкі тұтынушыларға, әсіресе өнеркәсіптік секторға байланысты, ал соңғы жылдары көрші елдерге экспорт көлемі айтарлықтай өзгерді. Бұл уақыт кезеңіндегі елеулі ауытқуларды түсіндіреді. Өндірістің өсуі аясында эмиссиялардың жалпы төмендеуі қолданылатын коэффициенттердің өзгеруімен түсіндіріледі, бұл тараудың әдістемелік тәсілдері бөлімінде егжей-тегжейлі сипатталған. 2023 жылы газ шығарындылары базалық жылмен салыстырғанда 58,2 % - ға аз болды. (2022 жылғы шолу түсініктемесі аясында, E67).



3.48-сурет-газбен байланысты процестерден парниктік газдар эмиссияларының таралуы (1.B.2.b)

Ұсынылған өзгерістер бірнеше себептерге байланысты, біріншіден, ел ішінде қайта өңделетін газдың үлесі артты, екіншіден, газ тасымалдаудың негізгі құрамдас бөлігі болып табылатын құбырлардың ұзындығы мен өткізу қабілеті айтарлықтай өсті. Сонымен қатар, жүйелердің бір бөлігі ҚР аумағы арқылы Өзбекстан мен Ресейден газ транзиті үшін пайдаланылады. Болашақта газды Ресейден Иранға тасымалдау, сондай-ақ өз газын оңтүстік пен Қытайға тасымалдау мүмкіндігі үшін осы көлік инфрақұрылымын одан әрі кеңейту жоспарлануда. Сондықтан жақын болашақта газ тасымалдаудан эмиссиялар үлесінің одан да артуын күтуге болады. Тербелістің соңғы маңызды факторы-бұл газдың бағасы, бұл компаниялардың отын өндірудегі қызметін жүзеге асыруға қызығушылығына айтарлықтай әсер етеді. Бұл ішінара 2017 және 2019 жылдардағы ауытқуларды түсіндіреді .
Тарату желісінен эмиссиялардың үлесі де өсуі мүмкін, өйткені қазіргі уақытта ірі қалалардағы жеке секторды экологияны сауықтыру, сондай-ақ азаматтардың өмір сүру деңгейін арттыру үшін газбен жабдықтауға жоспарлы түрде қосу жүзеге асырылуда.
Осылайша, газ операцияларынан эмиссиялардың жалпы саны 1990 жылғы 684,47 мың тонна CO2 баламасынан 2023 жылы 2824,64 мың тонна CO2 эквивалентіне дейін өсті.
Үрлеу және жағу (1.B.2.c). Бұл санат Қазақстанның мұнай-газ саласының жай-күйінің индикаторы болып табылады және тұтастай алғанда салада болып жатқан процестер мен үрдістерді көрсетеді. Мұнай мен газ өндірісінің өсуі аясында осы кіші санаттағы эмиссиялардың көбеюі табиғи процесс болып табылады. Айта кетейік, ең үлкен эмиссиялар 2014 жылы болды және 14127 мың тонна CO2 экв құрады., бұл базалық жылдан 2 есе асады. Алайда, қазіргі уақытта ҚР Үкіметі мен бейінді компаниялардың бірлескен күш-жігерімен эмиссиялар көлемі базалықтан небәрі екі есе асады., 7359,82 мың тонна CO2 экв, 1990 жылы және 8461,23 мың тонна CO2 экв, 2023 жылы (айырмашылық 13 % құрайды), (3.49-сурет).



3.49-сурет-Алаудағы үрлеу және жағу процестерінен парниктік газдар эмиссияларын бөлу (1.B.2.c)

3.49-Диаграмма, 1990 жылы негізгі шығарындылар Алаудағы газды жағу болғанын жақсы көрсетеді, олардың осы санаттағы үлесі 69%, Үрлеудің 31% - против құрады. Базалық жылы алауды жағудан эмиссиялар негізгі болды, бірақ қазіргі уақытта жағдай өзгерді. Үрлеу процестерінің үлесі алауды жағудың 34% - на қарсы 66% - ға өсті.
Бір процеске қатысу үлесінің екіншісіне ауысуы екі мыңжылдықтың басында болды, өйткені мұнай мен газды өндіру үлесі артып, компаниялар жаңа жабдықтар мен технологияларды қолдана бастады. Естеріңізге сала кетейік, Ұшпа эмиссиялардағы осы кіші санаттың жалпы үлесі барлық Ұшпа эмиссиялардың 22% құрайды, яғни бұл өте маңызды. Сонымен қатар, болашақта шығарындыларды азайту үшін әлі де айтарлықтай мүмкіндіктер бар.

3.5.3.2 Әдістемелік тәсілдер

Газ және мұнай жүйелерінің Ұшпа шығарындыларының көздеріне жабдықтың ағуы, буланудың жоғалуы, желдету, алау жағу, инсинерация және кездейсоқ босату жатады, бірақ олармен шектелмейді. Қазіргі уақытта Қазақстанда CO2 секвестрлеу бойынша жобалар жоқ екенін тағы да атап өтеміз, бұл бойынша CRT кестелеріндегі барлық тиісті позициялар no кілттерімен белгіленген.
Қазақстан Республикасында қоршаған ортаны қорғау саласындағы заңнама, атап айтқанда, парниктік газдар шығарындыларын, әсіресе "Энергетика" және "өнеркәсіп" секторларында мемлекеттік реттеу жетілдірілуде, бұл ҚР Үкіметінің қаулыларында, заңнамалық құжаттар мен өкімдерде көрсетілген. 1997-2007 жылдар аралығында "қоршаған ортаны қорғау туралы" 1997 жылғы 15 шілдедегі N 160 Қазақстан Республикасының Заңы қолданысқа енгізілді, содан кейін 2007 жылғы 9 қаңтарда "Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі" қабылданды (45-тарау. Парниктік газдар мен озонды бұзатын заттар шығарындылары саласындағы қызметті мемлекеттік реттеу). Бұдан әрі "алауларда ілеспе газды жағуға тыйым салу туралы" 2010 жылғы 24 маусымдағы № 291-IV "ҚР Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы" Заңының 85-бабы қабылданды . 2004 жылы Алауды жағуға тыйым

салынғанға дейін өндірілген ілеспе мұнай газының бір бөлігі (5 млрд текше метрге дейін) тауарлық газға өңделмеген, бірақ кен орындарының алауында жағылған, бұл атмосфераға шығарындылар мен өндіру аудандарының экологиясына айтарлықтай әсер етті. 2004 жылдан бастап алауды жағу көлемі мұнай өндіруді ұлғайту үшін қабатқа газды кері айдау және меншікті қазандықтар мен кен орындарының электр станцияларында жылу мен электр энергиясын өндіру үшін жағу есебінен біртіндеп азая бастады .

2011 жылғы Экологиялық кодекстің редакциясында парниктік газдар шығарындыларын реттеу бойынша қосымша шаралар жазылды (94-бап). Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 13 желтоқсандағы № 1588 қаулысымен парниктік газдар шығарындыларын бөлудің ұлттық жоспары бекітілді. 2013 жылдан бастап ҚР-да "Энергетика" және "өнеркәсіп"секторларында жылына 20 000 тонна CO2 асатын қондырғыларды қамтитын квоталар саудасы жүйесі (ҚР Экологиялық кодексінің 294-бабы) жұмыс істейді. 2012 жылы энергия тиімділігі, энергия үнемдеу туралы № 541-IV Заң қабылданды: (изм. 2018-12-28).

2021 жылы Ең үздік қолжетімді технологияларды енгізу бойынша қосымша шаралармен Қазақстан Республикасының жаңа экологиялық кодексі қабылданды. Бұл ретте квоталар саудасы жүйесі өз жұмысын жалғастыруда. Қазақстанның экология және табиғи ресурстар министрлігі және уәкілетті орган парниктік газдар шығарындыларын реттеу тәсілдері мен әдістемелерін жетілдіру бойынша өз жұмысын жалғастыруда. Экологиялық заңнаманың, жер қойнауын пайдалану саласындағы заңнаманың, сондай-ақ энергия тиімділігі саласындағы заңнаманың бұл талдауы «Мұнай өндіру», «Газ өндіру», «Мұнай барлау», «Газ барлау», «Желдету» санаттары үшін шығарындылар коэффициенттерін өзгертуге желілік тәсілді қолдану үшін негіздеме болып табылады (2021 ж. е 54 ревью ескертулеріне сәйкес, E55, E57, E64, E66, E67).

Сонымен қатар, табиғатты пайдалануға айтарлықтай әсер еткен салалық құжаттар қабылданды, олардың бір бөлігі ресурста орналасқан:https://snipkz.online/oil-gas/doc/mun19-10.pdf, сондай-ақ :

* Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2022 жылғы 18 шілдедегі № 488 қаулысы
* Магистральдық құбыр туралы № 20-V Заң (2012, 22 маусым): изм. 2019-04-02
* Рұқсаттар мен хабарламалар туралы № 202-V Заң (2014, 16 мамыр): бастап. 2019-07-03
* Газ және газбен жабдықтау туралы № 532-IV Заң (2012, 9 қаңтар): изм. 2019- 04-02
* № 541-IV заң өзгертілді: № 210-VI Заң (2018, 28 12 (2012, 13 қаңтар) энергия тиімділігі энергия үнемдеу және арттыру: бастап. 2018-12-28
* Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы № 125 - VI (2017, 27 желтоқсан) кодексі : ДМ. 2019- 04-02
* Мұнай және газ жөніндегі консультативтік комитет туралы ереже
* Магистральдық газ құбыры бойынша ұлттық оператор туралы ереже
* Утв кен орындарын барлау және игеру жөніндегі орталық комиссия туралы ереже.: № 214 бұйрық (2018, 28 мамыр) / министр, Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі 15 көмірсутегі "Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі Геология және жер қойнауын пайдалану комитетінің Шығыс Қазақстан өңіраралық геология және жер қойнауын пайдалану департаменті" республикалық мемлекеттік мекемесінің Ережесі
* Жер қойнауын пайдаланушылар мен олардың мердігерлерінің көмірсутектерді барлау немесе өндіру және уран өндіру жөніндегі операцияларды жүргізу кезінде пайдаланылатын тауарларды, жұмыстар мен көрсетілетін қызметтерді сатып алу қағидалары.: № 196 бұйрық (2018, 18 мамыр) / министр, Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі
* Көмірсутектерді барлау және өндіру, Мұнай және (немесе) шикі газ, уран, көмір өндіру және айналымы саласындағы операцияларды жүзеге асыру, уранды тәжірибелік-өнеркәсіптік өндіру мен өндіруді жүргізу кезінде есептерді ұсыну қағидалары.: № 203 бұйрық (2018, 23 мамыр) / министр, Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі
* Шикі газ алауында жағуға рұқсат беру: изм. 2019-02-01

* № 537 бұйрық (2018, 27 желтоқсан) / министр, Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі
* Тау-кен (пайдалы қазбаларды барлау, өндіру), мұнай-химия өндірістерін жобалауға (технологиялық) және (немесе) пайдалануға, Мұнай және газ саласындағы магистральдық газ құбырларын, мұнай құбырларын, мұнай өнімдері құбырларын пайдалануға лицензия беру: изм. 2018-02-13 бұйрық № 48 (2018, 13 ақпан) / министр, Қазақстан Республикасының Энергетика министрлігі
* Кең таралған пайдалы қазбаларды барлауға, өндіруге жер қойнауын пайдалану құқығының кепіл шартын тіркеу № 552 бұйрық (2019, 25 шілде)

ҚР Үкіметінің өкімін орындау шеңберінде кәсіпорындар өздерінің жабдықтары мен технологиялық сүйемелдеуіне пайдадан және Қарыз қаражатынан инвестицияларды ұлғайтты. Мұндай көрсеткіштерді бағалау өте қиын, өйткені кәсіпорындар өз есептерін жеке ұсынады, алайда ҚР АӘКЖЖ Ұлттық статистика бюросы енгізген жаңа көрсеткіштердің арқасында нысаналы көрсеткіштер арқылы жаңғыртуға жиынтық инвестицияларды бағалауға мүмкіндік бар. Бұл деректер жыл сайын бюллетеньдер мен статистикалық жинақтарда жарияланады :

* Қазақстанның ғылымы және инновациялық қызметі;
* Қазақстанның негізгі қорлары;
* Қазақстан Республикасындағы инвестициялық және құрылыс қызметі;
* Қазақстан сандармен;
* Қазақстан бүгін;
* Қазақстанның Өңірлері;

Экономикадағы күрделілікке және COVID19 және басқалар сияқты басқа факторларға қарамастан, кәсіпорындар жаңару процесін жалғастыруда.

Ұсынылған құжаттар Ұлттық сарапшыларға отыз жылдық кезеңде шикізат пен түпкілікті тауарды тасымалдаудың көптеген өндірістері, әзірлемелері мен шарттары тұтынушыға айтарлықтай өзгерді деп айтуға мүмкіндік береді. Бұл қолданылатын коэффициенттерге сапалы өзгерістер енгізуге негіз береді. Атап айтқанда, базалық болып табылатын 1990 жылғы кезеңде дамушы елдер үшін коэффициенттер қолданылды, өйткені Қазақстан өзін мемлекет ретінде көрсетті. Алайда, қазіргі уақытта жағдай, сондай-ақ қолданылатын технологиялар мен мүмкіндіктер айтарлықтай өзгерді. Сондықтан, 1998 жылдан бастап Энергетика секторындағы жаңа жабдықтың салмағы осылай өзгереді және 12 жыл ішінде мұнай-газ саласы үшін эмиссия коэффициентін қолдану дамушы елдерден дамыған елдерге ауысады, яғни коэффициенттерді өзгерту кезінде сызықтық тәсіл қолданылды (бұл 2021 жылғы е 55 ревью аясында ұсынылды). осылайша, 2010 жылдан бастап барлық қолданылатын коэффициенттер дамыған елдер үшін қолданылады. (мұнай мен газды барлау, өндіру және желдету үшін).

Бұл КӨҮСТ басшылығының тұжырымдамасына енгізілген бағалау бірлігі сериясының немесе тәсілдерінің біртектілігін өзгертпейді. Бұл салаларды жаңарту мен сапалы өзгертудің қалыпты процесі, ол қолданылатын коэффициенттердің өзгеруі арқылы көрінуі керек. Жақын арада болатын келесі күтілетін қадам-ҚР Экологиялық кодексіне сәйкес кәсіпорындардың қызметін бағалаудың жаңа стандарттарын және мониторинг шарттарын енгізу нәтижесінде компаниялар алатын ұлттық коэффициенттерді қолдану, 294-баптың 3-тармағы, сондай-ақ 284, 286,289,290, 293-баптар және басқалар.

Nid-ті жақсарту барысында бірқатар халықаралық сарапшылармен алдын ала консультациялар өткізілді және қазақстандық тараптың дәлелдерімен таныса отырып, сарапшылар мұндай сапалы ауысу әбден жүзеге асырылуы мүмкін екендігімен келісті және Тәуелсіздіктің отыз жылында жабдықтың сапалық құрамы физикалық тозу себебінен және еңбек қауіпсіздігі себептерінен өзгеруі тиіс. Айта кетейік, жаңа кен орындарын игерудің басталуымен Тәуелсіздік алғаннан кейін Қазақстанға мұнай мен газ өндіру үшін жеткізілетін жабдықтардың үлесі шетелдік өндіріс болды, дәл осы дамыған елдердің қатарына кіретін елдерден. Ал жергілікті заңнама мен мемлекеттік бақылау қызметтері оны пайдалану шарттарын тиісті деңгейде қадағалайды. Осылайша, коэффициенттерді өзгерту қолдану үшін негізделген қадам болып табылады.

Айта кету керек тағы бір маңызды мәселе - республикада кәсіпорындардан CO2 секвестрлеу бойынша қандай да бір жобалардың болмауы (осы себепті Amount captured барлық санаттарында NO ретінде көрсетілген). Ел президенті Қасым-Жомарт Кемелұлы Тоқаевтың ҚР көміртегі бейтараптығына қол жеткізу жөніндегі белгіленген міндеттері шеңберінде мұндай жобаларды 2030 жылдан кейін, әлемдік тәжірибеде көмірқышқыл газын көму технологиялары пысықталып, бір тоннаға шаққандағы баға барабар және қол жеткізуге болатын кезде жүзеге асыру көзделіп отыр. Қазіргі уақытта ұлттық компаниялар болашақта осындай жобаларды іске асыру мүмкіндігі бойынша халықаралық сарапшылармен алдын ала консультациялар мен бағалаулар жүргізуде. Техникалық және логистикалық тұрғыдан осындай жобаларға сәйкес келетін негізгі көздер анықталғанын ескеріңіз.
Көздер бойынша эмиссияларды бағалау IPCC парниктік газдарды ұлттық түгендеудің 4.2.1 нұсқаулығының 2006 кестесіне сәйкес жүзеге асырылды. Есептеулер 1-деңгейде жүргізілді, 4.2.1 және 4.2.2 теңдеулерін қолдана отырып, IPCC нұсқаулықтары, мұнай тығыздығы 859 кг/ м3 ретінде алынды.

$$\mathbf{E}_{\text{газ, сала сегменті}} = \mathbf{A}_{\text{сала сегменті}} \times \mathbf{EF}_{\text{газ, сала сегменті}}$$

$$\mathbf{E}_{\text{газ}} = \sum \mathbf{F}\text{газ, сала сегменті}$$

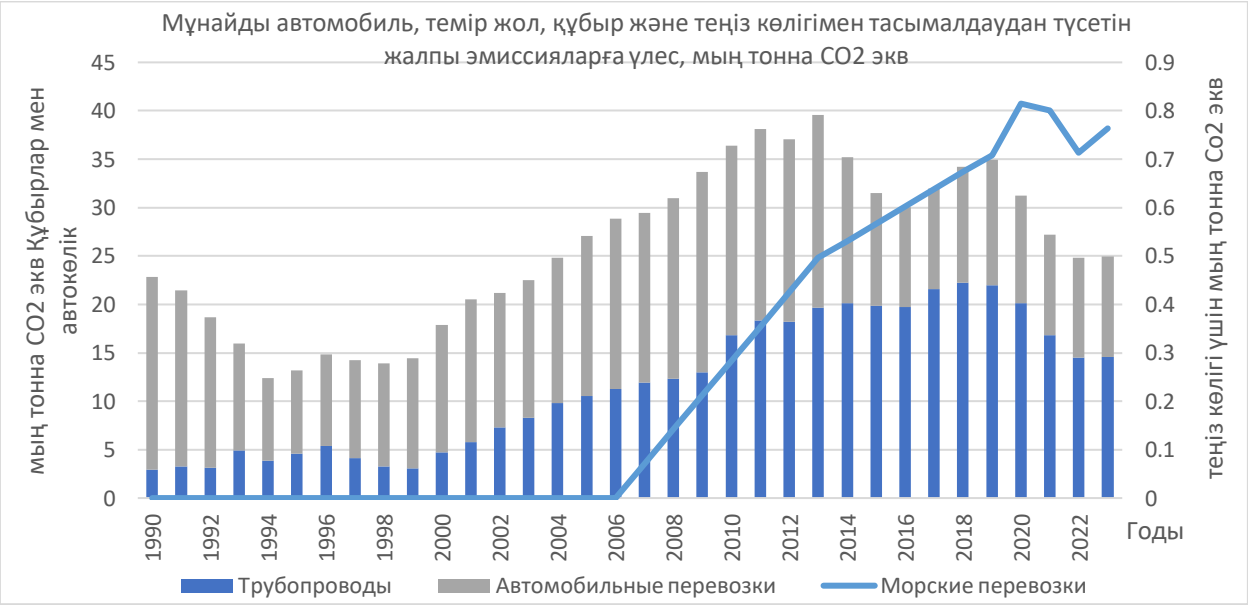
Қайда:
E газ, сала сегменті = жылдық шығарындылар (жж)
EF газ, сала сегменті = шығарындылар коэффициенті (гг / қызмет бірлігі)
A сала сегменті = қызметтің мәні (қызмет бірліктері),

Бастапқы ақпарат ретінде пайдаланылатын кіріс деректерінің толықтығы мен дәлдігі күмән тудырмайды, өйткені Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансында ұсынылатын ресми деректер пайдаланылды.

Мұнай.
Барлау. Мұнайдан эмиссияларды бағалау кезінде көлемдердің бір бөлігі басқа кіші санаттарда көрсетілуі мүмкін екендігі ескерілді. Атап айтқанда, мұнай мен газды барлаудан эмиссиялар тек 1-санатта есепке алынды.B.2.a (мұнай), өйткені бастапқы деректердің қолданыстағы егжей-тегжейлері кезінде газ кен орындарын барлаудан эмиссиялардың үлесін бөлу әлі мүмкін емес. Бұл бөлімде барлық парниктік газдар бағаланды.
Коэффициенттер 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен (IPCC нұсқаулығы 2006), «Ұңғымаларды бұрғылау», «Ұңғымаларды сынау» және «Ұңғымаларға қызмет көрсету"процестері үшін пайдаланылды. Дамушы елдерден дамыған елдерге коэффициенттердің ауысуы әдістемелік тәсілдерде сипатталғандай қағидат бойынша жүзеге асырылды. Бірқатар келісу үшін бүкіл өтпелі кезең үшін сызықтық тегістеу қолданылды (E 55 ескертуіне сәйкес, 2021 жылғы шолу).
Олжа. Мұнай өндіруден есептеулер кіші санаттың (құрлықтың) коэффициенттерін ескере отырып жасалады, өйткені барлық өндірістің көп бөлігі республиканың континентальды бөлігінде жүреді , ал теңіз өндірісі үйінді аралдарда жүзеге асырылады, өйткені теңізде бұрғылау аймағында тереңдігі салыстырмалы түрде Үлкен емес 3,5-5 метрге дейін. Арал инфрақұрылымын жағалаудан аз қашықтықта құру, нақты теңіз платформаларына қарағанда, техникалық қызмет көрсету және жабдықтау тұрғысынан экономикалық тұрғыдан тиімді. Бұл кіші санатта тек метан мен көмірқышқыл газы бағаланды.
«Жою» процестерінен өндіру кезіндегі эмиссиялар-1.B.2.A. і және "алау жағу" - 1.B.2.A. іі, 1-кестеде бөлек бағаланады және ұсынылады.B.2.c.1.i. 1-санатта.B.2.c.
«Мұнайды барлау», «Мұнай өндіру» процестері үшін шығарындылар коэффициенттері 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен 1-деңгей (IPCC) үшін әдепкі бойынша пайдаланылды (қандай да бір процесс үшін коэффициенттің жоғарғы және төменгі шегі болған кезде орташа көрсеткіш пайдаланылды). Сонымен қатар, 1997 жылға дейін дамушы елдер үшін коэффициент қолданылды, содан кейін 1998-2010 жылдар аралығында өтпелі коэффициент қолданылды, ол саладағы жабдықтардың өндірістік паркін жаңарту үлесін ескерді, жылына орта есеппен 8%

(2022 жылғы ревьюге сәйкес, E 55, шығарындылар коэффициенттері үшін сызықтық тәсілді қолдану). 2010 жылдан кейін дамыған елдер үшін коэффициент қолданылды. Жоғарыда айтылғандай, бұл тәсіл Жабдықты жаңарту, жаңа технологияларды енгізу, жаңа материалдарды қолдану, сондай-ақ елде жоспарлы түрде жүзеге асырылатын экологиялық нормалар мен талаптарды қатаңдату тұрғысынан негізделген. Мұндай жағдай қазіргі уақытқа дейін жұмыс істеп келе жатқан (ҚР Экологиялық кодексінің 294-бабы) "Энергетика" және "өнеркәсіп"секторларында жылына 20 000 тонна CO2 асатын қондырғыларды қамтитын 2013 ж.ҚР-да квоталар саудасы жүйесін енгізумен байланысты. 2012 жылы энергия тиімділігі, энергия үнемдеу және арттыру туралы № 541-IV Заң қабылданды: (изм. 2018-12-28).
Осы себепті көптеген процестер мен өндірістерді өзгерту немесе жаңарту қажет болды.
Ұсынылған тәсіл эмиссиялардың барлық көздеріне қолданылды, осылайша тәсілдердің бірлігі қағидаты сақталды.

Мұнай тасымалдау. Қазіргі уақытта мұнайды тасымалдау көліктің барлық түрлерімен - мұнаймен автомобиль, теміржол, құбыр және теңіз көлігімен жүзеге асырылады (3.50-сурет).



3.50-сурет-мұнайды автомобиль, теміржол, құбыр және теңіз көлігімен тасымалдаудан жалпы эмиссияларға қосқан үлесі.

Мұнайды автомобиль/темір жол көлігімен, теңіз және құбыр көлігімен тасымалдауға арналған қызмет бойынша деректер барлық уақыт қатары үшін мынадай бюллетеньдерде қамтылған ҚР АСПИРІ Ұлттық статистика бюросынан (2023 ж. e60, E61 ревьюіне сәйкес) алынды:
Теңіз көлігі;
Құбыр көлігі;
ҚР Автомобиль көлігі;
ҚР Теміржол көлігі:
Жинақ-ҚР көлігі;
ҚР отын-энергетикалық балансы;
Есептеулер үшін 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен коэффициенттер қолданылды (КӨҮСТ нұсқаулығы 2006), өйткені қазіргі уақытта саланың өзіндік көрсеткіштері жоқ. 2006 жылғы IPCC тәсілдеріне сәйкес, барлық газдар үшін дамыған және дамушы елдер үшін коэффициенттер бірдей. Мұнайдың жалпы көлігі үшін эмиссиялар коэффициенті (CRT кестесінде) автокөлік, теміржол көлігі, құбыр немесе теңіз көлігі (автокөлік, теміржол көлігі, құбыр немесе теңіз көлігі үшін шығарындылар коэффициенттері барлық уақыт кезеңінде тұрақты болып қалады) қызметі (тасымалданатын мұнай көлемі) бойынша деректердің өзгеруіне байланысты жылдар бойынша өзгереді.

Теңіз көлігінің коэффициенті 4.2.5-кестенің "h" сілтемесінен (КӨҮСТ нұсқаулығы 2006) (орташа), Норвегияның ластануды бақылау басқармасы ұсынған мәліметтерден алынған, 2000 ж.

1990 ж. кезеңінде тасымалданатын мұнайдың негізгі бөлігі, жалпы тасымалданатын көлемнің шамамен 59% - ы теміржол және автокөлікпен жүзеге асырылды, құбыр көлігімен мұнайдың тек 41% - ы айдалды. Бұл уақытта Теңіз тасымалы жүзеге асырылмады, өйткені Каспий теңізіндегі іргелес мемлекеттердің теңіз инфрақұрылымы мұнай құю баржаларын қабылдауға дайын болмады, бұл туралы осы есептің "энергетика" секторының "теңіз көлігі" бөлімінде егжей-тегжейлі сипатталған. Бұдан басқа, республикада теңіз тасымалдарын жүзеге асыру үшін тиісті флот пен инфрақұрылым болған жоқ. Мұнайды теңіз арқылы тасымалдау тек 2007 жылы пайда болды, Қазақстандық компаниялар мұнай тасымалдау үшін сатып алған және пайдалана бастаған мұнай құю үлгісіндегі алғашқы кемелер пайда болды, кейіннен кемелердің саны өсті, бұл тасымалданатын мұнай көлемін сатуға және одан әрі транзитке арттыруға мүмкіндік берді. Қажетті инфрақұрылым мен флотты құру 1998 жылы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1998 жылғы 4 желтоқсандағы № 1239 қаулысымен «Қазақтеңізкөлікфлоты «Ұлттық теңіз кеме қатынасы компаниясы (ҰТККҚ)» акционерлік қоғамы түрінде басталады. Бірақ ол шынымен 2006 жылы жұмыс істей бастады. Бұдан әрі Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысымен "Қазақтеңізкөлікфлоты" ҰТККҚ ЖШС 2011 жылы Ұлттық теңіз тасымалдаушысы мәртебесін берді. "Қазақтеңізкөлікфлоты "ҰТККҚ" ЖШС-нің жалғыз құрылтайшысы "ҚазМұнайГаз "Ұлттық компаниясы"АҚ болып табылады.

«Қазақтеңізкөлікфлоты» ҰТККҚ» ЖШС қызметінің басты мақсаты Қазақстан Республикасының Ұлттық теңіз сауда флотын дамыту және отандық жүктерді өз күштерімен халықаралық теңіз тасымалдарын ұйымдастыру болып табылады.

Осылайша, Қазақстанда ресми сауда флоты 1998 жылы ғана құрылды. осы уақытқа дейін операциялық қызметті басқа елдердің кемелері де айтарлықтай жүзеге асырған жоқ. Қазақстан Республикасы сауда флотының операциялық қызметінің екінші маңызды сәті алғашқы жеке мұнай құю кемесінің пайда болуы болып табылады, тек 2005 ж.бүгінгі таңда барлығы 9 мұнай құю кемесі пайдаланылуда.

Осылайша, теңіз көлігінен эмиссиялар 2006 жылға дейін, соның ішінде жүзеге асырылмайды. 2007 жылдан бастап мұндай эмиссиялар есепке алынып, коэффициенттер 4.2.5-кестеге "h" сілтемесіне сәйкес қолданылды (КӨҮСТ нұсқаулықтары 2006 ж.).

Айта кетейік, талдауға сәйкес 2017 жылы мұнай жөнелтілімдерінің айтарлықтай төмендеуі Ақтау портынан Махачкалаға баратын жолдамаға жетекшілік еткен «Транснефть» жария акционерлік қоғамының нормативтерді қатаңдатуына байланысты. 2018 жылы нормативтер біршама жеңілдетілді, бірақ бұл бірден жасалмады. Осыған байланысты, қазақстандық жеткізушілер 2 млн тоннаға жуық ауыр сортты жөнелтуге келісті. Танкерлердің қайта бағдарлануына байланысты «Жерорта теңізі» және «Махачкала-Баку» бағыттары бойынша шағын өсім қалыптасты. Қара теңіз бойынша төмендеу Петромидиядағы өңдеу зауыттарына «ҚазМұнайГаз» ҰК АҚ ресурстарынан мұнай жеткізу көлемінің төмендеуімен байланысты.

Тиісінше, 2023 жылы ПГ эмиссияларын "тасымалдау" санатынан айтарлықтай қайта бөлу орын алды, сондықтан өнімнің негізгі бөлігі құбырлармен айдалады – 79%, теміржол цистерналары мен автокөліктердің үлесіне мұнайдың 12% - ы келеді, ал қалған 9% - ы теңіз көлігімен тасымалданады. Эмиссиялар саны мұнай тасымалдау түрлерінен салым үлесіне сәйкес жүзеге асырылады.

Бұл кіші санатта тек метан мен көмірқышқыл газы бағаланды.

Қайта өңдеу. Мұнайды тазарту-ПГ эмиссиялары пайда болатын негізгі процестердің бірі. Қызметі бойынша деректер (мұнайды қайта өңдеу) ҚР АСПИРІ Ұлттық статистика бюросынан алынды (3.27-кесте). Бұл дереккөзді бағалау үшін IPCC нұсқаулығының 4.2.4 кестесінде келтірілген коэффициенттер, ішкі санат үшін - 1 пайдаланылды.B.2.a.iii.4 мұнайды тазарту. Шығарындыларды бағалау барлық уақыт сериялары үшін жүзеге асырылды (Ревюдің ескертулеріне сәйкес. 2022 ж. E62, E63). CRT кестелеріндегі CO2 және N2O үшін эмиссиялар no кілтімен белгіленеді.

Тарату және басқа процестер. Қазіргі уақытта IPCC нұсқаулығында екі процесс үшін де коэффициенттер жоқ. Қазақстан Республикасында мұндай коэффициенттер жоқ. Осы себепті барлық позициялар бойынша екі санат NO кілтімен ұсынылған.
Газ.
Барлау. Қазіргі уақытта мұнай мен газды барлаудан эмиссияларды бөлу өте қиын болғандықтан, мұнда жүзеге асырылатын барлық эмиссиялар мұнай санатында көрсетілген (1.B.2.A. 1) КӨҮСТ тәсілдеріне сәйкес. Бұл шығарындыларды бағаламауға әсер етпейді, бірақ бағалаудың жалпы белгісіздігін арттырады, бірақ тәсілдердің біртұтастығын сақтайды. Сондай-ақ, КӨҮСТ нұсқаулығында (4.2.4 және 4.2.5-кестелер) газды барлау үшін жеке коэффициенттер жоқ, бұл қызметтен шығарындылар мұнайдың жалпы көлемінен есептеледі. Тиісінше, газды барлауға арналған CRT кестелеріндегі барлық позициялар IE кілтімен белгіленеді, бұл ықтимал шығарындылар 1-санатта көрсетілген.B.2.a.1. КӨҮСТ тәсілдеріне сәйкес эмиссияларды қосарлы есепке алудан аулақ болу. Қазіргі уақытта газды барлаудың ұлттық коэффициенттерін де, осы қызметтен эмиссиялардың нақты көлемін де анықтауға мүмкіндік жоқ (2021 жылғы шолу, E64 ескертуіне сәйкес).
Олжа. Газ өндіруден эмиссияларды бағалау ұлттық статистика бюросы ұсынған мәліметтерге сәйкес жүзеге асырылды. Қызмет бойынша деректер (газ өндіру) 3.63-суретте көрсетілген.
Коэффициенттер 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен пайдаланылды (КӨҮСТ нұсқаулығы 2006), коэффициенттің жоғарғы және төменгі шегі болған кезде орташа көрсеткіш қолданылды. Бағалау барлық газдар бойынша жүргізілді. Дамушы елдерден дамыған елдерге коэффициенттердің ауысуы мұнай үшін сипатталғандай принцип бойынша жүзеге асырылды, E 55, 2023 жылғы ревюге сәйкес, бірқатар шығарындылар коэффициенттерін өзгерту кезінде сызықтық тәсілді қолдану. Коэффициенттерді пайдалану негіздемесі (2023 жылғы e66, E67 Ревю ескертулері шеңберінде) осы тараудың әдістемелік тәсілдері бөлімінде егжей-тегжейлі жазылған.
1.B.2.b. деп белгіленген эмиссиялардың бір бөлігіII санатына орналастырылды газдан алауды жағу CRT кестелерінде.
2021 жылғы Ревюдің ұсынысы бойынша E64, E65, E66 ұлттық есеп арасында газ өндірудің бастапқы деректері келісілді (сурет. 3.5.8) және CRT кестелерімен қатар 1A(б) санатымен және 1 санатымен қатар келісулер жүргізілді. CRT 2B.2.b. кестелерінің ішінде. Өлшем бірлігіне сәйкес келтірілген.
Қайта өңдеу. Газды қайта өңдеуден эмиссияларды бағалау ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша болмаған жылдар үшін есептік жолмен жүзеге асырылды. Коэффициенттер 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен пайдаланылды. Бағалау барлық газдар үшін жүргізілді. 1 деп белгіленген эмиссиялардың бір бөлігі.B.2.b. II санатына орналастырылды газдан алауды жағу CRT кестелерінде.
Тасымалдау. Газ тасымалдаудан эмиссияларды бағалау ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросы ұсынған мәліметтерге сәйкес жүзеге асырылды. Коэффициенттерді ҚР АСПИРІ Ұлттық статистика бюросы пайдаланды. Коэффициенттер 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен пайдаланылды. Бағалау барлық газдар үшін жүргізілді. Айта кету керек, бұл санат біріктірілген және келесі Ішкі санаттарды қамтиды: тікелей Ұшпа эмиссиялар -1.B.2.b.iii.4; 1.B.2.b. i-жою және 1.B.2.b.iii.4-Сақтау. Осы себепті тасымалдау санатында әрқайсысының өзіндік коэффициенті және дамушы елдерден дамыған елдерге коэффициенттерді пайдалану ауысуымен есептелген осы үш кіші санаттың қосындысы келтірілген. Бұл 2021, E68 шолу ескертуінде айтылғандай, тек бір коэффициентке сәйкес келмеу себебін түсіндіреді.
Тарату. Газды бөлуден эмиссияларды бағалау ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросы ұсынған мәліметтерге сәйкес жүзеге асырылды. Коэффициенттер 4.2.4 және 4.2.5 кестелерінен пайдаланылды. Бағалау барлық газдар үшін жүргізілді.
Басқа процестер. Қызмет туралы деректердің болмауына байланысты басқа процестер үшін эмиссиямен бағалау жүргізілген жоқ. Тиісінше, CRT кестелерінде NO кілттері қолданылды.
Айта кетейік, бірқатар процестерді есептеу үшін тоннадан текше метрге көшу қажет бұл үшін тығыздық коэффициентін қолдана отырып, барлық процестер үшін бірыңғай тығыздық

коэффициенті 859 кг/м3 пайдаланылады, алайда базалық және Секторлық тәсілді есептеу үшін ҚР аспирантурасының Ұлттық статистика бюросы ұсынған шартты отынның тоннасы немесе мұнай эквивалентінің тоннасы пайдаланылуы мүмкін. бұл жағдайда кейбір деректер сәл өзгеше болуы мүмкін, өйткені тәсілдерді бағалау сәл өзгеше, бірақ сәйкессіздіктер белгісіздік шегіне сәйкес келеді. Бұл 1-де берілген деректердегі кейбір айырмашылықтарды түсіндіреді.A (b) шикі мұнай өндіру бойынша. Және 2021, E69 шолу ұсынысына түсініктеме болып табылады

Барлық CRT кестелері үшін, газбен байланысты процестер үшін «Amount captured» жолында no кілті қолданылды.

Желдету және алау жағу.

Эмиссияларды бағалау мұнай өндіруден ілеспе газдың мөлшері, сондай-ақ алаулардағы жанған газдың есептелген мөлшері туралы деректер бойынша жүзеге асырылды. Екі жағдайда да 4.2.4 және 4.2.5 кестелеріндегі коэффициенттер қолданылды. Сонымен қатар, 1997 жылға дейінгі желдету процестері үшін коэффициент дамушы елдер үшін қолданылды, содан кейін 1998-2010 жылдар аралығында өтпелі коэффициент қолданылды, бұл саладағы жабдықтардың өндірістік паркін жаңарту үлесін ескерді, жылына орта есеппен 8%. 2010 жылдан кейін дамыған елдер үшін коэффициент қолданылды. Мұндай жағдай алауда ілеспе газды жағуға тыйым салу туралы 2010 жылғы 24 маусымдағы № 291-IV ҚР Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы Заңының 85-бабына сәйкес Алауды жағуға тыйым салумен байланысты . 2013 жылдан бастап ҚР-да квоталар саудасы жүйесі енгізілді, ол қазіргі уақытқа дейін жұмыс істейді (ҚР Экологиялық кодексінің 294-бабы), СТВ "Энергетика" және "өнеркәсіп"секторларында жылына 20 000 тонна CO2 асатын қондырғыларды қамтиды. 2012 жылы энергия тиімділігі, энергия үнемдеу және арттыру туралы № 541-IV Заң қабылданды: (изм. 2018-12-28). Осы себепті көптеген процестер мен өндірістерді өзгерту немесе жаңарту қажет болды.

Алауды жағуға арналған эмиссияларды есептеу үшін (1-санат.B.2.б.2.ii) газ өндіруден 4.2.4 және 4.2.5 кестелердегі коэффициенттер пайдаланылды (IPCC нұсқаулығы 2006), 2023 жылғы E72 ревью ескертулеріне сәйкес. Коэффициенттің жоғарғы және төменгі шегі болған кезде орташа көрсеткіш пайдаланылды. Бұл тәсіл барлық газдар үшін сақталды. Дамушы елдерден дамыған елдерге коэффициенттердің ауысуы мұнай мен газ өндіру үшін сипатталғандай принцип бойынша жүзеге асырылды.

1-санатқа.B.2.б.2.II ішкі санаттардан эмиссия сомасы кірді газ өндіру 1.B.2.b.2. (алауды жағу 1.B.2.b. ii) және газды қайта өңдеу 1.B.2.b.3. (алауды жағу 1.B.2.b.ii). Тиісінше, осы ішкі санаттағы CRT кестелерінде көрсетілген эмиссия коэффициенті 1.B.2.б.2.ii осы екі процестің кейбір жалпы көрсеткіштерін қамтиды. 2023 жылғы шолу ұсынысы бойынша E71, E72. Қызмет бойынша деректер (газ өндіру және газды өңдеу) ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының жинақтарынан алынды (3.5.8-сурет), кейбір деректер ҚР газ саласының жекелеген кәсіпорындарының деректерімен салыстырылды. CRT-дегі өлшем бірліктері Ұлттық есеп деректерімен сәйкес келеді.

Осы санат үшін барлық эмиссиялар CRT, 1 кестелерінде берілген.B.2.c.1.i және 1.B.2.c.2.i.

3.5.3.3 Келісілген уақыт қатарын қалыптастыру. Белгісіздікті бағалау

Жоғарыда айтылғандай, санаттағы эмиссияларды бағалау үшін фугитивті шығарындылар, біртекті және дәйекті ресми көздерден алынған бастапқы деректердің қатарлары. Кіші санаттар арасындағы бастапқы деректердің, атап айтқанда, Ұшпа эмиссиялардағы мұнай мен газ өндіру жөніндегі деректердің келісімділігі сақталады, "Энергетика" санаты үшін деректермен 1A(b) кіші санаты синхрондалады (2023 ж. E7, E53, E57, E58 ревью ескертулеріне сәйкес). Осылайша, сериялардың біртектілігіне қойылатын талаптар орындалады.

Осы тарауда өлшемдер бойынша ұлттық деректер пайдаланылмағандықтан, белгісіздікті бағалау тек IPCC 2006 нұсқаулығында ұсынылған коэффициенттермен анықталады, олар өз кезегінде әрбір коэффициент үшін ұсынылған 4.2.4 және 4.2.5 кестелеріне сәйкес дәлдікті

анықтайды. Көздер шығарындыларын бағалау үшін ұсынылған коэффициенттерді қолдану айтарлықтай белгісіздікке ие, бірақ қазіргі уақытта басқа тәсілдер жоқ.
Қызмет туралы деректердің белгісіздігін бағалау басшылықтың сараптамалық қорытындыларына негізделеді және негізгі бағалаудың 95 пайыздық сенімділік интервалына жуықтайды. Газ қосылыстары үшін жеке компоненттердің дәлдігі әдетте ±5 пайызды құрайды.

3.5.3.4 ОК/КК рәсімі

Талдау үшін мемлекеттік жалпыланған деректер негізге алынғанына қарамастан, салада жалпы саланың ұстанымын айқындайтын Қазақ Ойл, ҚазТрансГаз сияқты ірі кәсіпорындар тартылғанын атап өтеміз. Осы себепті, бастапқы деректер компаниялардың деректерінен айтарлықтай ерекшеленбейді. Осылайша, жетіспейтін немесе есепке алынбаған көздер жоқ деп саналады. Мұндай тәсіл ішінара ОК/КК рәсімдерін қамтамасыз ету шеңберінде Ұлттық түгендеуді әзірлеу шеңберінде өткізілетін жұмыс топтарының отырыстарында расталады (бөлім. 1.2.3)
Қазіргі уақытта елге тән шығарындылар коэффициенттерін анықтау үшін тікелей өлшеу деректері әлі қолданылмаған.
Сарапшылар КӨҮСТ -тің әдепкі коэффициенттерін пайдалануды мұқият қадағалайды, олардың коэффициенттері ұқсас өндіру сипаттамалары бар басқа елдерде есептелген. Алайда, қазіргі уақытта олар КӨҮСТ 2006 нұсқаулығындағы қазіргі тәсілдер мен ұсыныстарды ұстанады, егжей-тегжейлі ақпарат "әдістемелік тәсілдер"бөлімінде берілген.
Санаттағы эмиссияларды талдау және бағалау кезінде шығарындылардың негізгі қозғаушы факторларының тенденциялары және қызмет туралы мәліметтер мұқият зерттелді, бар ауытқулар қателіктерге тексерілді. Барлық күрт өзгерістердің әдетте техникалық себептері бар екенін ескеріңіз, бұл эмиссиялардың күрт өсуіне немесе төмендеуіне әкелді. Атап айтқанда, бұл жаңа құбырды, зауытты немесе жаңа тау-кен қуатын пайдалануға беру болуы мүмкін. Кейбір жағдайларда қысқартулар апаттардан немесе қолданыстағы тасымалдау немесе қайта өңдеу қуаттарының істен шығуынан туындады.
Осы бөлімді дайындау шеңберінде кейбір санаттар үшін басқа сарапшылардың нәтижелері арасында салыстыру жүргізілді. Жалпы алғанда, бағалаулар сәйкес келеді, бұл алынған нәтижелерге деген сенімді арттырады.
«Фугитивті шығарындылар» санатын жақсарту, сапаны арттыру және қосымша тәуелсіз тексеру үшін "транспаренттілік мүддесінде әлеуетті нығайту саласындағы бастама – жаһандық қолдау бағдарламасы" (cbit-GSP) халықаралық жобасымен ынтымақтастық шеңберінде консультациялар өткізілді. Аталған жоба шеңберінде "Фугитивтік шығарындылар" санатына Сыртқы рецензиялауға Копенгаген Климаттық орталығының сарапшысы тартылды.

3.5.3.5 Қайта есептеулер

Мұнай мен газ үшін 1990 жылдан 2021 жылға дейінгі барлық кезеңде қайта есептеулер жүргізілді. Ішкі санаттар үшін 1.B.2. толық қайта есептеулер жүргізілді және қызмет бойынша деректер (мұнай, газ және көмір өндіру үшін) 1A(b) санаты үшін (мұнай, газ және көмір өндіру үшін) қызмет бойынша деректермен үндестірілді, сондай-ақ E7, E53, E57, E58, E59, E65, E66), 2021 жылғы шолу кезінде жасалған
2021 жылғы көмір бойынша деректер келісілді (). Nid мәтініне түсініктемелер қосылды, қанша көмір өндірілетіні сипатталды (1.B. 1) бүкіл қатар үшін. 1-санаттағы кілт ауыстырылды.B. 1 (na-дан NE-ге дейінгі кілт) жер асты көздерінен алаудың жағылуын сипаттаңыз (көмір қабаттарын газсыздандырудан өз қажеттіліктері үшін метанды пайдалануды толығырақ сипаттаңыз).
Мұнайды тасымалдау үшін, тасымалдау көлемінің айтарлықтай ауытқуы, өзгеру кезеңдері мен себептері сипатталған, мұнайдың тығыздығы көрсетілген! Уақыт қатарында әртүрлі көлік

түрлерімен тасымалданатын мұнай үлестері туралы жеткілікті ақпарат берілген, дәйектілікті негіздеу. (E. 48; E. 49, 2023).
Табиғи газды өңдеу кезінде ұйымдастырылмаған CH4 және CO2 шығарындыларын бағалаудың толық уақыт сериясы қайта есептелді, табиғи газды өңдеу кезінде шығарындыларды бағалау үшін әдістеме мен КВ пайдаланылды, nid-де түсініктемелер берілді (E. 58, 2023 ж.). Деректер 1A (б) кестеге сәйкес келеді және 1 ішкі санат үшін Алаудағы мұнай мен табиғи газды жағудан CO2, CH4 және N2O шығарындыларын бағалау үшін пайдаланылады.B. 2.c.2.iii(E. 60, 2023).
Қазақстандағы CO2 сақтау және тасымалдау процестері туралы қосымша түсініктемелер ақталды (E. 61, 2023 ж.).
Құбыр көлігі үшін (1.A.3.e. i) сұраныстың төмендеуінен де, әсіресе өткізу қабілеттілігіне әсер ететін жаңа қуаттардың енгізілуінен де туындауы мүмкін елеулі өзгерістердің себептері сипатталған. 2012/2013 контекстінде салыстыруға тексеру жүргізілді. Бастапқы сандар BNS мәлімдегеніне сәйкес келеді. (E. 62, 2023).
1-санаттағы CRT кестесі үшін деректер ауыстырылды.B.1.c көмірді бақылаусыз жағу туралы мәліметтер. 1-санаттағы CRT кестесі үшін.B.1.B кокстың эмиссиялары бойынша дәлелденген деректер (E. 63, e. 64. 2023). Деректер салыстырмалылық пен біркелкілікке тексерілген.
Мұнайды метанмен барлау үшін қайта есептеу жүргізілді. Кесте CRT-де ауыстыруға дайын. 1-кіші санат үшін тиісті түсініктемелер дайындалды.B.2.a. i-барлау (E.65. 2023).
Ішкі санат үшін техникалық қате 1.B.2.a. i-2008 және 2009 жылдардағы барлау жойылды. Тиісті өзгерістер ҚҚҚ кестелеріне енгізілді (E. 66. 2023).
1-кіші санат үшін техникалық қате анықталды және түзетілді.B.2.b. 3 газды қайта өңдеу CO2 және CH4 үшін дұрыс коэффициенттерді қолдануды ескере отырып қайта есептелді. (E. 67. 2023).
Ішкі санат үшін 1.B.2. b. 2 табиғи газ – 2006 жылғы IPCC нұсқаулықтарының 4.2.4–4.2.5 кестелерінде келтірілген CH4 және CO2 сәйкес әдепкі КВ мәндерін пайдалана отырып, 2013-2017 және одан кейінгі жылдарға арналған өндіру (E. 53 2023 ж.)
GER 2023 ұсынысы бойынша (E.2) 1-санат үшін CRT кестесінің мазмұны.A.1.b Мұнай өңдеу "NO" орнына "NA"белгілеу кілттерін дұрыс пайдалану үшін тексерілді. Ауыстыру 1992-1998, 2004-2005 және 2009-2019 кезеңдерге арналған.
Сонымен қатар, 1-кестеге орналастырылған деректер үшін.C. 2 барлық белгілеу кілттері де жағдайды дұрыс көрсететін "NO" - дан "NA" - ға ауыстырылады.
1 санат үшін.B.2.c.1.II желдету және алау жағу "IE" кілті, "NO" кілтінің орнына, кадастрлар бойынша есептіліктің басшылық қағидаттарының 37-параграфына сәйкес барлық деректер үшін пайдаланылды.
Барлық тиісті өзгерістер CRT кестелеріне енгізілді: 1.B.2.c.1.ii, 1.A.1.b, 1.C.2.
"Жақсарту" бөліміне түсініктеме дайындалды, кілттерді пайдалану, оларды өзгерту себептері.
Санат үшін .1.b қатты отын түрлендірулері 2020 жылы техникалық қателік болды, ол түзетілді.
1 санат үшін.B. 2 Мұнай және табиғи газ метан үшін 2020 CRT кестелеріне түзетулер енгізілді.
Тау-кен жұмыстары үшін барлық санатты жақсарту қажеттілігіне байланысты қайта есептеулер жүргізілді Ұшпа эмиссиялар және жаңа ақпарат алу. Жер асты өндірісіне арналған парниктік газдар шығарындыларының елеулі өзгерістері NID 3.5.2 тарауында өте егжей-тегжейлі сипатталған. Көбінесе мұндай өзгерістер жер асты көмір өндірісінің жалпы төмендеуінен туындайды. Сондай-ақ, қазіргі уақытта ПГ эмиссияларын есептеу үшін Ұлттық коэффициенттер қолданылады.
Қайта есептеулердің себептерін назарға ала отырып, Қазақстанда шикізат жеткізудегі және оны өндірудегі табиғи өзгерістердің бастапқы көздері мен себептері туралы ақпарат талданады. Туралы ақпарат кеңінен ұсынылатын болады тренд және әр газдың өзгеруі.
Санаттар үшін өлшем бірліктерін келісу жүргізілді: 1.B. 2 деректермен келісу 1.A (b), 1.B.2.a өлшем бірліктері 2021 жылға өзгертілді, 1.B.2.b өлшем бірліктері 2021 жылға өзгертілді, 1.B.2.b. 2 өлшем бірлігі бүкіл қатар үшін өзгертілген, 1.B.2.b. 3 өлшем бірлігі бүкіл қатар үшін өзгертілген, 1.B.2.b. 5 өлшем бірлігі бүкіл қатар үшін өзгертілген, 1.B.2.b. бүкіл серия үшін 5

өлшем бірлігі. FDD кестелерінде қосарланған көрінісі бар барлық деректер тексеріледі. 2021 жылғы бастапқы деректер түзетілді, деректер сәйкес келеді.
1 санат.B.2.b. 4-санаттарды бағалаудың болжамды механизмі үшін тасымалдау және тамақтану, қосымша түсініктеме. Ұшпа эмиссиялар бағаланады-1.B.2.b.iii.4; 1.B.2.b. I-жою және 1.B.2.b.iii.4 - санаттардағы жиынтық деректерге әкелетін тамақтандыру және бұл 2021, E68 ревью ұсыныстарында көрсетілген коэффициенттермен байланысты түсіндіреді.
Санаттар арасындағы деректерді CRT 1 кестелерімен келісу жүргізілді.A(b).

3.5.3.6 Жоспарланған соққылар

Қазіргі уақытта сәулеленген адам жоспарламайды. Алайда, сарапшылар бөлінісінде мұнай-газ саласының квоталанатын кәсіпорындары үшін есептілікке жаңа талаптар енгізіле отырып, қорытындыларда IPCC КӨҮСТ сөздіктерінде көрсетілгендерден табиғаттан тыс ерекшеленуі мүмкін қызметтердің нақты және нақты эмиссия коэффициенттері көбірек түсуі мүмкін, бұл жағдайда біз өзекті мәліметтерді ескере отырып қайта қаралды. Бұл әсіресе газ барлау санаттарына және басқа санаттарға қатысты.
Сонымен қатар, қазіргі уақытта басқа елдердің енгізілген сәулелену пәні бойынша баяндамалары бағалануда, әдістемелік жоспар да, қолайлы коэффициенттерді талап етті. Айта кетейік, бүгінде Қазақстанда озық технологиялар іске асырылды, бұл Орталық Азия өңіріндегі саясат пен шараларды айқындайтын елдер қатарында елге айналуда және ең қолайлы соққылар жай ғана емес.
Санаттарды қайта орау жоспарлануда: 1.B.2.C тұншығу және алауды жағу-сұйық және газ тәрізді отын-CH4 және CO2.1.B.2.b табиғи газ-газ тәрізді отын-CH4 және CO2, сондай-ақ басқа ішкі санаттардағы Редтер үшін (E. 31, E. 33, E. 35, E. 36, E. 40, E. 68. Жақсы.69 2023).

4. ӨНДІРІСТІК ПРОЦЕСТЕР ЖӘНЕ ӨНІМДЕРДІ ПАЙДАЛАНУ. 2 СЕКТОР CRT

4.1 Салаға қысқаша шолу

IPCC GP сәйкес, 2006 ж. Өнеркәсіптік процестер мен өнімді пайдалану (IPPU) секторында жеті бөлімнен шығарындыларды, минералды материалдар өндірісі (2.A), химия өнеркәсібі (2.B), металлургия өнеркәсібі (2.C), еріткіштер мен энергетикалық емес отын өнімдерін пайдалану (2.D), электрондық өнеркәсіп (2.E), ОРВ фторланған алмастырғыштарын қолдану (2.F), басқа өнімдерді өндіру және пайдалану (2.G). Қазақстан Республикасының парниктік газдарын ұлттық түгендеу жоғарыда аталған тізбеден алты санатты қамтиды, олар: минералдық материалдар өндірісінен шығарындылар (2.A), химия өнеркәсібі (2.B), металлургия өнеркәсібі (2.C), еріткіштер мен энергетикалық емес отын өнімдерін пайдалану (2.D), фторланған РӘБ алмастырғыштарын қолдану (2.F), сондай-ақ күкірт гексафторидін қолдану (2.G.1). Бұл тарауда Қазақстанда бар ПГ (CO2, CH4 және N2O) шығарындыларының барлық өнеркәсіптік көздері ұсынылған.

Парниктік газдарды түгендеу нәтижелері бойынша IPPU секторында алдыңғы жылдардағыдай парниктік газдар шығарындыларының негізгі көздері мыналар болып табылады: цемент өндірісі (2A.1), әктас пен доломитті пайдалану (2A.4 d), шойын және болат өндірісі (2C.1), оның ішінде агломерат өндірісі (2C.1 e); одан кейін ферроқорытпа өндірісі (2C.2), алюминий өндірісі (2C.3), салқындату және ауаны баптау (2.F.1).

Қазақстанда өнеркәсіптік процестер CO2 және CH4 сияқты парниктік газдар шығарындыларының көзі болып табылады, сонымен қатар PFC, HFC және SF6 шығарындыларының жалғыз көзі болып табылады . Бұл Ұлттық есеп сонымен қатар әлсіз азот қышқылын өндіруден (46%) фтор газдарының шығарындылары, алюминий (CF4 және C2F6), салқындатқыш агенттерді (HFCs, PFCs) пайдалану және жоғары вольтты электр жабдықтарында (SF6) оқшаулау кезінде пайда болады .

Адипин қышқылын өндіру, қара көміртекті өндіру, магнийдің металлургиялық емес өндірісі, капролактам , глиоксал және глиоксил қышқылы, титан диоксидін өндіру сияқты қызмет түрлері Қазақстан Республикасында жоқ. Республикада целлюлоза өндірісі жоқ, бірақ шикізатты қайталама пайдаланумен жұмыс істейтін целлюлоза-қағаз өнеркәсібі бар. Қазақстан Республикасы Ұлттық статистикалық бюросының мәліметтері бойынша Қазақстанда целлюлоза, қағаз және картон өнеркәсібінде 160-қа жуық кәсіпорын жұмыс істейді. Қазақстанда целлюлоза-қағаз өнеркәсібінің (ЦҚӨ) негізгі шикізатының 90%-ын макулатура құрайды [11]. Қазақстандағы целлюлоза-қағаз өндіруші кәсіпорындарды талдау осы саладағы компаниялардың көпшілігі ыдыстар немесе гигиеналық өнімдерді (дәретхана қағазы, майлықтар, сүлгілер, орамалдар және т.б.) шығарады деген қорытындыға келуге мүмкіндік береді[12]. Біздің елде табиғи себептерге байланысты ормандар жоқ болғандықтан, ағаш массасын өндіру жоқ. ҚР Экология және табиғи ресурстар министрлігінің мәліметі бойынша, орманды жерлер 13 миллион гектарды алып жатыр. Елдің ормандылығы 2023 жылы өткен жылмен бірдей 5,0% құрады [13].

Целлюлоза қағаз және картон өндірісінің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Целлюлоза-қағаз өнеркәсібі өнімінің 60%-дан астамын орау материалдары құрайды. Орам материалдарының негізгі бөлігі, шамамен 70% тамақ өнеркәсібіне жіберіледі [14].

---

[11] https://ru.sputnik.kz/economy/20171214/4036484/cellyulozno-bumazhnoj-promyshlennosti-kazahstana-grozit-unichtozhenie.html

[12] https://energyprom.kz/articles-ru/industries-ru/obyom-promyshlennogo-proizvodstva-v-otrasli-v-poslednie-poltora-goda-rastyot-v-predelah-1-2/

[13] https://www.inform.kz/ru/lesnoy-fond-kazahstana-skolko-derevev-budet-visazheno-fb18d8

[14]//atameken.kz/ru/news/32230-uvelichenie-eksporta-i-vozdelyvanie-konopli-chto-zhdet-cellyulozno-bumazhnuyu-otrasl-kazahstana

Қазақстанда HFC, PFC және SF_6 өндірісі жоқ. «IPPU» бөлімі осы заттарды тоңазытқыш жабдықтарда, кондиционерлерде, көбік материалдарын өндіруде және басқа да материалдарда пайдаланудан болатын PFC, HFC және SF_6 шығарындыларын бағалауды қамтиды. Республикада қолданылатын бұл заттар негізінен еуропалық және қытайлық өндірушілерден әкелінеді.

Қазақстандықтардың әл-ауқатын жақсартуға бағытталған тұрақты экономикалық өсу » ұлттық жобасы аясында Қазақстан Республикасы, Қызылорда қаласының индустриялық аймағындағы шыны зауыты 2022 жылдың қазан айында іске қосылды. Кәсіпорын Өнеркәсіптік кәсіпорындар тізіліміне әлі енгізілмегендіктен және Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық бюросы қаңылтыр шыны өндірісінің көлемі туралы мәліметтерді әлі жарияламағандықтан, сәйкесінше, осы санат бойынша 2023 жылға арналған парниктік газдар шығарындыларының есептеулері жүргізілмеген. Белгілі болғандай, бұған дейін еліміздегі қаңылтыр шынының 100 пайызы сырттан әкелінетін. [15]Шыны табақ зауытының ең маңызды міндеті, әрине, ішкі нарықты қаңылтыр шыны бұйымдарымен қамтамасыз ету. Сонымен қатар, зауыт өнімдері Ресейге, сондай-ақ Орталық Азия елдері Қырғызстан, Тәжікстан және Өзбекстанға экспортталатын болады.

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін пайдаланылатын негізгі құжат 2006 жылғы IPCC нұсқауы (IPCC GP, 2006) болып табылады [16].

Қазақстандағы жанама парниктік газдар шығарындыларының негізгі көздері SNAP 0601 (бояу қолдану), SNAP 0602 (майсыздандыру және химиялық тазалау), SNAP 0604 (басқа да еріткіштерді пайдалану және соған байланысты қызмет) ішкі санаттарымен ұсынылған 2.D.5 « Еріткіштерді пайдалану» санаты болып табылады. Бұл ішкі санаттар парниктік газ болып табылмайтындықтан, жалпы ұлттық парниктік газ шығарындыларына кірмейтін метан емес ұшпа органикалық қосылыстардың (NMVOCs) шығарындыларын ғана есептеді .

Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мәліметінше, 2023 жылы Қазақстанда өнеркәсіп өндірісі 4,3%-ға өсті. ҚР СЖРА деректері бойынша Қазақстанда 2023 жылға өнеркәсіп өндірісінің индексі (бұдан әрі – ӨҮИ) 104,4%-ды (2022 ж. – 101,2%) құрады. Өндірістің өсуі тау-кен өндіру өнеркәсібі мен карьерлерді қазуда 0,6%-ға, өңдеу өнеркәсібінде 5,2%-ға, электрмен жабдықтау, газ, бу беру, ыстық су және ауа баптауда 6,1%-ға өсті. 2023 жылы Қазақстан Республикасында өнеркәсіп өндірісінің индексі 101,2%-ды құрады.

«IPPU » секторында Ұлттық баяндаманың сапасын арттыруға бағытталған іс-шаралар:

Жалпы, осы Ұлттық есепті құрастыру кезінде секторының *«IPPU»* бөлімінде аяқталды жақсартулар:

1) Қазақстанның целлюлоза-қағаз өнеркәсібі туралы ақпарат жаңартылды және толықтырылды;

2) 2.G.1, сондай- ақ 2.G.3 электр жабдықтарын ОБС және электр жабдықтарын алмастырғыштар ретінде 2.F санатындағы өнімдерді пайдалану сипаттамасы енгізілді - өнімді пайдаланудан болатын N2O шығарындылары металлургиялық процестерден шығарындылар бөлімінен бөлек бөлімдерге ауыстырылды.

3) ERT ескертулеріне сәйкес (I.5.2021; I.5.2019; I.5.2017), NID 4.1.2 бөлімі негізгі санаттардың сипаттамасын қамтиды, атап айтқанда, негізгі санат ретінде 2.A.4 «Карбонаттардың басқа да қолданылуы» санаты туралы ескерту, UNFC 5-тармағының 5-тармағына сәйкес.

4) ERT ескертулеріне сәйкес (I.9, 2021 ж.) (I.9, 2019 ж.); (I.49, 2021 ж.); (I. 26, 2021 ж.); I.38, 2021 ж.); (I.50, 2021 ж.) процестерді сипаттаудың толықтығы мен ашықтығына қатысты NID -

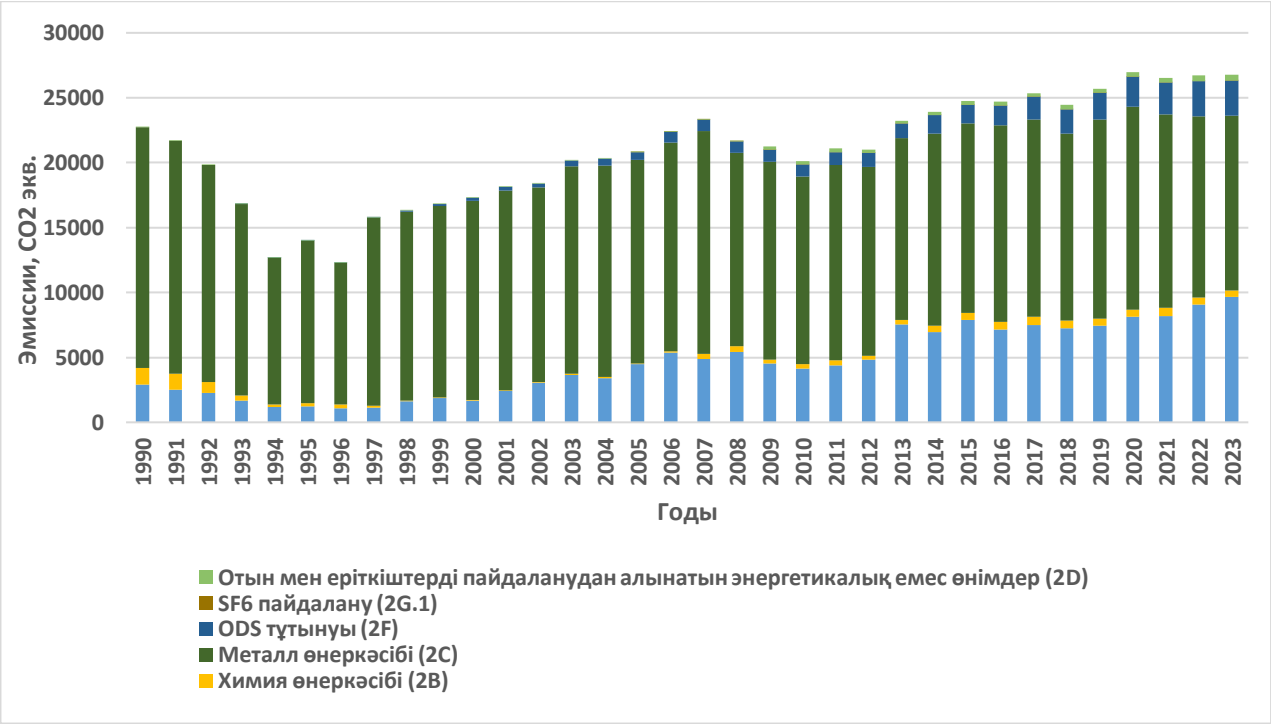
[15] https://dknews.kz/ru/ekonomika/313226-zavod-po-proizvodstvu-stekla-v-kyzylorde-novaya-era

[16] Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулары, 2006 ж

2022 есебін құрастыру кезінде барынша жүзеге асырылды, сондай-ақ ағымдағы тізімдемеде NID -2023 жалғастырылды.
5) IPCC Бесінші бағалау есебінің ұсынымдарына сәйкес, 2014 (IPCC) Бағалау Есеп, 2014 (AR5)) осы NID-де CO_{2-} ге қатысты жаһандық жылыну потенциалдарының (GWP) соңғы мәндері қолданылды , бұл кезде мәндер қайта есептелді: метан (CH_4) = 28; азот оксиді (N_2O) = 265; PFU (CF_4 = 6630 және C_2F_6 = 11100); күкірт гексафториді (SF_6) = 23500 1990-2022 барлық уақыттық қатар үшін.
Жалпы NID -те келесі өзгерістер енгізілді :
CRT 2 (I) кестесінде қызмет туралы мәліметтер туралы ақпарат бар;
- ERT 2023 түсініктемесі аясында I.36 және I.25 (b) және (c) бөліктерінің «2.F.1.a Коммерциялық тоңазытқыштар» санатшасы; I.37, және I.25 (b) және (c) бөліктерінің «Тасымалдау кезінде салқындату» санатындағы «Көліктегі тасымалдау» санатындағы ысыраптарды қайта қарау қажет болды, кейбір өзгерістер «Мобильді салқындату» санатшасына әсер етті, ол қайта есептелді. Ақпаратты жаңарту бойынша барлық ақпарат, оның ішінде салыстырмалы графиктер мен түсініктемелер 4.9.3.11 «Қайта есептеулер және жетілдірулер» бөлімінде берілген;
- 2.D санатындағы CRT кестелерінде 3. «Басқалар» IPCC GP, 2006 жылғы сәйкес «Мочевина түрлендіргіштерін пайдалану» ішкі санатына енгізілген. Осы кіші санаттағы шығарындылар «IPPU» секторында есепке алынады, ал несепнәр түрлендіргіштерін пайдалану туралы толық ақпарат Энергетика секторында, «Көлік» санатында берілген. Қазіргі NID-де 4.5.9 бөлімінде . алынған шығарындылардың сипаттамасы «Автомобильдік катализаторлардан шығарындылар (2.D.3 Басқалар)» кіші санаты үшін берілген;
- Ұлттық баяндаманың тиісті бөлімдерінде қайта есептеулердің себептері мен нәтижелерінің егжей-тегжейлі сипаттамасы, сондай-ақ 2022 және 2023 жылдарға арналған парниктік газдар қорының нәтижесіндегі өзгерістердің салыстырмалы кестелері келтірілген.

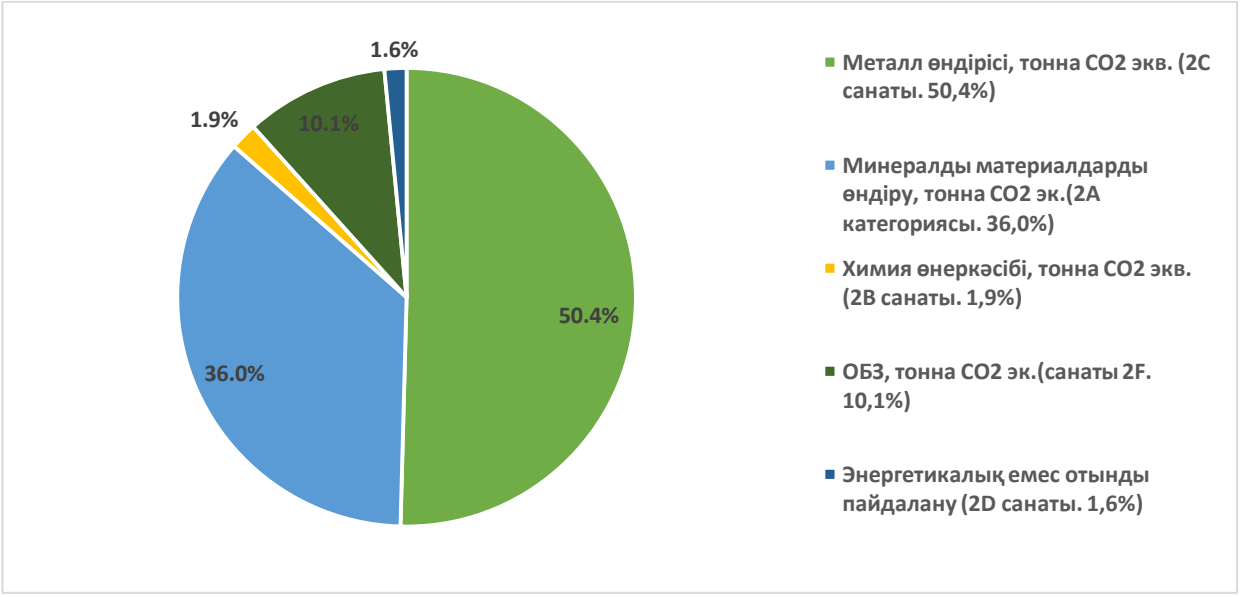
4.1.1 Өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану секторынан парниктік газдар шығарындыларының тенденциялары

2023 жылы IPPU секторындағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары **26 765,76 мың тонна CO2 - экв.** Бұл 2022 жылғы шығарындылардан небәрі 0,2%-ға және 17,7%-ға артық. жалпы «IPPU» секторы үшін 1990 парниктік газдар шығарындыларынан асып түседі (4.1-сурет және 4.1-кесте).
4.1-суреттегі деректер «IPPU» секторында 1990 жылдардың бірінші жартысында 1994 жылдан 1998 жылға дейін парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай төмендеуі орын алғанын көрсетеді, парниктік газдар шығарындыларының төмендеуі базалық жыл шығарындыларынан шамамен 60%-ға төмен болды; 1996 жылы бұл сектордағы шығарындылар 1990 жылғы деңгейден айтарлықтай төмендеді, себебі осы кезеңдегі өнеркәсіп өндірісінің тоқырауы болды. Өнеркәсіптегі шығарындылардың өсуі 1997 жылы басталып, 2015 жылы базалық жыл деңгейінен асып, шарықтау шегіне жетті.



4.1-сурет – 1990-2023 жылдарға арналған «Өндірістік процестер және өнімді пайдалану» секторындағы парниктік газдар шығарындыларының динамикасы.

4.2-суретке сәйкес, өткен жылдардағыдай өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану секторында есепті жылы негізгі эмитент металл өндірісі санаты болып табылады. 2023 жылғы парниктік газдарды түгендеу нәтижелері бойынша «Металл өндірісі» санатының ««IPPU» секторының парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлеміндегі үлесі 50,4%-ды құрады.



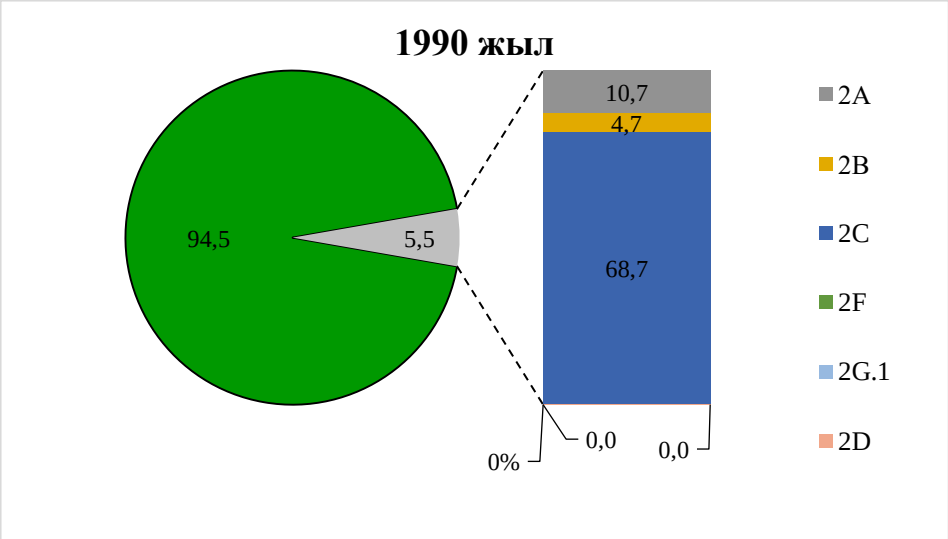
4.2-сурет – Өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану секторынан парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлеміндегі жеке санаттардың үлесі 2023 ж.

4.1-кесте – 1990-2023 жж. кезеңдегі «IPPU» секторынан парниктік газдар шығарындыларының мәндері, мың тонна CO2 экв .

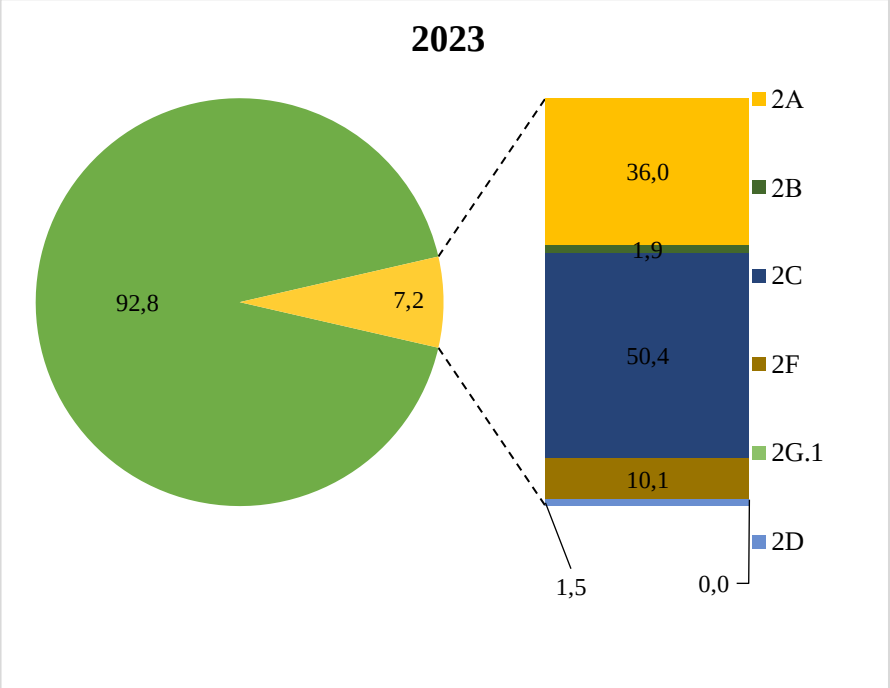
Жылдар	«IPPU» **секторындағы жалпы шығарындылар, мың тонна CO2 экв. (CRF)**	Минералды материалдарды өндіру (2A)	Химия өнеркәсібі (2B)	Металл өндірісі (2C)	ODS тұтынуы (2F)	SF6 (2G.1) пайдалану	Отын және еріткіштерді пайдаланудан алынатын энергетикалық емес өнімдер (2D)
1990	**22741,28**	2901,76	1270,42	18566,75	0	0	2,36
1991	**21717,25**	2525,17	1203,38	17986,47	0	0	2,24
1992	**19798,78**	2246.26	845,90	16704,49	0	0	2,13
1993	**16822,88**	1677,11	379,11	14764,30	0,34	0	2,00
1994	**12686,48**	1194,90	171,00	11317,55	1,14	0	1,89
1995	**13991,22**	1228.08	228,28	12529,03	4,12	0	1,71
1996	**12257,79**	1084,96	274,90	10891,05	5,28	0	1,59
1997	**15771,83**	1117.23	176,90	14467,58	8.64	0	1,47
1998	**1633 5,10**	1628,57	28,66	14581,89	94,63	0	1,36
1999	**16792, 83**	1863,50	33,32	14769,86	124,91	0	1,24
2000	**17329,51**	1689,63	27,56	15351,94	259,26	0	1,12
2001	**18148,10**	2387,91	51,46	15426,39	281,86	0	0,47
2002	**18402,07**	3058,49	55,94	14962,85	324,2	0	0,59
2003	**20189.64**	3635.27	114,65	15995,51	443,8	0	0,41
2004	**20311,69**	3396,38	117,17	16234,54	562.24	0	1,36
2005	**20826,55**	4462,53	54,95	15693,13	612,58	1,72	1,65
2006	**22388,39**	5353,94	121,09	16085,90	824,78	1,74	0,94
2007	**23312,17**	4868,60	403,08	17164,54	873,39	1,74	0,82
2008	**21657,87**	5433,57	410,31	14916,39	895,05	1,76	0,78
2009	**21245,75**	4513,61	305,72	15255,68	919,97	1,79	248,98
2010	**20102.73**	4145.27	348,37	14437,59	914,6	1,79	255,11
2011	**21084,20**	4370,03	428,51	15012,52	972,73	1,81	298,61
2012	**21028,05**	4815,23	322,87	14522.28	1083,97	1,88	281,81
2013	**23242,48**	7530,92	350,18	14013,46	1134,63	1,97	211,31
2014	**23928,27**	6959,11	492,30	14797,81	1406,73	2,07	270,25
2015	**24766,38**	7883,85	552,70	14572,55	1463,42	2,07	291,79
2016	**24695,86**	7155,69	580,65	15148,06	1497,51	2,11	311,84
2017	**25354,37**	7514.92	605,43	15222,33	1731,37	2,16	278.16
2018	**24450,64**	7264,84	591,46	14372,02	1892,46	2,21	327,66
2019	**25698,97**	7417,87	547,66	15375,92	2033,58	2,37	321,56
2020	**26992,99**	8129,53	564,45	15626,13	2301,07	2,37	369,44
2021	**26547,03**	8158,44	654,84	14893,62	2491,69	2,47	345,96
2022	**26716,44**	9054,62	549,03	13958,42	2714,5	2,54	437,32
2023	**26765,76**	9636,67	510,42	13485,78	2715,51	2,63	414,75

«Минералды материалдар өндірісінің шығарындылары» санаты сектордағы шығарындылар бойынша екінші санат болып табылады, осы санаттағы шығарындылардың үлесі «IPPU» секторынан парниктік газдар шығарындыларының 36,0%-ын құрады.

Химия өнеркәсібінің парниктік газдар шығарындыларының үлесі жыл сайын төмендеу үрдісінде және 2023 жылы өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану секторының парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлемінің 1,9%-ын құрады.
парниктік газдар шығарындылары да 0,3%-ға өсті және ЖПУ секторының 10,1%-ын құрады. Жыл сайын сандық мәнде ОБҚ пайдаланудан парниктік газдар шығарындылары көлемінің ұлғаю үрдісі байқалады. Қазақстан Республикасы географиялық жағынан Орталық Азияда орналасқан, жазда климаты солтүстік аймақтарға қарағанда құрғақ болады, сондықтан салқындату жүйелерін жаппай пайдалану қазіргі заманғы әлемнің үлгісі болып табылады, бұл табиғи түрде ОБҚ пайдаланудан парниктік газдар шығарындыларының ұлғаюына әкеледі.
2.D санаты бойынша шығарындылар тұрақты өсуде және 2023 жылы бүкіл сектордың 1,6%-ын құрады. Осы санаттағы шығарындылар үлесінің елеулі үлесі 2.D санатындағы мочевина катализаторларының шығарындылары есебінен жүзеге асырылады. 3. «Басқа». Жоғарыда сипатталғандай, IPCC GP, 2006 сәйкес «Мочевина түрлендіргіштерін пайдалану» ішкі категориясы осы санатқа енгізілген. Осы кіші санаттағы шығарындылар «IPPU» секторында тіркеледі, ал «Мочевина түрлендіргіштерін пайдалану» бойынша шығарындыларды есептеудің әдістемелік тәсілі «Энергетика» секторының «Көлік» санатында сипатталған. Осы санаттағы шығарындылар бойынша сипаттама бөлігі 4.5.9 жаңа бөлімінде орналастырылған. «Автомобильдік катализаторлардың шығарындылары (2.D.3 Басқалар кіші санаты)» осы NID «IPPU» секторының.
1990 және 2023 жылдардағы парниктік газдардың жалпы ұлттық шығарындыларына PP&E секторының жалпы үлесі (LD&E секторын қоспағанда %) 4.3 (a; b) суретте көрсетілген.
2023 жылы (LULUCF) секторын есепке алмағанда, жалпы ұлттық шығарындылардағы «IPPU» секторынан парниктік газдар шығарындыларының үлесі 7,2%-ды құрады, ал сектордан шығарындылардың үлесі 1990 жылы 5,5%-ды құрады.



а)



б)

4.3-сурет – 1990 (a) және 2023 (b) жылы парниктік газдардың жалпы ұлттық шығарындыларына «IPPU» секторының үлесі, % (LULUCF секторын қоспағанда)

4.1.2 Дереккөз категориялары

2006 жылғы IPCC GP сәйкес негізгі эмитенттер неғұрлым егжей-тегжейлі деректер мен ұлттық факторларды пайдалануы керек. Осы NID-те есептеулер IPCC нұсқаулығының (2006) негізінде келесі парниктік газдар шығарындылары көздері санаттары бойынша зауыт деректерін пайдалана отырып жасалды: темір, болат, агломерация, түйіршіктер, ферроқорытпа, алюминий және Waelzcake өндірісінен алынған мырыш . 2.A.4 негізгі санаты үшін «Басқа карбонатты пайдалану» деңгейлі «басқа карбонатты пайдалану» деңгейлі . - 0,477 т $CO2$ / т – доломитті пайдалану үшін. Осы санат бойынша әдістемелік тәсіл туралы толығырақ ақпарат осы ҰИҚ 4.2.4.3.2 бөлімінде берілген.

Негізгі көздер санаттарынан парниктік газдар шығарындыларын есептеуге арналған эмиссиялық факторлар өндірістік кәсіпорындар ұсынған ақпарат негізінде анықталды. Басқа дереккөздер үшін 2006 жылғы IPCC нұсқаулығындағы әдепкі коэффициент мәндері қабылданды, фторкөміртекті және SF_6 тұтынудан шығарындыларды есептеу кезінде KEGOK, Жол полициясы және ҚР Ұлттық статистикалық бюросының деректері негізінде осы заттардың нақты және болжалды ағуы болды.

4.2 МИНЕРАЛДЫҚ МАТЕРИАЛДАР ӨНДІРІСІНЕН ШЫҒАРУЛАР (2A CRT)

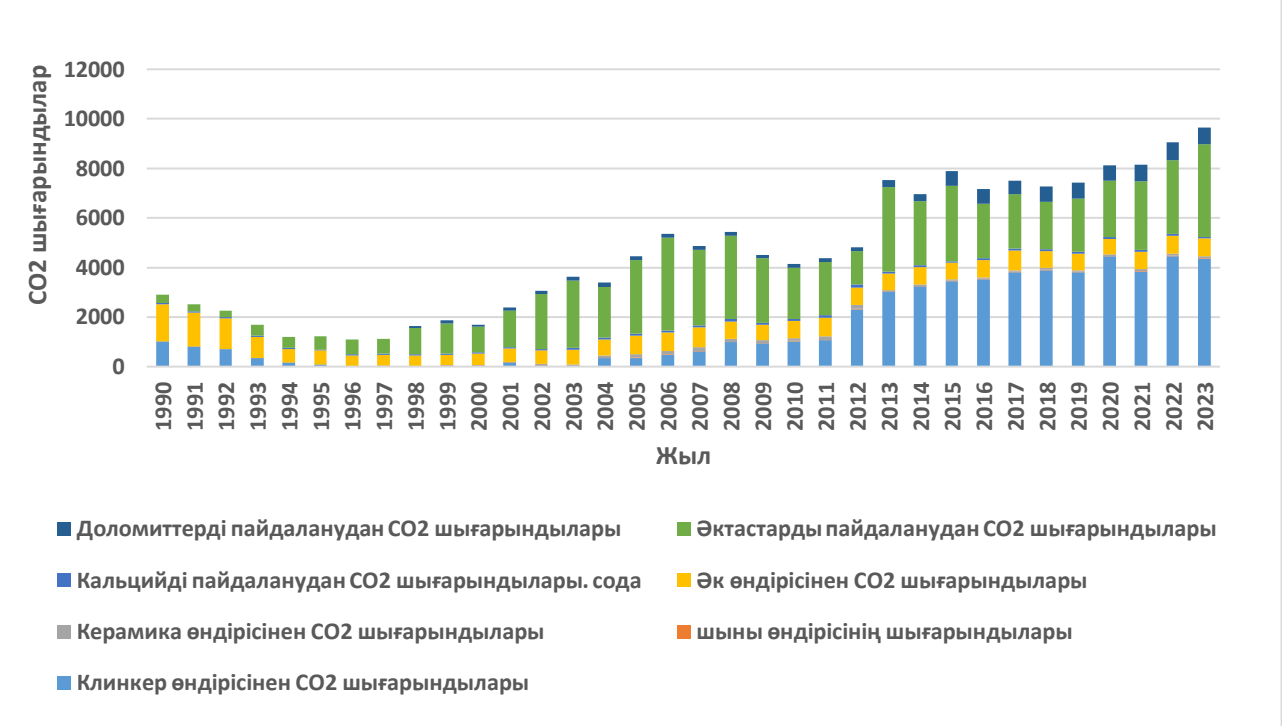
Осы санатқа минералды материалдар өндірісінің келесі түрлері жатады:

цемент өндірісі (2.A.1), құрылыс және технологиялық әк өндірісі (2.A.2), шыны өндірісі (2.A.3), керамикалық бұйымдарды өндіру (2A.4.a), сондай-ақ карбонаттарды пайдалану процестері (2.A.4) кальцийлендірілген сода (2.A.4.б) және карбонаттарды (атап айтқанда, доломит) пайдаланудың басқа түрлері (д.2.д.2) болып табылады.

1990-2023 жылдарға арналған 2.A «Минералды материалдар өндірісінің шығарындылары» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларының динамикасы 4.4-суретте көрсетілген.

Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларының негізгі көздері цемент өндірісі санаты (2.A.1) және 2.A.4 «Басқа карбонатты пайдалану» санаты – әктас пен доломитті пайдалану

болып табылады. Бірінші жағдайда, шығарындыларды есептеу осы санаттағы шығарындылар клинкер өндірісі бойынша 2023 жылы «Минералды материалдар өндірісі» (2.A) санатындағы шығарындылардың жалпы көлемінің 45,0%-ын құрады;
CO_2 шығарындылары (2.A.2) 7,5% құрайды (2022 жылы 8,0%); шыны өндірісінен (2.A.3) – 0,25% (2022 ж. 0,3%); карбонаттарды пайдаланудың басқа түрлерінен, атап айтқанда әктастарды пайдаланудан - 38,9% (2022 ж. 32,8%) және доломиттен - 6,8% (2022 ж. 7,95%) (2.A.4. г); керамикалық бұйымдарды өндіру (2.A.4.а) 0,76% (2022 ж. 0,87%); және сода күлін пайдалану (2.A.4. б) 0,74% (2022 0,73%). Сонымен қатар, Қазақстан Республикасында шыны талшық пен шыны жүн өндірісі жоқ.



4.4-сурет – 2.A санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларының динамикасы 1990-2023 жылдарға арналған «Минералды материалдар өндірісінің шығарындылары , мың тонна CO2 экв .

1991 жылдан 1997 жылға дейін және одан әрі 2003 жылға дейінгі тербеліспен Қазақстанның минералдық шикізат өндірісінде ғана емес, сонымен бірге бүкіл өнеркәсібінде экономикалық дамудың құлдырауы және іс жүзінде үлкен құлдырауы байқалды. Мысалы, 2003 жылы 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі бүкіл уақыт кезеңі ішінде клинкер өндірісінің ең төменгі көлемі байқалды, бұл табиғи түрде осы санаттағы CO2 шығарындыларын бағалау кезінде негізгі қызмет деректерінің жыл сайынғы елеулі өзгерістеріне әкелді. Осы жылдардағы парниктік газдар шығарындыларының деңгейі, осы санаттағы да, жалпы IPPU секторы бойынша да, базалық жылдың шығарындыларынан шамамен 60%-ға төмен болды. 2009-2012 жылдардағы жаһандық экономикалық дағдарыс кезінде де осы санаттағы өндіріс көлемінің төмендеуі және сәйкесінше осы жылдары шығарындылардың азаюы байқалды. 2013 жылдан бастап елдегі құрылыс индустриясының қарқынды өсуіне байланысты және бүгінгі күнге дейін біз өндірістің жүйелі ұлғаюын және сәйкесінше осы кіші секторда парниктік газдар шығарындыларының өсуін байқап келеміз .

4.2.1 Цемент өндірісі (CRT 2.A.1 санаты)

4.2.1.1 Санат сипаттамасы

2023 жылы клинкер өндіру көлемі Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша, ол 8254,5 мың тоннаны құрады, бұл 2022 жылғы өндіріс көлемінен 2,5%-ға аз, республикада клинкер өндірісі көлемінің аздап төмендеуі байқалады. Ұлттық статистика және Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің Мемлекеттік кірістер комитеті 1990-2023 жылдар аралығындағы клинкер экспорты мен импортының үлесі туралы мәліметтерді ұсынбайды, өйткені ақпарат құпия болып табылады. Қазақстан Республикасы тәуелсіздік алған уақыттан бері өнеркәсіп өндірісінің, оның ішінде клинкер өндірісінің жалпы өсімі байқалды, бұл 1990 жылмен салыстырғанда төрт еседен астам өсті, бұл осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларынан көрінеді.

ҚР СЖРА Ұлттық статистикалық бюросы ұсынған цемент өнеркәсібіндегі қызмет туралы бастапқы деректерге сәйкес, 2023 жылы осы санаттағы парниктік газдар шығарындылары 2022 жылғы парниктік газдар шығарындыларымен салыстырғанда 2,5%-ды құрайтын парниктік газдар шығарындыларының шамалы төмендеуін көрсетті. Бұл 2023 жылы клинкер өндірісінің аздап төмендеуіне байланысты.

пайдаланудан және әртүрлі минералды материалдарды пайдаланудан көмірқышқыл газының (CO_2) шығарындыларын бағалау әдістері қарастырылады .

CO_2 эмиссиясы 2.2 формуласы арқылы есептелді (IPCC, 2006). Шығару коэффициенті IPCC әдістемесіне сәйкес клинкердегі CaO мазмұнын ескере отырып есептелді (IPCC, 2006). Клинкердегі CaO құрамының ұлттық мәні және түзету коэффициенті (CKD Correction) пайдаланылды. фактор) әдепкі бойынша (IPCC, 2000) 1.02.

санаттағы CO2 шығарындыларының есептеулері тұтынылатын шикізаттың немесе өндірілген өнімнің бағалауына, сондай-ақ шикізат массасының бірлігіне шығарылатын CO2 мөлшерін көрсететін эмиссия факторларына негізделген. Металлургиялық шлактар (домна пешінің шлактары) және гипс цементті ұнтақтауда қоспалар ретінде пайдаланылады, ол клинкермен күйдіруден кейін жүреді және CO2 шығарындыларына әсер етпейді.

1990 жылдан 2023 жылға дейінгі «Цемент өндіру» санатындағы парниктік газдар шығарындылары, сондай-ақ 1990-2023 жылдар аралығындағы парниктік газдар шығарындыларының динамикасы. Қазақстан Республикасындағы клинкер өндірісінен 4.2-кестеде көрсетілген. 4.2-кестедегі деректерден 2023 жылы осы санаттағы парниктік газдар шығарындылары 4345,666 мың тонна CO2 экв .

4.2-кесте – 1990-2023 жылдар аралығындағы клинкер өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы.

Жылдар	Клинкер өндіру, мың тонна	CO_2 шығарындылары , мың тонна
1990	1929,0	1015 078
1991	1528,0	804 064
1992	1328.7	699 189
1993	670.6	352 883
1994	320.6	168 706
1995	186.1	97 929
1996	30.1	15 839
1997	89.2	46 939
1998	19.5	10 261
1999	14.2	7 472
2000	3.8	1999
2001	300.6	158 182
2002	51.2	26 942
2003	1.0	0,52
2004	657.4	345 937
2005	675,0	355,199
2006	903.8	475 598

2007	1134.3	596 891
2008	1870.3	984 189
2009	1772.4	932 672
2010	1948,3	1025 234
2011	2026.4	1066 332
2012	4411,3	2321 314
2013	5759,1	3030 554
2014	6153.2	3237 937
2015	6569,1	3456 792
2016	6697,9	3524 569
2017	7254.1	3819,0
2018	7393.8	3892 542
2019	7221.6	3801 885
2020	8453,0	4450,168
2021	7295.7	3840 896
2022	8468,3	4458 223
2023	8254,5	4345 666

4 .2.1.2 Әдістемелік тәсілдер

1990–2009 жылдары Қазақстанда жаңа технологиялық желілер мен заманауи жоғары технологиялық желілерді пайдаланатын зауыттар салынбады. Сол кезде жұмыс істеп тұрған жеке дымқыл технологиялық цемент зауыттарында жаңа шағын қуаттар енгізілді. 2010 жылдан 2017 жылға дейін Елдегі экономикалық белсенділіктің артуы аясында қуаттылығы жылына 1,0–1,5 млн тонна цементті құрайтын 6 жаңа жоғары тиімді құрғақ технологиялық желі іске қосылды.

2023 жылғы шолу (I.5.2019) (I.25.2017) (I.49.2021) нәтижелері бойынша ERT түсініктемелерінен кейін, жоғарыдағы абзацта осы NID-те біз қызмет деректерінің сипаттамасы мен дәйекті ақпаратын, түзету коэффициентін және C2 үшін CO2 шығарындыларын өндіруді бағалау үшін қолданылатын әдістерді ұсындық . 1. Жоғарыда атап өтілгендей, жас тәуелсіз Қазақстан Республикасының қалыптасу кезеңінде, әсіресе 1991 жылдан 2000 жылға дейін және тіпті 2003 жылға дейін жалпы өнеркәсіптің экономикалық дамуында, атап айтқанда, республикадағы клинкер және цемент өндірісінің көлемдерінде құлдырау және іс жүзінде үлкен рецессия болды, 4.2-кесте. 2003 жылы 1990-2023 жылдар аралығындағы клинкер өндірісінің ең төменгі көлемі байқалды, бұл, әрине, осы санаттағы CO2 шығарындыларын бағалау кезінде негізгі қызмет деректерінде жыл сайын елеулі өзгерістерге әкелді . Тиісінше, осы жылдардағы парниктік газдар шығарындыларының деңгейі, осы санаттағы да, тұтастай алғанда IPPU секторы бойынша да базалық жылдың шығарындыларынан шамамен 60%-ға төмен болды. Ал 1996 жылы сектордағы шығарындылар 1990 жылғы деңгейден айтарлықтай төмендеді, себебі осы кезеңдегі өнеркәсіп өндірісіндегі тоқырау болды. Клинкердің өнеркәсіптік өндіріс көлемінің өсуі 2004 жылы басталды, елдегі экономикалық белсенділіктің өсуі аясында клинкер өндіру бойынша 6 жаңа жоғары тиімді технологиялық желі іске қосылды. Осы санаттағы CO_2 шығарындыларын бағалау кезінде байқалатын 2000-2023 жылдар аралығындағы бастапқы қызмет деректеріндегі елеулі жыл аралық өзгерістерді талдау, осы санаттағы CO2 шығарындыларын [17]бағалау кезінде байқалады, бұл өз кезегінде клинкер өндірісінің және осы санаттағы көмірқышқыл газы өндірісінің ұлғаюына, сәйкесінше CO_2 және қорғасынның өсуіне әкеледі .

Цемент өндірісінде CO2 шығарындылары аралық компонент болып табылатын клинкерді өндіру кезінде пайда болады .

Цемент өндірісі санатындағы шығарындылар клинкер өндіру деректерін пайдалана отырып, 2-ші деңгей әдісімен (IPCC GP, 2006) бағаланды. Есептелген CO_2 эмиссиясы 2.2 формуласы бойынша орындалды (IPCC, 2006). Шығару коэффициенті 2006 ж. IPCC әдістемесіне сәйкес

[17] https://www.stat.gov.kz/

клинкердегі CaO құрамын ескере отырып есептелді . Салмағы бойынша клинкердегі CaO мөлшерінің ұлттық мәні 65,72% және 1,02 түзету коэффициенті қолданылды.

Жақсартулар

Қазақстанда өндірілген клинкердегі CaO мөлшерінің ұлттық мәнін анықтау мақсатында біз Қазақстан Республикасының цемент өнеркәсібінде соңғы 5 жылда, яғни 2017-2021 жылдар аралығында орын алған клинкердегі CaO мөлшерінің орташа мәнін жаңарттық. Бұл көрсеткіш 65,75 пайызды құрады. Осылайша, ағымдағы NID құжатында цемент өндірісінің санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде клинкердегі 65,75% CaO мөлшері қолданылды. Келесі жаңарту кезеңі 2027 жылы, 2022-2026 жж.

Клинкердегі CaO құрамының мәні туралы мәліметтерді цемент зауыттары өз зауыттарының аккредиттелген және сертификатталған зертханаларында зертханалық, яғни аспаптық әдісті пайдалана отырып, учаскеде анықтайды. Барлық зауыттар бойынша клинкердегі CaO мөлшерінің орташа мәні зауыттардағы цемент өндірісінің көлемін ескере отырып, орташа өлшенген мән ретінде есептелді және 2023 ж. құрады. 65,75%-ды құрады, бұл 2017 жылғы алынған мәннен 0,04%-ға жоғары.

CaO және ККК мәндері туралы толығырақ ақпарат бере алмайды (2014 жылғы 2016 жылғы NID бойынша ұсынылғанға ұқсас), өйткені сұранысқа сәйкес цемент өндіруші компаниялардан алынған қызмет деректері [18]«Құпия» белгісімен алынған.

4.2.1.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау

Қызметтер туралы мәліметтерді ҚР СЖРА Ұлттық статистикалық бюросы және тікелей цемент өндіруші кәсіпорындар беретіндіктен, оларды әбден сенімді деп санауға болады. Цемент өндірісіндегі белгісіздіктің негізгі факторлары:

• эмиссия коэффициентінің белгісіздігіне әсер ететін клинкер құрамының химиялық талдау нәтижелерінің дәлдігі;

• клинкер өндіру көлемін анықтаудың дәлдігі;

• жыл ішінде клинкер құрамын химиялық талдау нәтижелерінің шашырауы (клинкердегі CaO және MgO мөлшері).

2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес алғашқы екі фактордың әрқайсысы ±1…2% деңгейінде белгісіздікті тудырады. Клинкер өндірісіндегі CO_2 эмиссиясының факторының жалпы белгісіздігі 1...2% құрайды. Цемент шаңын түзету коэффициентінің белгісіздігін елемеуге болады (өйткені ол бірліктен шамалы айнымалы мөлшермен ерекшеленеді). 2006 жылғы IPCC Нұсқаулығына сәйкес клинкер өндірісінің көлемі туралы деректердің белгісіздігін 2% деңгейінде алатын болсақ, Қазақстан Республикасындағы цемент өндірісінен CO2 шығарындыларын бағалаудың жалпы белгісіздігін $_{2,2}$ % деңгейінде бағалауға болады.

4.2.1.4 QA/QC процедуралары

2.A санаты үшін «Минералды материалдарды өндіру» сапаны бақылау рәсімдері қолданылды: белсенділік деректері мен эмиссиялық факторларды таңдау туралы ақпарат құжатталды; 2.A.1 «Цемент өндірісі» кіші санаты бойынша барлық уақыттық қатар үшін қолданылатын формулалар мен өлшем бірліктерінің дұрыстығы тексерілді; Енгізілген деректер мен қолданылатын әдістердің біртектілігі бүкіл уақыттық қатар үшін тексерілді. Парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде соңғы бес жылдағы (2017-2021 жж.) клинкердегі CaO құрамының салмақ бойынша жаңартылған және қайта есептелген мәні цемент зауыттарынан тікелей алынған деректер негізінде алынған және есептелген 65,75 % тең, сондай-ақ 1,02 түзету коэффициенті қолданылды.

Бүкіл 2023 жылғы 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 2023 ж. өткен жылдағыдай 65,75% (бұрын 65,72%) пайдаланылды. Өндіріс көлемінің деректерінде өзгерістер болған жоқ, сондықтан бұл санат

[18]2023 жылғы 25 шілдедегі № 13-1-14/2614-І сұрау салу хаты.

бойынша қайта есептеулер жүргізілген жоқ. Шолу-2023 (I.5,2021) (I.5,2019) (I.25,2017) (I.49,2021) кейін ERT сарапшыларының ұсынымдарына сәйкес, осы NID-тің 4.2.1.2 «Әдістемелік тәсілдер» бөлімінде ұлттық құндылықты алудың әдіснамалық тәсілінің сипаттамасы және халықаралық сілтемелер бастапқы әрекет деректеріндегі жалпы өзгерістер сипатталған. Сонымен қатар, парниктік газдар шығарындылары туралы деректердің дәлдігі мен сенімділігін қамтамасыз ету үшін кәсіпорындар ұсынған бастапқы деректерде түрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен парниктік газдарды түгендеу жөніндегі Жұмыс тобының 4 отырысы өткізілді, онда ағымдағы мәселелер және осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

4.2.1.6 Жоспарланған жақсартулар

Осы санатта CO2 шығарындыларын есептеу әдістемесін жоғары есептік деңгейге жылжыту үшін жақсартулар жоспарлануда. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің 2023 жылғы 17 қаңтардағы № 9 бұйрығына сәйкес [19]және Қазақстан Республикасы Экологиялық кодексінің 294-бабының 3-тармағына [20], сондай-ақ «Жаңа газдандыруға арналған мемлекеттік статистикалық кәсіпорындар туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 16-бабы 3-тармағының 2) тармақшасына сәйкес, 2 және 3 деңгейлерге көшу бекітілді. Осының негізінде еліміздің парниктік газдар шығарындыларын түгендеу жөніндегі Ұлттық есепті жетілдіру ұсынылады.

4.2.2 Әк өндірісі (2.A.2 CRT)

4.2.2.1 Санат сипаттамасы

Бұл санат Қазақстан Республикасының парниктік газдарының ұлттық түгендеуінде негізгі санат емес. Әк өндіруге химия зауыттары, металлургиялық зауыттар (ферроқорытпалар, шойын және болат), минералды материалдар зауыттары және бір қант зауыты кіреді. Ресми статистиканың бизнес-тізілімдеріне сәйкес Қазақстан Республикасында сөндірілмеген әк өндіруші ірі өндірушілер тіркелген: «ТЕМК» АҚ, «САС- ТөбеТехнологиз » ТОО , «Майқайың әк зауыты» ТОО, «Неохим» ТОО, гидратталған әк сегментінде «КАЖИМТЕХСНАБ» ТОО және ШЖ жұмыс істейді .

2023 жылға арналған өнеркәсіп жұмысының қорытындысы бойынша ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының жылдық статистикалық есеп беру жинағынан алынған ақпаратқа сәйкес. «Өнеркәсіп өнімін заттай өндіру» [21]Қазақстан нарығы негізінен ауа әкінің екі түрімен ұсынылған: сөндірілмеген әк және тез ылғалдандырылған (өшірілген әк). Әк өндірісінің көрсеткіштері аталған Жылдық есептен алынды.

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистикалық бюросының деректеріне сәйкес, әк өндіру қызметі бойынша бастапқы деректерге елдің барлық жиынтық деректері (соның ішінде нарықтық емес әк, яғни кәсіпорындардың өз тұтынуына пайдаланатын әкті қоса) толық және Қазақстандағы әк өндірісі бойынша қолда бар барлық ақпаратты көрсететінін атап өткен жөн. Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитеті төрағасының 2018 жылғы 13 желтоқсандағы No 5 «Өнімдерді (тауарларды, көрсетілетін қызметтерді) өндіру және жөнелту бойынша кәсіпорынның есебі» 6-қосымшасының 4-тармағына сәйкес [22](коды 151101128, *нақты өнім түрлерінің нақты көлемі 1-П айлық көрсеткіші бойынша). нақты кәсіпорында өнеркәсіптік өндірістің қажеттіліктері үшін тұтынылатын және өңдеуші шикізаттан өндірілген өнімдерді қоса алғанда, физикалық түрде* .

үшін CO_2 шығарындыларын есептеу үшін 2006 жылғы IPCC GP стандартындағы әдепкі эмиссия факторлары бүкіл уақыт қатары үшін пайдаланылды. 2023 жылы «Әк өндіру» санатынан CO_2 шығарындылары 721 506 мың $CO_{2\ экв\ құрады}$, бұл 1990 жылғы шығарындылардан 51,5%-ға аз. Бұл ретте 2022 жылғы парниктік газдар шығарындыларымен салыстырғанда

[19] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300031735/history
[20] https://kodeksy-kz.com/ka/ekologicheskij_kodeks/294.htm
[21]https://www.stat.gov.kz/
[22] https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34734851

шығарындылардың төмендеуі байқалады, ол 5,0%-ды құрады . Шығарындылардың бұл азаюы 2023 жылы елдегі әк өндірісінің аздап төмендеуіне байланысты. 4.3-кестеде 1990 – 2023 жылдар аралығындағы әк өндірісі және CO_2 шығарындыларының динамикасы туралы деректер келтірілген.

4.3-кесте – Қазақстан Республикасындағы әк өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы 1990-2023 жж.

Жылдар	Әк өндіру*, мың тонна	CO_2 шығарындылары , мың тонна CO2 экв .
1990 жыл	1943,0	1489.3
1995	721,0	552.6
2000	622.9	477.4
2005	993,5	761.5
2010	886.6	679,5
2015	908.2	667.3
2016	869.2	711.2
2017	1048.2	803.5
2018	886.6	679,6
2019	874,5	670.3
2020	830.9	636.8
2021	933.6	715.6
2022	946.3	725.3
2023	941.3	721.5
* 2023 жылға арналған өнеркәсіптік жұмыстардың қорытындысы бойынша ҚР СЖЖРА ұсынған мәліметтер бойынша		

4.2.2.2 Әдістемелік тәсілдер

Қазақстандағы әк өндірісі бойынша бастапқы деректер ретінде Қазақстан Республикасы СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері пайдаланылды. Статистикалық жинақтардағы деректер сөндірілген, сөндірілмеген әк және гидравликалық әк өндірудің мыңдаған тоннадағы жалпы көрсеткішін көрсетеді. Қазақстан Республикасының ұлттық статистикасында майлы және доломитті әк өндірісі бойынша толық деректер жоқ . Әк өндірісінен парниктік газдар шығарындылары IPCC әдістемесі бойынша есептеледі: жалпы өндіріс көрсеткіші 85/15 қатынасында майлы әк және доломитті әк болып бөлінеді. Қазақстандағы әк өндірісінен CO_2 шығарындылары IPCC 1-деңгей әдістемесі бойынша бағаланды (IPCC, 2006). Майлы әк үшін өндірілген 0,75 $тCO2_{/ т\ акті}$ құрайтын әдепкі CO2 эмиссия коэффициенті (IPCC, 2006) пайдаланылды. Доломиттендірілген әк үшін 0,86 тCO2/т әкті құрайтын CO2 эмиссиялық коэффициенті пайдаланылды (IPCC , 2006).

4.2.2.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау

Қызметтер туралы мәліметтерді ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросы ұсынғандықтан, оларды әбден сенімді деп санауға болады. Барлық қолда бар ақпаратты талдау, бұл статистикалық есеп беру екенін ескере отырып, 5...10% шегінде қызмет бойынша бастапқы деректердің белгісіздігін бағалауға мүмкіндік береді.

4.2.2.4 QA/QC процедуралары

2.A «Минералды материалдар өндірісі» санаты үшін 1-деңгейдегі сапаны бақылау процедуралары қолданылды: қызмет туралы деректер мен эмиссиялық факторларды таңдау туралы ақпарат құжатталған; «Әк өндірісі» санаты бойынша барлық уақыттық қатар үшін қолданылатын формулалар мен өлшем бірліктерінің дұрыстығы тексерілді; Енгізілген деректер мен қолданылатын әдістердің біртектілігі бүкіл уақыттық қатар үшін тексерілді.

Бүкіл 2022 жылғы Ұлттық есепке қолданылатын жалпы QA/QC процедуралары 1.2.3 бөлімінде сипатталған.

4.2.2.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер

ERT сарапшыларының сұрақтарына жауап ретінде (I.14 2. A.2 Әк өндірісі – CO2 (I.14, 2019) (I.31, 2017) осы NID 4.2.2.1 бөлімінде Қазақстан Республикасында әк өндіру бойынша жиынтық деректерге кіретін және әк өндіретін елдегі салалардың тізбесі берілген.

ERT 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 Статистикалық әдістеме өзгерген кезде статистикалық мақсатта жарияланған ресми статистикалық ақпаратты қайта қарау қағидаларына сәйкес және Қазақстан Республикасы Статистика комитетінің 2010 жылғы 8 желтоқсандағы № 8 қаулысымен бекітілген ақпарат негізінде 2018 жылғы No 20 «Жеке кәсіпкердің өнеркәсіп өнімдерін (тауарларын, қызметтерін) өндіруі туралы есеп» 01-IP ([23]пром) нысаны бойынша респонденттің тиісті есепті жыл үшін бастапқы статистикалық деректерге түзетулер енгізуіне байланысты ресми статистикалық ақпарат өнеркәсіптік қызмет көрсеткіштерінің өзгеруі негізінде қайта қаралуы мүмкін .

4.2.2.6 Жоспарланған жақсартулар

Осы санатта CO2 шығарындыларын есептеу әдістемесін жоғары есептік деңгейге жылжыту үшін жақсартулар жоспарлануда. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің 2023 жылғы 17 қаңтардағы № 9 бұйрығына сәйкес [24]және Қазақстан Республикасы Экологиялық кодексінің 294-бабының 3-тармағына, сондай-ақ «Өнеркәсіптік газдандырудың мемлекеттік әдісі туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 16-бабының 3-тармағының 2) тармақшасына сәйкес 2 және 3-деңгейлерге көшу бекітілді, осының негізінде біздің еліміздің парниктік газдар шығарындыларын түгендеу туралы Ұлттық есепті жетілдіру күтілуде.

4.2.3 Шыны өндірісі (CRT 2A.3)

4.2.3.1 Санат сипаттамасы

Республикада жылына 197,1 мың тонна (немесе тәулігіне 600 тонна) қаңылтыр шыны шығаратын [25]алғашқы « OrdaGlass » шыны зауыты іске қосылды . Қытай компаниясы « Кинг Шарм жобаның негізгі инвесторы болып табылады және шыны табақ өндірісінде үлкен тәжірибесі бар, бірақ кәсіпорын өнеркәсіптік кәсіпорындар тізіліміне және табақ шыны өндірісінің көлемі туралы деректерге әлі енгізілмегендіктен, ҚР СЖЖРА Ұлттық статистикалық бюросы әлі жариялаған жоқ, сәйкесінше, 2023 жылға арналған парниктік газдар шығарындыларының есептеулері осы санат бойынша жүргізілген жоқ. Шыны өндірісі санаты бойынша шығарындыларды түгендеу өткен жылдардағыдай тек шыны ыдыстар өндірісінен есептелді.

«Шыны өндірісі» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеу республикадағы шыны ыдыстар өндірісінен жүргізілді, қызмет туралы бастапқы мәліметтер ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректерінен пайдаланылды, бұл ретте Қазақстан Республикасында шыны талшық және шыны жүн өндірісі жоқ екенін атап өткен жөн.

4.2.3.2 Әдістемелік тәсілдер

Бұл санат Қазақстан Республикасының парниктік газдар инвентаризациясында негізгі категория болып табылмайды. Қазақстандағы шыны ыдыстарды өндіру бойынша бастапқы деректер ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректеріне негізделген. Ұлттық статистика шыны ыдыстардың (бөтелкелер мен банкалар) түрлерін егжей-тегжейлі бөлуді қамтамасыз етпейді, тек мыңдаған данадағы өндіріс көлемін береді, 4.4-кесте. Біздің елімізде

[23] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800018136
[24] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300031735/history
[25] https://baigenews.kz/stekolnyy-zavod-kak-realizuetsya-samyy-skandalnyy-proekt-kyzylordinskoy-oblasti_149438

1998 жылы сәуірде негізі қаланған «SAF Glass Company» шыны ыдыстарын шығаратын зауыт жұмыс істейді, сондықтан 1998-2023 жылдар аралығындағы статистикалық жинақтарда ҚР Ұлттық статистикалық бюросы ұсынған шыны ыдыстар өндірісі туралы мәліметтер берілген.

4.4-кесте – 1998 жылдан 2023 жылға дейінгі Қазақстан Республикасындағы шыны ыдыс өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы.

Жылдар	Өндіріс*, мың дана	Салмағы, мың тонна	CO2 шығарындылары, мың тонна CO2 экв.
1990 жыл	0	0	0
1995	0	0	0
2000	26263.8	13 447	1345
2005	228931,9	117 213	11 721
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	268424,6	137 433	13 743
2017	398613,0	204 089	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
2022	553277,0	283 278	28 328
2023	478144,0	244 809	24 481
Ескертпе : * *Шыны өндірісі туралы мәліметтер ҚР СЖЖРА Ұлттық статистикалық бюросымен берілген*			

Қазақстандағы шыны өндірісінен CO_2 шығарындылары IPCC 1-деңгей әдістемесі (IPCC, 2006) арқылы 0,1 т CO2 / т шыны шығарындысының әдепкі коэффициентін пайдалана отырып бағаланды.

Есептік деректерге сәйкес, 2023 жылы «Шыны өндірісі» санатынан парниктік газдар шығарындылары 24,481 мың тонна CO_2 құрады. эквив ., бұл 2022 жылғы шығарындылардан 13,6%-ға аз. CO2 шығарындыларының азаюы 2022 жылмен салыстырғанда 2023 жылы шыны ыдыстарды өндіру көлемінің төмендеуіне байланысты .

4.2.3.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі

Шыны өндірісінің шығарындылары 1-деңгейге сәйкес әдепкі эмиссия коэффициентін қолдану арқылы шыны мөлшері бойынша бағаланады. Сондықтан бұл жағдайда эмиссия коэффициентінің белгісіздігі өте жоғары және ±60% деңгейінде бағаланады.

4.2.3.4 QA/QC процедуралары

Шыны өндірісінің парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін 1.2.3-бөлімге сәйкес жалпы QA/QC процедуралары қолданылды NID.

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін Қазақстандағы шыны ыдыстардың өндірісі туралы СЖЖРА ҚР Ұлттық статистика бюросының деректері пайдаланылды.

4.2.3.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер

2023 жылғы шолу нәтижелері бойынша (NID 2021) осы санат бойынша сұрақтар, ескертулер немесе ұсыныстар түскен жоқ. Бұл санатта қайта есептеулер болған жоқ. ERT сарапшыларының ұсыныстары негізінде жетілдірулер жүргізілді, атап айтқанда, осы ҰИҚ-ның 4.2.3.1 «Санат сипаттамасы» бөлімінде Қазақстан Республикасында шыны талшығы мен шыны жүн өндірісі жоқ екендігі туралы хабарлама енгізілді.

4.2.3.6 Жоспарланған жақсартулар

Бұл санатқа елдегі шыны табақ шығаратын зауытты іске қосумен байланысты жоспарланған жақсартулар кіреді.

4.2.4 Карбонаттар пайдаланатын басқа процестер (2. A4 CRT)

4.2.4.1 Керамика өндірісі (2. A.4a CRT)

4.2.4.1.1 Санат сипаттамасы

Керамикалық өндіріс процесіндегі шығарындылар саз карбонаттарының күйдірілуінен және қоспалардан туындайды.

Көптеген керамикалық плиткаларды шығаратын компаниялар Қытай, Ресей және Кедендік одақ елдерінің бәсекелестігіне байланысты 2010-2014 жылдар аралығында өндірісті тоқтатты. Алайда, « Бәйтерек » ҰБХ» АҚ компаниялар тобына кіретін «Қазақстанның инвестициялық қоры» АҚ тікелей қолдауының арқасында «ДАМУ» Қорын қолдау бағдарламасы 2015 жылдан бастап Қазақстан Республикасында керамикалық плиткалар өндірісінің қарқынын арттыруға мүмкіндік беретін керамикалық плиткалар мен фарфор плиткаларын шығаратын бірқатар өндірістерді іске қосты, керамикалық кірпіш, қасбеттік керамикалық плитка және керамикалық тұрмыстық бұйымдар өндірісінен CO2 шығарындыларының бағалауын қамтиды. Бұл санат негізгі санат емес және парниктік газдар шығарындылары IPCC әдепкі эмиссия коэффициенті (IPCC, 2006) арқылы 1-деңгей әдістемесі арқылы бағаланды. Балшықтың карбонат құрамы 10% деп есептелді және керамикалық өндіріс үшін қолданылатын саздың мөлшері өнімнің салмағын әдепкі жоғалту коэффициенті 1,1 (IPCC, 2006) көбейту арқылы есептелді.

4.2.4.1.2 Әдістемелік мәселелер

Карбонаттардың массасы 2006 жылғы IPCC GP бойынша келесі схема бойынша есептелді:

Керамикалық бұйымдардың салмағы * 1,1 (саз үшін түзету коэффициенті) * 0,1 (саздағы карбонаттардың үлесі)

Есептерде керамикалық кірпіш, қаптау тақтайшалары және тұрмыстық керамикалық бұйымдарды өндіру көлемі туралы Қазақстан Республикасы Ұлттық статистикалық бюросының СЖЖРА деректері пайдаланылды. Есептеу келесі реттілікпен жүргізілді:

1) өндірілген кірпіш саны (мың м3) кірпіштің тығыздығына (т/м3) көбейтілді ;

EFs эмиссия коэффициенті керамикалық бұйымдарды өндіру үшін пайдаланылатын саздағы карбонаттар массасына көбейтілді.

1990-2023 жж. барлық уақыт сериясы үшін «Керамика өндірісі» санатынан CO_2 парниктік газдар шығарындыларының динамикасы көрсетілген . 2023 жылы керамикалық бұйымдарды өндіру көлемі қысқарды.

73,54 мың тонна CO_2 құрады эквив ., және бұл 2022 жылғы CO2 шығарындыларынан 6,5%-ға аз және 1990 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындылары 10 есеге өсті.

4.5-сурет – 1990-2023 жылдарға арналған Қазақстан Республикасындағы керамика өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы.

Бұл нәтижелер Қазақстандағы керамиканың өнеркәсіптік өндірісі көлемінің жалпы өсуімен байланысты, бұл өнімге бүкіл уақыттық қатардағы сұраныстың артуына байланысты.

4.2.4.1.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі
Керамикалық өндіріс деректерінің белгісіздігі 10%-ға бағаланады. Әдепкі CO2 эмиссия коэффициентінің белгісіздігі 5% деңгейінде бағаланады .
4.2.4.1.4 QA/QC процедуралары
Керамика өндірісінің парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін 1.2.3-бөлімге сәйкес жалпы QA/QC процедуралары қолданылды.
Есептерде керамикалық кірпіш, қаптау тақтайшалары және тұрмыстық керамикалық бұйымдарды өндіру көлемі туралы Қазақстан Республикасы Ұлттық статистикалық бюросының СЖЖРА деректері пайдаланылды. Стандартты процедуралар QA/QC бағалау үшін пайдаланылды, оның ішінде қызмет деректерінің мониторингі және шығарындыларды бағалауды жылдар арасындағы салыстыру.
4.2.4.1.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер
Осы санатта, осыған байланысты ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мәндері 2021 жылға арналған қызмет деректері негізінде түзетілді және сәйкесінше 2021 жылға қайта есептеу жүргізілді, бұл ретте 2021 жылға CO2 шығарындыларының өзгеруі $_{0,2}$ %-ға өсті.
ҚР Ұлттық статистика бюросының деректеріне түзету енгізу «Жарияланған ресми статистикалық ақпаратты статистикалық мақсатта қайта қарау туралы ақпараттық ескертпеге» сәйкес жүзеге асырылды: «Мемлекеттік статистика туралы» Қазақстан Республикасының 2010 жылғы 19 наурыздағы № 20 және № 25 ресми жарияланған «Мемлекеттік статистика туралы» Заңының 12-бабының 18-1) тармағына сәйкес [26]статистикалық мақсатта статистикалық әдістеме өзгерген жағдайда және ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің 2018 жылғы 28 желтоқсандағы № 20 бұйрығымен бекітілген жаңартылған, құжатталған ақпарат негізінде респонденттің бастапқы статистикалық деректерге түзетулер енгізуіне байланысты өнеркәсіптік қызмет көрсеткіштерінің өзгерістері негізінде қайта қаралуы мүмкін -1-программада .
2023 жылғы шолу нәтижелері бойынша (NID 2021) осы санат бойынша сұрақтар, ескертулер немесе ұсыныстар түскен жоқ.

4.2.4.1.6 Жоспарланған жақсартулар
Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды.

4.2.4.2 Кальцийленген сода күлінің басқа қолданылуы (CRT 2.A4b ішкі санаты)
4.2.4.2.1. Санат сипаттамасы
Кальцийленген сода өндірісінің шығарындылары Химия өнеркәсібі бойынша, ал оны пайдаланудан болатын шығарындылар түпкілікті пайдалану секторларында көрсетіледі.
Қазақстанда кальцийлендірілген соданың негізгі тұтынушылары шыны, химия, металлургия және т.б. Қазақстанда кальцийлендірілген сода өндірудің жеке өндірісі жоқ ; Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасының кальцийлендірілген содаға қажеттілігі елде отандық өндірістің болмауына байланысты Ресей Федерациясынан келетін импорт есебінен толығымен жабылады.
2023 жылға арналған түгендеуде глинозем өндірісінде және сары фосфор өндірісінде кальцийлендірілген сода қолданудан болатын шығарындылар «Қазақстан алюминийі» АҚ және «Қазфосфат » ЖШС ұсынған мәліметтер негізінде есептелді , өйткені ұлттық статистика және Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Кеден комитеті оның елге импортталған көлемі туралы мәліметтерді, сондай-ақ экономика секторы бойынша ұсынбаған .

[26] https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z100000257

2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес (2.5.1-бөлім, 3 том, 2.37 б.) осы санатқа арналған шығарындылар CRT секторында 2A.4 b «Кальциленген сода күлін пайдалану» бөлімінде көрсетілген. 2022 жылдан бастап осы санаттағы парниктік газдар инвентаризациясына белсенділіктің жаңа базалық деректері енгізілді

CO_2 шығарындылары 1990 жылмен салыстырғанда 46,6%-ға жоғары болды. 2023 жылы кальцийленген сода пайдаланудан болатын парниктік газдар шығарындылары 71 489 мың тонна CO_2 құрады эквив ., бұл 2022 жылмен салыстырғанда CO2 шығарындыларының 7,7% -ға артқанын көрсетеді . Санат бойынша шығарындылар 1990-2023 жылдардағы парниктік газдар шығарындыларының тұрақты өсу үрдісін көрсетеді. Бұл тенденция сары фосфор өндірісінде кальциленген сода тұтынудың жаңа көзін қосу және алюминий тотығы өндірісінде кальцийленген сода қолданудың артуы есебінен жүзеге асады.

Кальцийленген сода пайдаланудан болатын шығарындылар IPCC Tier 1 әдістемесіне сәйкес бағаланды (IPCC, 2006). Пайдаланылған сода күлінің 0,415 т CO_2 / т әдепкі шығарылым коэффициенті қолданылды. 1990 жылдан 2023 жылға дейін кальцийлендірілген сода пайдаланудан парниктік газдар шығарындыларының динамикасы. 4.6-суретте көрсетілген.

4.6-сурет – Кальцийленген сода пайдаланудан парниктік газдар шығарындыларының динамикасы, мың тонна CO2 экв .

4.2.4.2.2 Әдістемелік мәселелер

Бұл санат негізгі санат емес, парниктік газдар шығарындылары сода пайдаланатын технологиялар мен өнеркәсіптік процестерді есепке алмай, 1-деңгейді пайдалана отырып, сода пайдаланудан ғана есептелген.

CO_2 шығарындылары 1-деңгей әдісін және пайдаланылған 0,415 тCO_2 / т сода күлін құрайтын әдепкі CO2 эмиссиясының коэффициентін пайдалана отырып, 2006 жылғы IPCC ұлттық парниктік газдар кадастрларына арналған нұсқаулықтарына сәйкес бағаланды . Кальцийленген сода пайдалану көлемі туралы мәліметтерді «Қазақстан алюминийі» АҚ кәсіпорны мен «Казфосфат» ЖШС 03.10.2024 жылғы № 04-12/38933-I сұрау хатына сәйкес ұсынды. [27].

4.2.4.2.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі

Сода тұтыну деректерінің белгісіздігі 10% құрайды. Әдепкі CO2 эмиссия коэффициентінің белгісіздігі 5% деңгейінде бағаланады .

4.2.4.2.4 QA/QC процедуралары

1.2.3-бөлімдегі жалпы QA/QC процедуралары сода тұтынудан болатын парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін қолданылды. NID 2023, оның ішінде «Қазақстан алюминийі» АҚ кәсіпорны мен Қазақстан Республикасының « Қазфосфат » ЖШС деректерін салыстыру.

[27] Сұраныс хат № 04-12/38933-I 03.10.2024 ж.

4.2.4.2.5 Қайта есептеу және жетілдіру

2023 жылғы шолу нәтижелері бойынша (NID2021) осы санат бойынша сұрақтар, ескертулер немесе ұсыныстар түскен жоқ. Кальцийленген сода пайдаланудан болатын парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін жалпы QA/QC процедуралары қолданылды. Бастапқы деректер «Қазақстан алюминийі» АҚ және Қазақстан Республикасының « Қазфосфат » ЖШС кәсіпорнынан алынды .

4.2.4.2.6 Жоспарланған жақсартулар

Бұл санатта парниктік газдар шығарындыларын есептеуді жақсарту жоспарлануда, өйткені Қазақстанның экономика секторларының кальцийлендірілген сода пайдалану көлемдері туралы бастапқы деректер бойынша неғұрлым толық ақпарат алынған.

4.2.4.3 Әктас пен доломитті пайдалану (CRT 2.A.4d санаты)

4.2.4.3.1 Санат сипаттамасы

Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық бюросы СЖЖРА қызмет түрлері бойынша (мысалы, құрылыс, тамақ өнеркәсібі, ауыл шаруашылығы және т.б.) бөлінбестен ішкі нарықта сатылған өнім көлемі туралы ғана көрсетілген кезеңдегі мәліметтерді ұсынды. Сонымен бірге, ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросында 1990-2023 жылдарға арналған Қазақстан экономикасының салаларындағы әктас пен доломитті пайдалану балансы туралы ақпарат жоқ .

Әктас ($CaCO3$) , доломит ($CaCO3 * MgCO3$) және басқа да карбонаттар әртүрлі салаларда коммерциялық қолданылатын негізгі материалдар болып табылады. 2006 жылғы IPCC GP сәйкес, карбонатты тұтынудан болатын шығарындылар осы карбонаттар тұтынылған және парниктік газдар $CO2$ шығарылған көздер санатында сипатталуы керек .

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

«Әктас пен доломитті пайдалану» санаты бойынша (2.A.4d CRT санаты) парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін бұл санат негізгі болғандықтан, 2-деңгей әдісі қолданылды. Әктас пен доломитті күйдіруге арналған эмиссиялық факторлар 2006 жылғы IPCC нұсқаулығынан алынған, сәйкесінше 2.1-кесте, 2.7 б. 2.1 бөлім 2.2 том 3;

- 0,44т $CO2$ / т – әктастарды пайдалану үшін;
- 0,477 т $CO2$ / т – доломитті пайдалану үшін.

Бұл NID әктас пен доломитті пайдалану санатындағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін кіріс деректерді пайдалану тәсілін өзгертеді.

Бұрын парниктік газдардың бұрынғы түгендеулерінде осы санаттағы шығарындыларды есептеу ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросы ұсынған белсенділік деректері негізінде, қанша өндірілгенін және қанша сатылғанын есептеуге негізделген, т.б. Қазақстанда қолданылады. Осылайша, осы санат үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеуді бастау үшін металлургиялық зауыттардан, клинкер өндіру зауыттарынан пайдаланылған әктастың көлемі туралы деректер, сондай-ақ кальций карбидін өндіру үшін әктасты пайдалану туралы деректер сұралды. Агроөнеркәсіптік кешеннің NID бөлімшелерінің мәліметтері бойынша, Қазақстанда топырақты әктеу жұмыстары жүргізілмейтіні белгілі болды, сондықтан ауыл шаруашылығында әктастарды пайдалану алынып тасталды. Дәл осындай процедура доломит көмегімен жүзеге асырылды.

Жақсартулар:

03.10.2024 жылғы №04-12/38933-I Тау-кен металлургия өнеркәсібіндегі қызмет туралы бастапқы мәліметтерді сұратуға сәйкес клинкер өндіруші кәсіпорындардан толығырақ ақпарат алынды. Бұрындары тоқырауға ұшыраған және бірнеше жылдан бері негізгі қызметінде жұмыс істемейтін кәсіпорындар туралы жаңартылған ақпарат алынды. Бұл құбылыстың себептері болуы мүмкін: ұйымның ребрендингі , бұрынғы иесінің банкроттығы және т.б.

Барлық алынған ақпаратты мұқият зерттегеннен кейін клинкер өндірісінде әктастарды пайдалану үшін қызмет бойынша бастапқы деректер қайта есептелді.
Металлургиялық кәсіпорындардың сұранысы негізінде пайдаланылған әктас пен доломит көлемі туралы ақпарат алынды. Алынған деректер негізінде әктастарды пайдалану санатындағы парниктік газдар шығарындыларының мәндері 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі барлық уақыттық қатарға қайта есептелді.
Әктас пен доломитті пайдалану көлемі туралы барлық мәліметтерді ала отырып, әктас пен доломитті пайдалану мөлшері (металлургия, оның ішінде кальций карбиді өндірісі, сонымен қатар клинкер өндірісі) мен елде жеке сатылатын әктас пен доломиттің жалпы көлемі арасындағы айырмашылық бойынша есептеулер жүргізілді. Қазақстандағы өнеркәсіп салаларының әктас пен доломитті пайдалану көлемін анықтауға арналған есептеу деректері төменде 4.5-кестеде келтірілген.

4.5-кесте – Қазақстан Республикасының өнеркәсіп салалары бойынша әктас пен доломитті пайдалану көлемі туралы деректер (мың тонна)

Аты	Жылдар																	
	1990 жыл	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ішкі нарықта сатылатын әктас (I)	2682,0	1925.7	3480,3	8966,6	9097,9	10533,0	10088,5	15084.4	14324.8	15182,3	15086,0	15970,7	15931,9	15667,5	16678,0	17165.8	18010.9	18854,7
Металлургия мен клинкер өндірісінде (II), әктастарда қолданылатын мөлшері	1905.9	712.3	1138.1	2188.3	4381.8	5667,0	7008,7	7350,0	8440,3	8248.4	10064.8	10985,4	11590,4	10812,5	11547.7	10879,3	11243,5	10344,0
Өнеркәсіптік пайдалану мен ішкі сату арасындағы айырмашылық (I-II), әктас	776.1	1213.4	2342.1	6778.2	4716,0	4865.9	3079,7	7734.4	5884,5	6933.8	5021.2	4985.3	4341.4	4854,9	5130.2	6286.4	6767,3	8510,6
Ішкі нарықта сатылатын доломит (III)	693,0	278.7	308.8	1016.6	723.4	774,8	885,7	1082,0	1193.7	1690,1	1642.8	1669.4	1755.4	1891.9	1895,1	1927,4	1990,2	1879.3
Металлургия мен өндірісте қолдану мөлшері клинкер (IV), доломит	693,0	278.7	457.3	685.1	407,0	481.2	569.1	484.1	603.8	483.4	442.1	514.4	457.8	536.4	560.1	509.2	480.5	505.5
Қолдану арасындағы айырмашылық . өнеркәсіпте және елдегі сатуда (III - IV), доломит	0	0	148.5	331.4	316.3	293.5	316.5	597,8	589,8	1206.6	1200.7	1154.9	1297,53	1355.4	1334.9	1418.2	1509.6	1373.7

Әктас пен доломитті бөлек пайдалану көлемі бойынша теңдеулердің нәтижесінде пайда болған айырмашылық әктас пен доломитті пайдалану санатынан ПГ шығарындыларын есептеудің бастапқы көрсеткіші болды, 4.6-кесте.
Әктас пен доломитті пайдаланудан парниктік газдар шығарындылары 2023 жылы 4399,9 құрады. мың тонна $_{CO2}$ экв., оның ішінде 3744,6 мың тонна CO2 әктас пайдаланудан экв., ал доломитті пайдаланудан 655,2 мың $_{тонна}$ CO2 экв. тиісінше.

4.6-кесте – Әктас пен доломитті пайдалану кезіндегі парниктік газдар шығарындыларының динамикасы (мың тонна)

жылдар	2A 4.d. әктас		2A 4.d доломит		Пайдаланудан болатын жалпы CO2 шығарындылары. әктас және доломит
	Қолдану көлемдері	Пайдаланудан болатын CO2 шығарындылары. әктас	Қолдану көлемдері	Пайдаланудан болатын CO2 шығарындылары. доломит	
1990	776.1	341.5	0	0	341.5
1995	1213.3	533.8	0	0	533.8
2000	2342.1	1030,5	148.5	70.8	1101,4
2005	6778.2	2982.4	331.4	158.1	3140,5
2010	4716,0	2075,0	316.3	150.8	2225.9
2015	6933.8	3050.9	1206.6	575.5	3626.4
2016	5021.2	2209.3	1200.7	572.7	2782,0
2017	4985.3	2193,5	1154.9	550,9	2744.4
2018	4341.4	1910.2	1297,5	618.9	2529,1
2019	4854,9	2136.1	1355.4	646.5	2782.7
2020	5130.2	2257.3	1334.9	636,7	2894.1
2021	6286.4	2766,0	1418.2	676.4	3442,5
2022	6767,3	2977,6	1509.6	720.1	3697,7
2023	8510,6	3744.6	1373.7	655.2	4399,9

Осылайша, 2023 жылы парниктік газдар шығарындыларын түгендеу нәтижелері бойынша 2022 жылмен салыстырғанда CO2 шығарындыларының ұлғаюы байқалады, ол 19,0%-ды құрады. 1990 жылғы базалық жылмен салыстырғанда 2023 жылы парниктік газдардың жалпы шығарындылары 1990 жылғы шығарындылардан 12 есеге жуық жоғары. 1990 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындыларының бұл өсуі республикадағы әктас пен доломиттің өнеркәсіптік өндірісінің 1990-2023 жылдар аралығындағы өнеркәсіптік өндірісінің өсуіне байланысты [28], әсіресе соңғы жылдары, бұл құрылыстың үлкен серпіні мен елдегі өнеркәсіп өндірісінің жалпы өсуімен шартталған. 4.8-кестеде 1990–2023 жылдар аралығындағы барлық уақыт сериясы үшін әктас пен доломитті пайдалану санатынан CO2 шығарындылары берілген, (2 санаты. A4d. CRT).
4.2.4.3.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі
Әктас пен доломитті пайдалану бойынша белсенділік деректерінің белгісіздігі металлургиялық кешен кәсіпорындарының берген мәліметтері бойынша 10% деңгейінде, ал CO2 эмиссиялық коэффициентінің белгісіздігі 5% деңгейінде қабылданады . Осылайша, әктас пен доломитті пайдаланудан CO2 шығарындыларының жалпы белгісіздік бағалауы 12,1% құрады, пайдаланудан CO2 шығарындыларын есептеудегі белгісіздікке әсер ететін негізгі факторлар :
- әктас пен доломитті өндіру және пайдалану көлемдерін бағалаудың дәлдігі;
жалпы шикізаттың тоннасына CaCO3-тегі әктас фракциясының тазалығын және жалпы шикізаттың тоннасына CaCO3*MgCO3-дегі доломит фракциясының тазалығын анықтау бойынша зерттеулердің болмауы.

[28] https://www.stat.gov.kz/

4.2. 4.3.4 QA/QC процедуралары

2023 NID 1.2.3 тарауындағы жалпы QA/QC процедуралары әктас пен доломитті пайдаланудан парниктік газдар шығарындыларын есептеуге қолданылды.

Сапаны бақылаудың егжей-тегжейлі процедуралары мыналарды қамтиды: белсенділіктің және CO2 шығарындылары деректерінің уақыттық қатарын талдау (жылдық өзгерістерді бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау); IPCC дефолт факторларының ұлттық жағдайларға қолданылуын бағалау, ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросынан және ҚР металлургиялық кешені кәсіпорындарынан алынған доломит пен әктастарды өндіру және пайдалану туралы мәліметтерді салыстыру.

4.2.4.3.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер

Шолу 2023 сарапшыларының ұсынымдарын ескере отырып , осы NID 4.2.4.3.2 «Әдістемелік тәсілдер» бөлімі «Әктас пен доломитті пайдалану» санаты (2. A.4d CRT кіші санаты) Қазақстан Республикасының парниктік газдар шығарындыларын есептеуге арналған ұлттық түгендеудегі негізгі санат болып табылатыны туралы ақпаратты қамтиды. Сонымен қатар, кәсіпорындар ұсынған шығарындылар туралы деректердің дәлдігі мен сенімділігін қамтамасыз ету үшін әртүрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен парниктік газдарды түгендеу жөніндегі жұмыс тобының 4 отырысы өткізілді, онда ағымдағы мәселелер мен осы ҰИҚ дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

Осы санатта қайта есептеулер жүргізілді, оның себебі жоғарыда 4.2.4.3.2 «Әдістемелік мәселелер» бөлімінде «Жақсартулар» тармағында егжей-тегжейлі сипатталған. Қайта есептеулердің нәтижелері төменде 4.7-кестеде берілген. Екі түгендеуді салыстыру кезінде парниктік газдар шығарындыларының азаюы 2022 жылы 14,6%-ға төмендегенін көрсетті.

4.7-кесте –2023 ж және 2022 жылға түгендеу нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындылары бойынша салыстырмалы деректер «Әктас пен доломитті пайдалану» санатында

Жылдар	«Әктас пен доломитті пайдалану» нәтижесіндегі ПГ шығарындылары, мың тонна CO2 экв .		Айырмашылық, %
	NID 2022	NID 2023	
1990	341,49	341,49	0,0
2022	4330,28	3697,74	14,6% төмендету
2023	-	4399,98	-

4.2.4.3.6 Жоспарланған жақсартулар

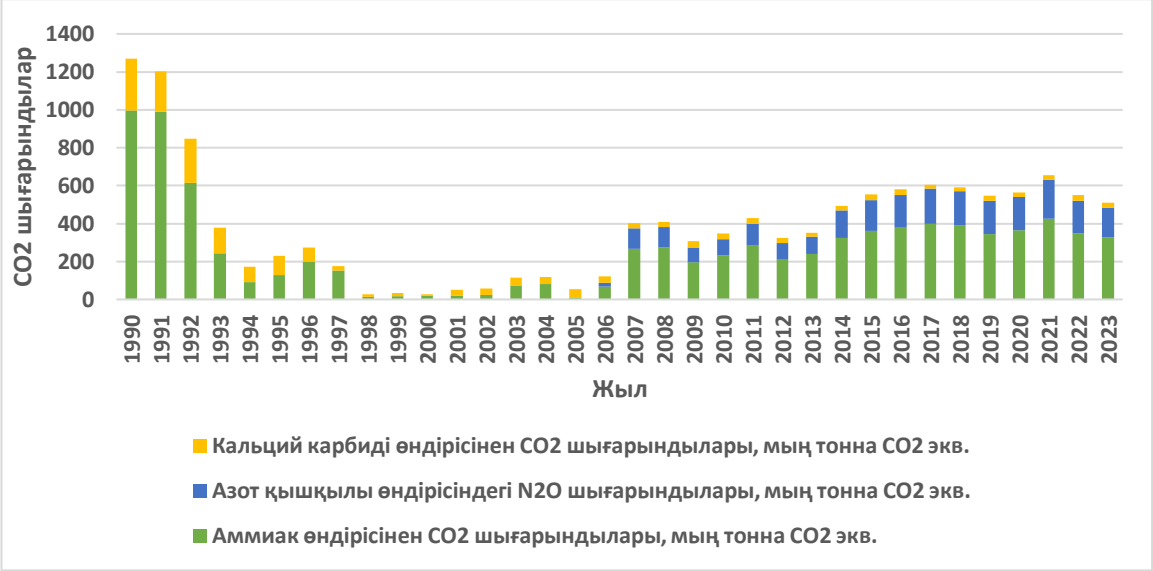
Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің 2023 жылғы 17 қаңтардағы № 9 бұйрығына сәйкес және Қазақстан Республикасы Экологиялық кодексінің 294-бабының 3-тармағына, сондай-ақ «Өнеркәсіптік газдандырудың мемлекеттік әдісі туралы» Қазақстан Республикасы Заңының 16-бабының 3-тармағының 2) тармақшасына сәйкес 2 және 3 деңгейге көшу бекітілді [29]. Осының негізінде еліміздің парниктік газдар шығарындыларын түгендеу жөніндегі Ұлттық есепті жетілдіру ұсынылады. Осы санатта CO2 шығарындыларын есептеу әдістемесін жоғары есептік деңгейге жылжыту үшін жақсартулар жоспарлануда.

4.3 ХИМИЯ ӨНЕРКӘСІПШІЛІК ШЫҒАРУЛАР (CRT 2B САНАТЫ)

аммиак (2B.1) және кальций карбиді (2.B.5.a) өндірісінен шығатын CO_2 шығарындыларын қамтиды; бұл тізімде әлсіз (46%) азот қышқылы (2.B.2) өндірісінен шығатын N2O шығарындылары да есептелген. Қазақстан Республикасында адипин қышқылы, қара көміртек, металлургиялық емес магнезия, капролактам , глиоксал және глиоксил қышқылы, титан диоксиді, кальцийленген сода өндірісі жоқ.

[29] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300031735

4.7- суретке сәйкес 2023 жылы химия өнеркәсібінің шығарындыларының үлесі PPIP секторының барлық шығарындыларының 1,9%-ын құрады. Әрбір кіші санат бойынша үлестер келесідей ұсынылды: аммиак өндірісінің шығарындылары (2B.1) 63,9% (2022 ж. 63,6%) құрады; кальций карбиді (2.B.5.a) 5,4% (2022 5,0%); Әлсіз (46%) азот қышқылын (2.B.2) өндіруден болатын N2O шығарындылары «Химия өнеркәсібінің шығарындылары» санатындағы үлестің 30,7%-ын (2022 31,4%) құрады. Тұтастай алғанда, санат үшін, «IPPU» бүкіл өнеркәсіптік секторындағы сияқты , парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай төмендеуі 90-шы жылдардың бірінші жартысында орын алды. Орташа алғанда, 1994 және 1998 жылдар аралығындағы парниктік газдардың деңгейі негізгі жылдағы шығарындылардан шамамен 60%-ға төмен болды. 1998-2005 жылдар кезеңінде парниктік газдар шығарындыларының қатты қысқаруы байқалды, бұл химия өнеркәсібін қайта ұйымдастырумен және қайта құрылымдаумен, атап айтқанда, химия-гидрометаллургиялық және күкірт қышқылдары зауыттарын пайдаланудан шығарумен және жоюмен байланысты. Шығарындылардың өсуі 2006 жылы басталды. Бұл заңдылық, өйткені дәл осы кезде « ҚазАзот » АҚ аммиак және азот қышқылы зауыты жұмыс істей бастады .



4.7-сурет – Санаттар бойынша парниктік газдар шығарындыларының динамикасы «Химия өнеркәсібінің шығарындылары» 1990-2023 жылдарға, мың тонна CO2 экв .

«Химия өнеркәсібінің шығарындылары» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларының динамикасы 2022 жылғы шығарындылармен салыстырғанда 2023 жылы шығарындылардың 7,0%-ға төмендеуін көрсетеді, ал эмиссияларға қатысты 1990 жылы шығарындылар 40,0%-ды құрады. Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларындағы бұл мәндер, әдетте, 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі бүкіл уақыттық қатардағы химия өнеркәсібіндегі өндіріс көлемінің жалпы төмендеуіне байланысты.

4.3.1 Аммиак өндірісі (CRT ішкі санаты 2B.1)

4.3.1.1 Санат сипаттамасы

Аммиак өндірісіндегі CO2 және әлсіз (46%) азот қышқылы өндірісіндегі N2O шығарындылары Қазақстан Республикасының химия өнеркәсібінің негізгі эмитенттері болып табылады.

Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық бюросы СЖЖРА қызметі туралы бастапқы мәліметтерді ұсынады. Қазақстан Республикасында аммиак 2005 жылы Каспий тау-кен металлургиялық комбинатының (ПММК) химия кешені негізінде құрылған жалғыз химия зауыты « ҚазАзот» АҚ-да өндіріледі.

Оның үстіне 1990-2005 жылдар аралығындағы тарихи деректер. ұлттық статистикада бар. Осыған байланысты 1990-2023 жж. барлық уақыттық қатардағы аммиак өндірісінің көлемі

туралы бастапқы деректер. «Аммиак өндіру» санатындағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері пайдаланылды.
Қазіргі уақытта «ҚазАзот» АҚ « ҚазАзот» АҚ алаңында орналасқан аммиак, әлсіз азот қышқылы және күрделі минералды тыңайтқыштар өндіретін кәсіпорындарды пайдалануда . 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.
Парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде аммиак өндіру үшін пайдаланылған тұтынылған табиғи газ туралы деректерді пайдалану арқылы 2-деңгейге көшу жасалды . «ҚазАзот» АҚ [30]қызметі туралы алғашқы мәліметтерді сұрау бойынша біз 2006 жылдан 2023 жылға дейін аммиак өндіруге табиғи газды тұтыну деректерін алдық.
бірақ сонымен бірге 1990-2005 жылдардағы табиғи газды тұтыну деректері 1990-2005 жылдардағы өндіріс көрсеткіштерінің деректері негізінде 2006 ж. КБКК ФП сәйкес есептеу жолымен алынды. «ҚазАзот» АҚ зауытында жоқ. Төмендегі 4.8-кестеде 1990-2023 жылдардағы аммиак өндіру, табиғи газды тұтыну және парниктік газдар шығарындыларының динамикасы бойынша деректер келтірілген.

4.8-кесте - 1990-2023 жылдардағы аммиак өндіру, табиғи газды тұтыну және парниктік газдар өндірісінен CO2 шығарындыларының динамикасы (мың тонна)

Жылдар	Аммиак өндірісі	Аммиак өндіруге табиғи газ шығыны, мың ^{м3}	Аммиак өндірісінен CO_2 шығарындылары , мың тонна CO2 экв.
1990	455,9	542521,0	995.4
1995	59.2	70448,0	129.2
2000	8.7	10367.28	19.02
2005	5.07	6035,68	11.07
2010	91.8	126715,0	232.5
2011	128.1	153899,0	282.4
2012	101.5	114718,0	210.5
2013	116,0	131147,0	240.6
2014	169.1	176464,0	323.7
2015	185,0	197715,0	362.7
2016	209.8	205303,0	376,7
2017	217.9	217163,0	398.4
2018	210.4	212759,0	390.3
2019	217.4	188596,0	346.05
2020	217.9	199106,0	365.3
2021	260.1	232560,0	426.7
2022	250.1	190297,0	349.1
2023	239.8	177678,5	326,0

Алынған ақпаратқа сәйкес, 2023 жылы аммиак өндіру және табиғи газды тұтыну көлемі төмендеді, нәтижесінде 2023 жылы аммиак газдарын өндіруден CO_2 шығарындылары 2022 жылмен салыстырғанда 7,0%-ға азайып, 326,0 мың тонна CO_2 құрады. эквив . Сонымен қатар, 1990 жылғы шығарындылармен салыстырғанда 2023 шығарындылар 40,0%-ды құрады.
4.3.1.2 Әдістемелік тәсілдер
Бұл санат Қазақстан Республикасының парниктік газдар шығарындыларының ұлттық түгендеуінде негізгі санат емес. Алайда, ERT ұсынысы бойынша осы санаттағы парниктік

[30] Сұраныс хат № 04-12/38933-I 03.10.2024 ж.

газдар шығарындыларын есептеу әдістемесі қайта қаралды және 2-деңгей әдісі қолданылды, парниктік газдар шығарындыларын есептеу мыңдаған м3 конверсия коэффициентін пайдалана отырып, аммиак өндіру үшін табиғи газды тұтыну арқылы жүзеге асырылды, содан кейін тоннадағы көміртегінің мазмұнын ескере отырып, TJ/18. Шығарындыларды есептеу үшін аммиак өндіруші « ҚазАзот » АҚ-тан алынған аммиак өндіру қызметі мен табиғи газды тұтыну туралы деректер , сондай-ақ ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының («Қазақстан Республикасы өнеркәсіп қызметінің негізгі көрсеткіштері» жыл сайынғы статистикалық дайджесті) деректері пайдаланылды [31]. 2005 жылы «ҚазАзот» АҚ-ның құрылуына байланысты 1990-2005 жылдардағы табиғи газды тұтыну деректері аммиак өндірудің жалпы көлеміне пайызбен 2006 ж. Табиғи газды нақты тұтынудың орташа мәні 1,19 т/т құрады. 2006-2023 жылдарға табиғи газды тұтыну бойынша нақты деректер шығыс жауап хатына сәйкес ұсынылған. № 65-271-05/4049 14.11.2024 « ҚазАзот» АҚ Уәкілетті орган қол қойған 03.10.2024 № 04-12/38933-I сұрау салу хатына.

Сондай-ақ, «Аммиак өндіру» санатында жалпы деректер форматында (CRT 2B.1 кестелері) NO_x, SO_2 және CO жанама газ шығарындыларының мәндері берілгенін атап өткен жөн .

4.3.1.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау

Аммиак өндірісінің көлемі туралы мәліметтерді ҚР СЖЖРА Ұлттық статистикалық бюросы және тікелей өндіруші беретіндіктен, 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 NID 1.2.3-бөлімге сәйкес сапаны бақылау процедуралары қолданылды.

Белсенділік деректерін және эмиссиялық факторларды таңдау туралы ақпарат құжатталады; барлық уақыттық қатар үшін қолданылатын формулалар мен өлшем бірліктерінің дұрыстығы тексерілді; Енгізілген деректер мен қолданылатын әдістердің біртектілігі бүкіл уақыттық қатар үшін тексерілді. Сонымен қатар, жыл ішінде түрлі министрліктер мен мемлекеттік органдардың өкілдерімен парниктік газдарды түгендеу жөніндегі Жұмыс тобының 4 отырысы өткізілді, онда ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

4.3.1.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер

Бұл санат бойынша қайта есептеулер жүргізілген жоқ. Осы санат бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеулердің толық ашықтығы мен сенімділігі үшін 4.11-кестеде аммиак өндіруге табиғи газды тұтыну деректері мың м3-де келтірілген.

Review 2023 сарапшыларының түсініктемелеріне сәйкес (I.34 2021), 2009–10, 2010–11 және 2018–19 жылдардағы өзгерістер басқа есеп беретін елдерге қарағанда салыстырмалы түрде үлкенірек екені атап өтілді. Бұл факт Қазақстанның кеңестік дәуірдегі технологияларды қолдануымен түсіндіріледі , бұл басқа есеп беруші елдерге қарағанда энергияны көп қажет ететін процестердің себебі болып табылады . Сондай-ақ, жыл аралық өзгеру мәндері өндіріс бірлігіне нақты отын шығынының төмендеуінен туындады, бұл IEF CO2 2,11-ден 1,52 т/т-ға дейін төмендеуіне әкелді.

Кәсіпорындар ұсынған қызмет деректерінің дәлдігі мен сенімділігін қамтамасыз ету үшін әртүрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен парниктік газдарды түгендеу жөніндегі жұмыс тобының 4 отырысы өткізілді, онда ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

4.3.1.6 Жоспарланған жақсартулар

Парниктік газдар шығарындыларын есептеуді 1-деңгей әдісінен 2-деңгей әдісіне ауыстыру үшін жақсартулар жасалды.

[31] https://www.stat.gov.kz/

4.3.2. Азот қышқылын өндіру (CRT 2B.2 қосалқы санаты)

4.3.2.1 Санат сипаттамасы

Қазақстанда « ҚазАзот » ЖШС зауыты азот қышқылын шығарады. Газ тәріздес аммиак пен әлсіз азот қышқылы жартылай фабрикаттар болып табылады және аммиак селитрасын алуда реагенттер ретінде технологиялық процестерде қолданылады. Табиғи газ аммиак өндіруге арналған шикізат болып табылады . Өткен жылдардағыдай 2022 жылы өнім Украина, Ресей, Қырғызстан, Өзбекстан, Әзірбайжан, Грузия және 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

Азот қышқылын өндіру аммиак селитрасын өндіруге арналған аралық өнім болып табылады. Бұл санат негізгі санат емес болғандықтан, N2O шығарындыларының есептеулері 3.5 теңдеуіне сәйкес IPCC GP 1-деңгей әдістемесі (IPCC, 2006) арқылы жүргізілді (3.22-бет, 3.3.2.1 тарау, 3-том, IPCC GP 2006 және N2.0 миссиялары туралы бастапқы деректер) .

Қазақстанда азот қышқылы өндірісі атмосфералық (төмен) қысымда (3,5 атм) жүреді, сондықтан есептеулер үшін N2O эмиссия коэффициенті 5 кг N2O / тонна азот қышқылы таңдалды. 46% азот қышқылына айналуын ескере отырып , N2O эмиссиялық коэффициенті 2,3 кг болды . N 2 O/тонна азот қышқылы. ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша Қазақстан Республикасында 1990 жылдан 2005 жылға дейін азот тыңайтқыштарын өндіру, сәйкесінше азот қышқылы өндірісі жүргізілмеген. «ҚазАзот» АҚ-ның азот қышқылын өндірудегі қызметі туралы деректер 2006 жылдан бері ұсынылып келеді. Қолда бар барлық деректерді талдап, [32]Қазақстан Республикасының Республикалық ғылыми-техникалық кітапханасының (РҒТК) әдеби көздеріне үлкен аналитикалық шолу жүргізе отырып, [33]«ҚазАзот» АҚ 2006-2023 жылдардағы қызметі туралы бастапқы деректер негізінде парниктік газдар шығарындыларын есептеуді жүргізу туралы шешім қабылданды.

4.9-кестедегі деректер 2023 жылы азот қышқылы өндірісінен CO2 шығарындылары 2022 жылмен салыстырғанда 6,6%-ға төмендегенін көрсетеді және бұл азот қышқылы өндірісінің көлемінің төмендеуіне байланысты.

4.9-кесте - «Азот қышқылы өндірісі» категориясы бойынша N2O шығарындыларының динамикасы

Жылдар	Азот қышқылын өндіру*	Азот қышқылы өндірісіндегі N2O шығарындылары , мың тонна	Азот қышқылы өндірісінен N 2 O шығарындылары , мың тонна CO 2 эквив .
1990	0	0	0
1995	0	0	0
2000	0	0	0
2005	0	0	0
2006	31 494	0,072	19 , 19 6
2007	175 582	0,404	107 017
2008	171 724	0,395	104 666
2009	125 998	0,289	76 796
2010	137 887	0,317	84 042
2011	188 204	0,433	114 710
2012	139 733	0,321	85 167
2013	149 134	0,343	90 897
2014	236 546	0,544	144,175
2015	261 679	0,602	159 493

[32]Минералды тыңайтқыштардың қасиеттері, өндірісі және қолданылуы: университеттерге арналған оқулық / Б.А.Дмитриевский және т.б.: Проспект Науки, 2013.-325 б.

[33]Ильин А.П. Азот қышқылының өндірісі: университеттерге арналған оқулық / А.П.Ильин , А.В.

2016	287 222	0,661	175 062
2017	302 872	0,697	184 600
2018	294 955	0,678	179 775
2019	284 303	0,654	173 283
2020	285 780	0,657	174,183
2021	334 434	0,769	203 838
2022	282 804	0,650	172 369
2023	257 552	0,592	156 977
«ҚазАзот» АҚ ұсынады			

2023 жылы осы санаттағы N_2O шығарындылары 156 977 мың тонна CO_2 құрады . экв ., және бұл 2022 жылғы шығарындылардан 6,6%-ға төмен, бұл 2023 жылы азот қышқылын өндірудің жалпы көлемінің төмендеуімен байланысты.

IPCC Бесінші бағалау есебіне сәйкес 2014 (AR5) і 2024 жылы жаһандық жылыну әлеуетінің (GWP) соңғы мәндерін (AR5) пайдалану ұсынылады. Азот қышқылы үшін GWP мәні 265. Бұл тізімде азот оксиді үшін 265 GWP мәні қолданылды.

4.3.2.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі

«ҚазАзот » АҚ ұсынды . Белгісіздік мәні әдепкі бойынша ±2% тең деп алынады.

4.3.2.4 QA/QC процедуралары

Сапаны бағалау және бақылау үшін стандартты рәсімдер қолданылды, оның ішінде NID 1.2.3-бөлімге сәйкес белсенділік деректерін бақылау және эмиссия коэффициентін таңдау.

4.3.2.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер

Бұл санатта қайта есептеулер болған жоқ. Шолу-2023 нәтижелері бойынша осы санат бойынша ERT сарапшыларынан түсініктемелер немесе сұрақтар түскен жоқ. Кәсіпорындар ұсынған қызмет деректерінің дәлдігі мен сенімділігін қамтамасыз ету үшін әртүрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен парниктік газдарды түгендеу жөніндегі жұмыс тобының 4 отырысы өткізілді, онда ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

4.3.2.6 Жоспарланған жақсартулар

Бұл тізімде осы санат үшін жақсартулар жоспарланбайды.

4.3.3 Кальций карбидінің өндірісі (2.B.5 кіші санаты CRT)

4.3.3.1 Санат сипаттамасы

Кальций карбиді - ацетилен газы мен кальций цианамиді алынатын зат, сонымен қатар CO2 шығарындыларын жасамайтын шойынның күкіртсізденуіне қолданылады . Қазақстан Республикасында кальций карбидін өндіретін жалғыз зауыт – Теміртау қаласындағы «Теміртау электрометаллургиялық зауыты» АҚ. Қазақстанда негізінен кальций карбиді қолданылады шойынның күкіртсізденуі . Өндірілген кальций карбидінің негізгі бөлігі шетелге кетеді. Ол негізінен Ресейге, Румынияға, Грузияға, Украинаға және Орталық Азия елдеріне сатылады. Жалпы, экспорт бойынша жұмыстар ТМД елдерінде, сондай-ақ кейбір шет елдерде жүргізіледі.

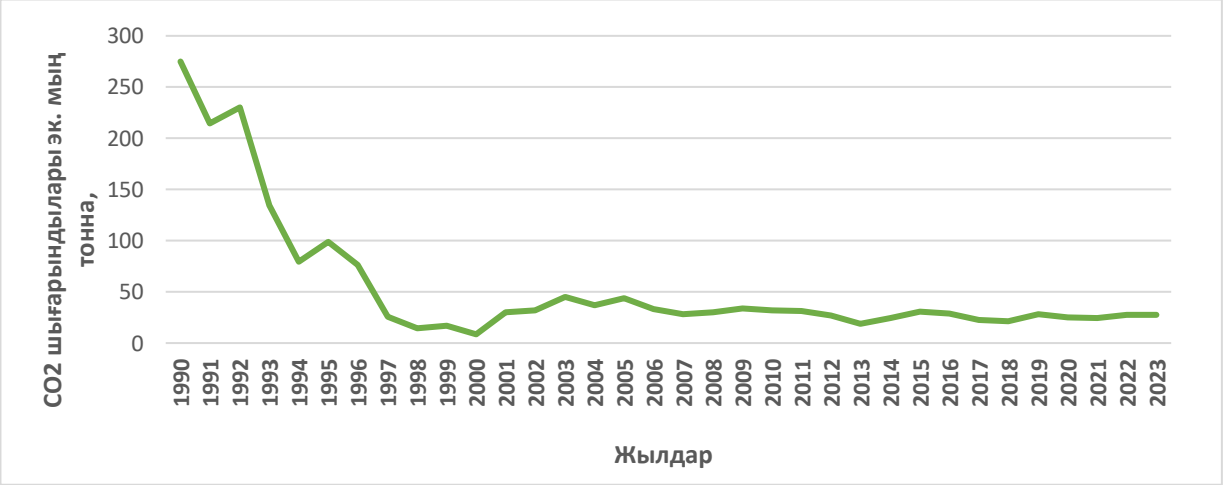
4.3.3.2 Әдістемелік мәселелер

«Теміртау электрометаллургиялық зауыты» АҚ хабарлады . Бұл санат негізгі санат емес. «Теміртау электрометаллургиялық зауыты» АҚ бастапқы мәліметтерді беретіндіктен, кальций карбиді өндірісінен CO2 шығарындыларын есептеу 2-деңгейде пайдаланылған қалпына келтіретін заттың көлемі арқылы және қалпына келтіргіш (кокс) пайдаланудан CO2 эмиссиясының әдепкі коэффициентін пайдалана отырып, 1,7 (тонна CO_2 / шикізат) бойынша жүргізілді. CO_2 шығарындыларын есептеу кальций карбидін өндіру үшін қалпына келтіруші ретінде пайдаланылған тұтынылған кокс арқылы жүзеге асырылды. 1990 жылдан 2023 жылға дейін кальций карбиді өндірісіндегі және нәтижесінде CO2 парниктік газдар шығарындыларының жалпы өзгерісі . 4.10-кестеде және 4.8-суретте көрсетілген.

4.10-кесте – «Кальций карбиді өндірісі» категориясы бойынша парниктік газдар шығарындыларының динамикасы

Жылдар	2.B.5 Кальций карбидін өндіру*, мың тонна	Кальций карбиді өндірісіне кокс шығыны, мың тонна	Кальций карбиді өндірісінен CO_2 шығарындылары , мың тонна CO_2 экв .
1990	306.7	161.7	274.9
1995	111,0	58.2	99,0
2000	9.9	5.02	8.5
2005	48.1	25.8	43.8
2010	35.6	18.7	31.8
2011	28.8	18.4	31.4
2012	27.0	16.0	27.2
2013	18.1	10.9	18.6
2014	23.0	14.3	24.3
2015	27.0	17.8	30.4
2016	27.3	16.9	28.8
2017	22.9	13.1	22.3
2018	22.3	12.5	21.3
2019	28.3	16.6	28.4
2020	26.1	14.6	24.9
2021	29.8	14.2	24.2
2022	27.05	16.1	27.5
2023	25.5	16.1	27.4
*Ескертпе: *ТЭМК АҚ қызметі туралы бастапқы деректер*			

4.10-кестеден көріп отырғанымыздай, 2023 жылы кальций карбиді өндірісінен парниктік газдар шығарындылары 27,426 мың тонна $CO_{2\ экв}$. Олардың 2023 жылы Химия өнеркәсібінің шығарындылары кіші секторының жалпы шығарындыларына қосқан үлесі небәрі 5,4% құрайды.



4.8-сурет - 1990-2023 жылдарға арналған кальций карбиді өндірісінен CO2 шығарындылары

2023 жылы елімізде кальций карбиді өндірісінің көлемі 2022 жылмен салыстырғанда 5,7%-ға азаюмен төмендеуді жалғастыруда. 4.10-кестедегі деректерден CaC2 өндіру көлемінің төмендеуімен кокс тұтынуы өткен жылдың деңгейінде қалғаны анық , сондықтан парниктік газдар шығарындылары іс жүзінде бұрынғы деңгейде қалды, өзгерістер 0,25%-дан 0,25%-ға дейін құрады .

4.3.3.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі

CO_2 шығарындыларын есептеу кезінде «Теміртау электрометаллургиялық зауыты » АҚ кальций карбиді өндірісі туралы мәліметтер пайдаланылды. Кальций карбидін өндіру кезінде CO_2 шығарындыларының белгісіздігі әдепкі бойынша ±5% деп қабылданады.

4.3.3.4 QA/QC процедуралары

Кальций карбиді өндірісінен парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін NID 1.2.3-бөлімдегі сапаны бақылаудың жалпы процедуралары қолданылды. Белсенділік деректерін және эмиссиялық факторларды таңдау туралы ақпарат құжатталады; барлық уақыттық қатар үшін қолданылатын формулалар мен өлшем бірліктерінің дұрыстығы тексерілді; Енгізілген деректер мен қолданылатын әдістердің біртектілігі бүкіл уақыттық қатар үшін тексерілді.

4.3.3.5 Қайта есептеу және жетілдіру

Шолу-2023 нәтижелері бойынша осы санат бойынша ERT сарапшыларынан түсініктемелер немесе сұрақтар түскен жоқ. Парниктік газдар шығарындыларын есептеу бойынша ақпараттың толықтығы мен ашықтығы мақсатында 4.14-кесте кальций карбидін өндіру үшін пайдаланылатын коксты тұтыну мәндерін қамтиды. Кәсіпорындар ұсынған іс-шаралар туралы бастапқы деректердің дұрыстығы мен сенімділігін қамтамасыз ету үшін түрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен парниктік газдарды түгендеу жөніндегі жұмыс тобының 4 отырысы өткізілді, онда ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

Дәнекерлеуге арналған ацетилен алу үшін кальций карбидін одан әрі пайдалану елде мұндай қызметтің болмауына байланысты жүзеге асырылмайды.

4.3.3.6 Жоспарланған жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды.

4.4 МЕТАЛЛУРГИЯ ӨНДІРІСІНЕН ШЫҒАРУЛАР (CRT 2.C. САНАТЫ)

«Металлургия өнеркәсібінен шығатын парниктік газдар шығарындылары» (2.C.) категориясы бойынша парниктік газдар шығарындыларын есептеу шеңберінде келесі газдардың шығарындыларына баға берілді: шойын, болат, темір рудасының түйіршіктері, агломераттар, ферроқорытпалар және көмірқышқыл көмірқышқылдарының көмірқышқыл газы өндірісіндегі көмірқышқыл газы ($CO2$) . алюминий, қорғасын және мырыш өндіру процесіндегі материал (кокс); ферроқорытпалар (ферросилиций) өндірісінен және агломераттар өндірісінен алынған метан ($CH4$) ; перфторкөміртектер (CF_4 және C_2F_6) бастапқы алюминий өндірісінен.

Елде магний өндірісінен $CO2$ шығарындылары жоқ, оны өндіру үшін шикізат ретінде карналлит қолданылады. Сондай-ақ магний құюынан SF_6 немесе HFC шығарындылары жоқ. Қазақстан Республикасында тікелей тотықсыздандырылған темір (DRI) өндірісі жоқ (2019 [34]KAZQA 115, I .44, 2017 ж.), сондықтан «2.C.1.c» санатындағы CRT (CRF 2.C.1.c) кестелерінде « NO » белгілеу кілті бар , бұл елде мұндай қызмет жоқ дегенді білдіреді.

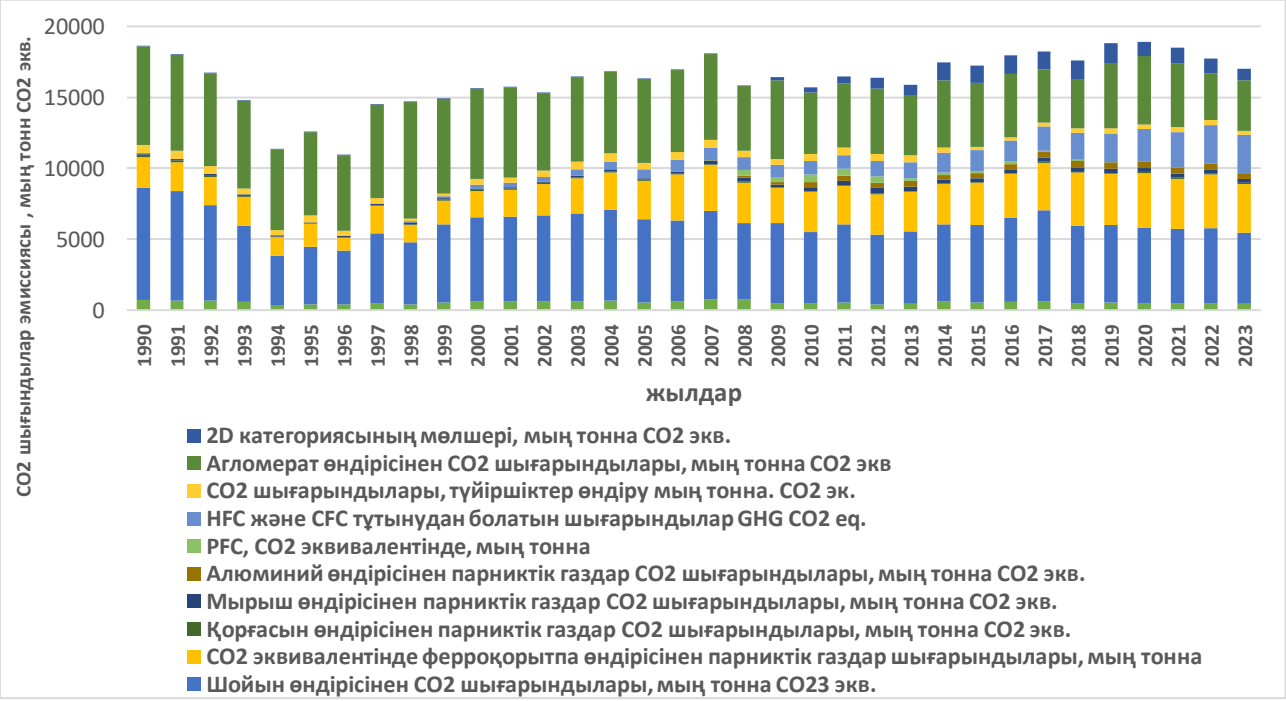
Қазіргі уақытта Қазақстанның тау-кен металлургиялық кешені (КМК) ұлттық ішкі жалпы өнімнің 8,5% құрайды [35]. 2023 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстанның металлургиялық кәсіпорындары болат өндіруді 2022 жылмен салыстырғанда 16,4%-ға, яғни 3,92 млн тоннаға дейін арттырды [36].

«Қазақмыс корпорациясы» ЖШС , «Қазцинк» ЖШС, « Қазақстан алюминийі » АҚ, «Қазақстан электролиз зауыты» АҚ, «Өскемен » АҚ болып табылады. Титан -магний комбинаты және т.б. Темір рудасын өндіру және қара металлургия саласында « Қармет » АҚ (бұрынғы «АрселорМиттал Теміртау» АҚ), ТНК Қазхром , Жәйремск ГОК, Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі (ССГПО), «Теміртау электрометаллургия зауыты» АҚ және т.б. негізгі кәсіпорындар болып табылады.

Қазақстанның тау-кен металлургия кешенінде мынадай тенденция байқалады: егер мұнай-газ өнеркәсібі ЖІӨ құрылымында өз орнын баяу жоғалтып жатса, металлургия, керісінше, ел үшін маңыздылығын арттыра түсуде, өйткені сонау 2020 жылы елдің жалпы ішкі өнімін

[34] https://www.urm-company.ru/production/dri/
[35] https://kazvedomosti.kz/article/qarmet-prodolzhaet-narashhivat-proizvodstvo-posle-smeny-sobstvennika/
[36] https://gmk.center/news/kazahstan-v-2023-godu-uvelichil-proizvodstvo-stali-na-16-4-gg/

қалыптастырудағы тау-кен металлургия кешенінің үлесі небәрі 5,9%-ды құраған.[37] ҚР Индустрия және құрылыс министрлігінің мәліметінше, қазіргі уақытта «QARMET» АҚ Қазақстандағы болаттың негізгі үлесін өндіреді. Жаңа инвестор - Qazaqstan қазақстандық компаниясы Болат Өз қызметін ребрендингтен бастаған Топ және оның негізін қалаушы Андрей Лаврентьев: « АрселорМиттал Теміртау» компаниясы Қармет болып қайта аталды .
Тікелей тотықсыздандырылған темір (DRI) ыстық брикеттелген темір (HBI) немесе металдандырылған түйіршіктер (DRI) болып табылады. Тікелей тотықсыздандырылған темірді (ТҚҚ) өндіру технологияларын, негізінен металдандырылған түйіршіктер (ТҚҚ) немесе ыстық брикеттелген шойын (HBI) түрінде пайдалану, бірнеше ондаған жылдар бұрын болғандай, әлі күнге дейін металлургия әдебиетінде әлемдік металлургияның тиімді дамуының перспективалық бағыттарының бірі ретінде қарастырылуда. Теориялық тұрғыдан шойын өндіруге болады, бірақ коксқа қол жеткізу қажет, бұл Қазақстанда жоқ [38].
Металлургия өнеркәсібіндегі парниктік газдар шығарындыларына негізгі үлесті шойын мен болат балқытудың кешенді өндірісі (2.C.1) қосады, оның шығарындылары 2023 жылы 40,6% құрады. «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санаты бойынша парниктік газдардың жалпы шығарындыларынан, 4.9-сурет.
2023 жылы ферроқорытпа өндірісі (2.C.2) 25,4% құрады; агломераттар өндірісі - (2.C.1. г) 26,2%; Алюминий және ПФҚ өндірісінен CO_2 шығарындылары – «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санаты бойынша парниктік газдардың жалпы шығарындыларының 3,05% (2.C.3). Түйіршіктер өндірісінің шығарындылары 2,1% (2.C.1.e) құрайды, ал қорғасын мен мырыш өндірісінің парниктік газдар шығарындылары тиісінше 0,47% (2.C.5) және 2.04% (2.C.6) құрады. 2023 жылы ODS тұтынудан болатын парниктік газдар шығарындылары PPIP секторының барлық шығарындыларының 10,1% құрады.



4.9-сурет – «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» категориясы бойынша парниктік газдар шығарындыларының динамикасы, 1990-2023 ж.ж.

[37] https://kazvedomosti.kz/article/qarmet-prodolzhaet-narashhivat-proizvodstvo-posle-smeny-sobstvennika/
[38] https://metallplace.ru/about/stati-o-chernoy-metalurgii/zhelezo-pryamogo-vosstanovleniya/

Жалпы алғанда, 2023 жылы «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санаты бойынша парниктік газдар шығарындылары 2022 жылғы шығарындылармен салыстырғанда 3,4%-ға төмендеу үрдісін көрсетті.
Қазақстан Республикасының 1991-1998 жылдар аралығындағы тәуелсіздік алу кезеңінде металлургия өнеркәсібіндегі өнеркәсіптік өндірісті талдау барлық бұрынғы одақтас республикалар сияқты жалпы Қазақстан Республикасында өндірістің төмендеуімен және экономикалық дағдарыспен байланысты парниктік газдар шығарындыларының қысқаруын көрсетеді.

4.4.1 Шойын және болат өндірісі (2.C.1 CRT санаты)

4.4.1.1 Санат сипаттамасы

Домна пешіндегі шойын өндірісі мен болат балқыту үшін CO_2 шығарындыларын бөлек бағалауды көздейтін IPCC Tier 2 әдісі (IPCC , 2006) қолданылды.
«QARMET» АҚ (бұрынғы Arcelor) болат құю зауытының деректері пайдаланылды. Миттал Steele ») және СЖЖРА ҚР Ұлттық статистика бюросының деректері. шойын мен болат өндіруге арналған. Белгілі бір металды өндіруде қолданылатын тотықсыздандырғыштың құрамдас бөліктері, сондай-ақ шойын мен болат өндіру процесіндегі көміртегінің балансы туралы бастапқы деректер ұсынылды. «QARMET» АҚ кокс өндірісі, оның сипаттамалары және өндіріс процесінде тікелей пайдаланылған мөлшері туралы мәліметтерді ұсынды.

4.4.1.2 Әдістемелік тәсілдер

Темір өндірісінде коксты пайдаланудан болатын CO2 шығарындыларын бағалау кезінде олар өнеркәсіптік CO2 шығарындылары ретінде қарастырылады. Шойын өндірісі ең алдымен домна пештерінде темір рудасын азайтуды қамтиды. Кокс құрамындағы көміртек отын ретінде де, тотықсыздандырғыш ретінде де қолданылады. Ағымдағы NID барлық шығарындылар
Метан шығарындыларын есептеу үшін (CH_4) агломерат өндірісінен (2.C.1. d) «Шойын және болат өндірісі» санатында IPCC Tier 1 әдісі (IPCC, 2006) қолданылды.
Шойын мен болат өндірісінен CO_2 шығарындыларын есептеу үшін домна пешінде шойын өндірісі және болат балқыту (2.C.1. a, 2.C.1. b) үшін CO2 шығарындыларын, сондай-ақ агломераттарды (д.С.2. категориясы) шығарудан бөлек бағалауды қарастыратын IPCC Tier 2 әдісі қолданылды . е), өндіріске жұмсалатын отынды (табиғи газ) ескере отырып.

4.4.1.2.1 Темір өндірісі (CRT ішкі санаты 2.C.1.b)

CO_2 шығарындылары Қазақстандағы парниктік газ көздерінің негізгі санаттарының бірі болып табылады. Санат бойынша парниктік газдар шығарындыларын бағалау кезінде 2-деңгей әдісі қолданылды, бұл іс жүзінде 3-деңгейге тең, өйткені Қазақстандағы жалғыз шойын өндіруші – Қазақстан Республикасындағы жалғыз шойын өндіруші «QARMET» АҚ зауытының барлық деректері қолданылды. Зауытта шойын, болат, кокс және агломераттардың кешенді өндірісі бар.
Көмір коксы Қазақстанда шойын өндірісінде тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланылады, ол жоғарыда атап өтілгендей шойын, болат және басқа металл бұйымдары өндірілетін кәсіпорында тікелей өндіріледі. 1990-2023 жылдардағы шойын өндірісінің қызметі мен парниктік газдар шығарындылары туралы деректер 4.11-кестеде келтірілген.

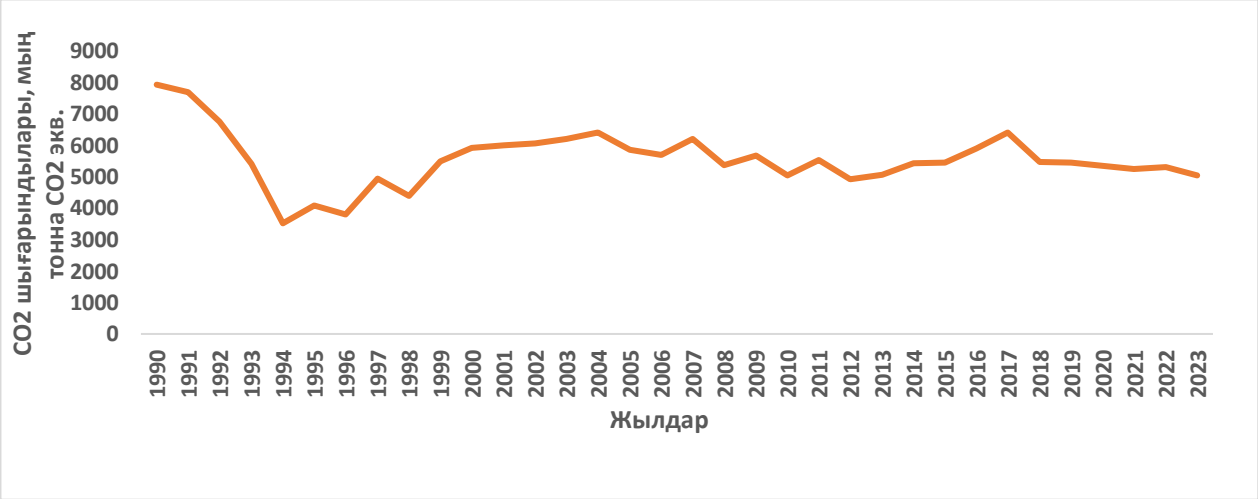
4.11-кесте — «Темір өндірісі» санатындағы өндіріс және парниктік газдар шығарындылары*

Жылдар	Шойын өндірісі*, мың тонна	Шойын өндіру үшін коксты пайдалану, мың тонна	Коксты пайдаланудан шығарындылар, мың тонна CO2 эквив .	Әктастарды пайдаланудан шығарындылар, мың тонна CO2 эквив .	Барлығы Шойын өндірісінен CO_2 шығарындылары , мың тонна CO2 эквив .
1990	5226 414	2785 678	7653 717	265 413	**7919 131**
1995	2529 381	1426 571	3942 732	128 449	**4071,181**
2000	4010 261	2085 336	5714 087	203 653	**5917 740**

2005	3582,198	2049 017	5671 049	181 915	**5852 964**
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**
2022	3136 952	1850 802	5138 014	159 304	**5297 317**
2023	2756 640	1753 223	4901 012	139 991	**5041 002**
Ескертпе: Әрекет туралы бастапқы деректер ұсынылды «QARMET» АҚ болат құю зауыты*					

Arcelor » АҚ) зауыты ұсынған мәліметтерді пайдаланады. Миттал Болат), шойын өндіру көлемі бойынша, сондай-ақ шойын өндірісіндегі көміртегі құрамы балансының мәні бойынша. Кокстың (83%) және руданың (0%) көміртегі мөлшері әдепкі ретінде қабылданды (IPCC , 2000). «Qarmet» АҚ (бұрынғы « Arcelor» АҚ) бойынша шойындағы көміртегі мөлшері Миттал Теміртау) – 4,3%.

Энергетика секторында (1.A 1.c) кокс өндірісінен CO2 және $_{CH4}$ шығарындылары есепке алынады . CRT 2. C.1 f « Other» кестелерінде ұяшықтарда «IE» шартты кілті пайдаланылады, бұл кокс өндірісінен CO2 және CH4 шығарындыларын есепке алу «Энергия» секторында жүзеге асырылатынын білдіреді (CRT 1.A 1. c Шойын өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы 201-суретте көрсетілген барлық уақыт сериясы-201.).



4.10-сурет – 1990-2023 жылдардағы шойын өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы, мың $_{тонна}$ CO2 экв.

Жақсартулар

1990-2023 жылдардағы қызмет деректеріне сұраныс негізінде. «Қармет» АҚ (бұрынғы « Арселор» АҚ) Миттал Теміртау») « Қармет » АҚ болат өңдеу бөлімінде шойын өндірісінде көмір мен табиғи газ пайдаланылмайтыны атап өтілді . Алынған есептеулердің нәтижелері бойынша шойын өндірісінен CO2 парниктік газдардың жалпы шығарындылары $_{2023}$ жылы 5041,002 мың тонна CO2 - $_{экв}$. және бұл 2022 жылмен салыстырғанда 1990 жылғы шығарындылардың 63,65%-ын құрады, парниктік газдар шығарындылары 4,8%-ға азайды; CO2 шығарындыларын есептеу үшін « Qarmet » АҚ сұранысы негізінде кәсіпорын ұсынған

кокстың үлестік шығыны ескерілді [39]. «Қармет» АҚ (бұрынғы « Арселор » АҚ) қызметі туралы ақпаратты сұрау бойынша Миттал Теміртау), деректердің кеңейтілген ауқымын ұсынды [40](шойын өндірісі үшін кокстың үлестік шығыны; болат өндірісі үшін болат сынықтарының үлестік шығыны; болат өндірісі үшін шойын сынықтарының үлестік шығысы; электр болат өндірісі үшін электродтардың үлестік шығыны; шойын өндіруге арналған әктас пен доломиттің мөлшері, шойынның сұранысы ескеріле отырып).
парниктік газдар шығарындыларының төмендеуі, ең алдымен, 2022 жылмен салыстырғанда 12%-ды құрайтын шойын өндіру көлемінің төмендеуіне байланысты, бұл ретте домна өндірісі үшін кокс тұтынудың сәйкес төмендеуі байқалады, бұл өз кезегінде кокстың пайдаланудан парниктік газдар шығарындыларының жалпы алғанда осы көрсеткіштен 4,202%-ға төмендеуін көрсетті санат.

4.4.1.2.2 Болат өндірісі (2.C.1.a кіші санаты CRT)
2023 жылдың соңына қарай Қазақстанның металлургиялық кәсіпорындары болат өндіруді 2022 жылмен салыстырғанда 3,92 млн тоннаға дейін арттырды.[41]
Қазақстан Республикасында болат бастапқы және қосалқы әдістермен де өндіріледі. Еліміздегі болаттың негізгі өндірісі темір рудасынан бастапқы әдісті қолдана отырып, «Қармет» АҚ (бұрынғы « Арселор » АҚ) біріктірілген өндірісінде жүзеге асырылады. Миттал Теміртау»). Қайталама болат өндіру «Qarmet » АҚ- да да, шағын металлургиялық кәсіпорындарда да қайталама болат сынықтарынан жүзеге асырылады , бұл туралы мәліметтерді ҚР Ұлттық статистикалық СЖЖРА бюросы ұсынады. 2023 жылдың желтоқсанында «АрселорМиттал » АҚ Қазақстандағы активтерін сатуды аяқтады . Инвестиция Корпорация . QIC ArcelorMittal металлургиялық кәсіпорындарының барлық акцияларын сатып алды Теміртау және АрселорМиттал Түтік тәрізді Өнімдер Ақтау . Қазақстан жаңа инвесторға айналды Болат Топ және оның негізін қалаушы Андрей Лаврентьев. Кейінірек АрселорМиттал Теміртау атауы Қармет болып өзгертілді . Қазақстандық инвестор өндірісті жаңғыртуға және аймақтың қоршаған ортасын қорғауға тағы 3 миллиард доллар инвестициялауға міндеттелді.
CO_2 шығарындыларын бағалау шойыннан, металдандырылған түйіршіктерден және болат сынықтарынан болат өндіру кезінде өнімдердің көміртегі құрамының өзгеруіне негізделген. Сонымен қатар, электр доғалық пештерде балқытылған болат үшін электрлік болат өндіру кезінде электродтардың жануы кезінде бөлінетін көміртегі де қосылады (формула 4.9, (IPCC , 2006).
CO2 шығарындыларын бағалау кезінде болат өндірісінде қолданылатын қалпына келтіретін заттың (0,043 т/т) және болаттағы көміртегінің (0,04%) мөлшерін ескере отырып, «Qarmet» АҚ -да шойынның (болат өндіру үшін пайдаланылатын) мөлшері туралы деректер пайдаланылды. Электрлік болат өндірісінен CO2 шығарындылары «Qarmet» АҚ болат өндірісі, металдандырылған түйіршіктерді, болат сынықтарын және көміртекті электродтарды тұтыну, шикізат пен соңғы өнімдегі көміртегінің мөлшері туралы кәсіпорын деректеріне негізделген IPCC 3-деңгей әдісі арқылы бөлек бағаланды .
Қармет АҚ (бұрынғы «Арселор» АҚ) деректері бойынша болат өндірісінен CO_2 шығарындыларын есептеу кезінде Миттал Теміртау») келесі параметрлердің орташа мәндері ескерілді:

- болат сынықтарының үлестік шығыны (0,275 кг/т);
- болат өндіруге арналған шойын сынықтарының үлестік шығыны (0,011 кг/т);
- электр болат өндіруге арналған электродтардың үлестік шығыны (0,195 мың т);
- шойындағы көміртегі мөлшері (4,3%);
- болаттағы көміртегі мөлшері (0,04%);
- электродтардағы көміртегі мөлшері (82,0%).

[39]Сұраныс хат № 04-12/38933-I 03.10.2024 ж.
[40]Шығыс № 357 жауап хат 23.10.2024 ж
[41] https://gmk.center/news/kazahstan-v-2023-godu-uvelichil-proizvodstvo-stali-na-16-4-gg/

Шойындағы көміртегінің мөлшері келесідей анықталды:
шойын мөлшерін шойынның көміртегі мөлшеріне көбейту.
Содан кейін сыныктардағы көміртегінің мөлшері келесі құрамдастардың өнімдерінің қосындысы ретінде анықталды: болат сынықтары шығыны болаттағы көміртегінің мөлшеріне көбейтілген және темір сынықтары шығыны темірдегі көміртегінің мөлшеріне көбейтілген.
Электродтардағы көміртегінің мөлшері болат өндіруге арналған электродтардың шығынын электродтардағы көміртегінің мөлшеріне көбейту арқылы да анықталды.
болаттағы көміртегінің мөлшері өндірілген болат көлемін болаттағы көміртегінің мөлшеріне көбейту арқылы анықталды .
Жоғарыда аталған барлық математикалық операциялар алынғаннан кейін барлық алынған мәндер қорытындыланды.
Осылайша, барлық математикалық шешімдерді орындау барысында болат өндіру санатынан CO2 парниктік газдардың шығарындылары алынды, олар 4.12-кестеде көрсетілген.
шығарындылары 432 645 мың тонна CO2 құрады , бұл 1990 жылғы шығарындылардың 60,36% құрайды. 2022 жылы парниктік газдар шығарындыларына қатысты парниктік газдар шығарындыларының азаюы байқалады, ол 2023 жылы болат өндірісінен CO2 шығарындыларының төмендеуі ең алдымен болат өндіруге арналған шойын өндірісінің төмендеуіне , шойын сынықтарын тұтынудың төмендеуіне байланысты, ал болат өндірісінің көлемі 1302%-ға өсті.

4.12-кесте – «Болат өндірісі» санатындағы өндіріс және парниктік газдар шығарындылары *

Жылдар	2.C1a. Болат өндіру, мың тонна	Болат өндірісінен CO2 шығарындылары , мың тонна CO2 экв .
1990	675 3 ,4	716.8
1995	3026,5	398.3
2000	4799.2	625.8
2005	4217.2	535.7
2010	4344.8	483.7
2011	4811,5	525.9
2012	3775.8	412.7
2013	3503.4	468.1
2014	4014.9	638.1
2015	3902,6	538.05
2016	4264,1	601.9
2017	4657,0	626,9
2018	4006,0	501.1
2019	4130,6	545.4
2020	4009.4	481.8
2021	4526,0	492,9
2022	3370.9	488.5
2023	3813.7	432.6
*Ескертпе: * Болат өндіру туралы мәліметтер ҚР СЖРА Ұлттық статистикалық бюросы ұсынған*		

Жақсартулар
Бұл тарауда 2.C.1.a кіші CRT санатындағы болат үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеу әдісі, пайдаланылған кіріс деректері және эмиссия факторлары туралы кең ақпарат берілген. Есептеу реті мүмкіндігінше ашық түрде ұсынылды және болат үшін шығарындыларды бағалауда пайдаланылған эмиссиялық факторларды көрсете отырып, барлық қызмет деректері ұсынылды. Кәсіпорындар ұсынған іс-шаралар туралы деректердің дұрыстығы мен сенімділігін қамтамасыз ету үшін әртүрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен парниктік газдарды түгендеу жөніндегі Жұмыс тобының 4 отырысы өткізілді, онда ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

4.4.1.2.3 Агломерат өндірісі (2.C.1.d санаты CRT)

Қазақстан Республикасында агломерат «Қармет» АҚ (бұрынғы « Арселор » АҚ) өндіреді Миттал Теміртау»). Кәсіпорыннан алынған бастапқы мәліметтер негізінде көмірқышқыл газы мен метан шығарындыларының есебі жүргізілді. Уәкілетті органның [42]талабы бойынша «Қармет» АҚ кәсіпорны (бұрынғы « Арселор» АҚ) «Миттал Теміртау» келесі параметрлерді ескере отырып, өз қызметі туралы егжей-тегжейлі мәліметтерді келтірді: агломерат өндіруге арналған кокс-бриздің үлестік шығыны, тонна/тонна; агломерат өндіруге табиғи газдың үлестік шығыны, м3 / т; агломерат өндіру үшін кокс желінің шығыны, мың тонна; кокстың көміртегі мөлшері, тонна/тонна; агломерациялық пеште тұтынылатын кокс газының мөлшері , мың м3 ; домна газының көлемі, мың м3 .

Алынған бастапқы деректерге сүйене отырып, агломерат өндірісінен CO2 шығарындыларын есепке алу IPCC 2-деңгей әдісі (IPCC , 2006) арқылы жүзеге асырылды , бұл іс жүзінде 3-деңгей әдісіне жақын. Агломерациялық өндірістен CO2 шығарындылары агломерат өндірісінде пайдаланылатын кокс желін пайдаланудан болатын шығарындылардан және агломерациялық пешпен тұтынылатын кокс газының мөлшерін және агломерация өндіру үшін тұтынылған домна газының мөлшерін қамтитын газды жағудан болатын шығарындылардан тұрды. Агломерат өндіру үшін кокс-бризді пайдаланудан болатын шығарындылар CO2 (44/12) мәнін ескере отырып, агломерат (мың тонна C) өндіру үшін кокс-бризді тұтынудың кокстағы көміртегінің мөлшеріне (%) көбейтілген өнім ретінде есептелді .

Бұрын IPPU секторында ескерілмеген, бірақ Энергетика секторында ескерілген агломерат өндірісі үшін кокс-бризді жағу кезіндегі шығарындыларды есепке алатын парниктік газдар шығарындыларын есептеудің жоғары деңгейіне көшу нәтижесінде CO2 шығарындыларын өндірудің айтарлықтай өсуіне әкелді .

Агломерат өндірісінің шығарындылары үш кезеңде есептеледі.

1. Кезең – агломерат өндіру үшін кокс желінің шығыны және сәйкесінше кокс желін пайдаланудан шығарындылар есептелді, мың т.

$$Z_1 = (P1 * R_1) * 44/12$$

Қайда:

Z_1 – Кокс желін пайдаланудан шығарындылар, мың тонна

P_1 – агломерат өндірісі, мың тонна

R_1 – агломерат өндіру үшін кокс желінің үлестік шығыны, тонна/тонна

44/12 - түрлендіру коэффициенті CO_2 экв .

2. Кезең – агломерат өндіру үшін газды жағу кезіндегі шығарындылар есептелді:

$$Z_2 = [(R_1 * K_1) * K_2 * K_3 * K_4] * 44/12$$

Қайда:

Z_2 – Газды жағу кезіндегі шығарындылар , мың тонна

R_1 – шығындар сомасы. агломерат өндіруге арналған газ, мың м3,

K_1 - Агломерат өндіруге табиғи газдың үлестік шығыны, м3/тонна

K_2 – стандартты отынның тоннасына түрлендіру коэффициенті (1,154)

K_3 –- Табиғи газдағы көміртегі мөлшері, тонна/ТДж

K_4 – терра-джоульде (ТДЖ) агломерат өндіру үшін жалпы газ шығынын анықтауға арналған конверсия коэффициенті (29,3) .

44/12 - түрлендіру коэффициенті CO_2 экв .

3. Кезең:

$$\Sigma Z \text{ эмиссия} = Z_1 + Z_2$$

Қайда:

Σ Z шығарындылары – агломерат өндірісінің жалпы шығарындылары, мың тонна CO2 экв.

Z_1 – кокс желін пайдаланудан шығарындылар, мың тонна

[42]Сұраныс хат № 04-12/38933-I 03.10.2024 ж.

Z_{2-} газды жағу кезіндегі шығарындылар , мың тонна
Метан шығарындылары 1-деңгей әдісі бойынша есептелді, метан үшін эмиссия коэффициенті 4.2-кесте, 4.28 бет, 4.2.2.3 бөлімі, 4 тарау, 2006 IPCC GP 3 томы агломерациялық өнімнің тоннасына 0,07 кг CH4 болды.
1990 жылдан 2023 жылға дейінгі Қазақстандағы агломерат өндірісінен парниктік газдар шығарындыларын есептеу нәтижелері 4.13-кестеде және 4.11-суретте келтірілген.

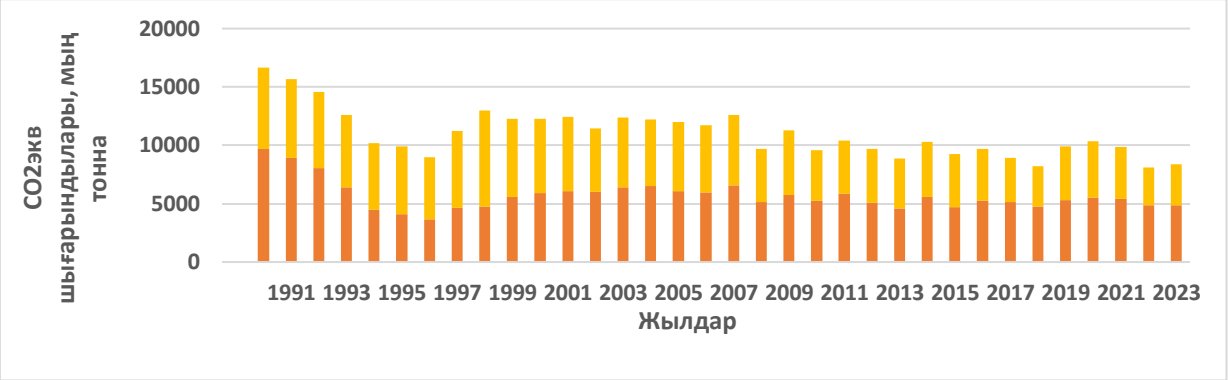
4.13-кесте – Агломерат өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы 1990-2023 жж., мың тонна

Жылдар	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
Агломерат өндірісі*	9716,0	4080,0	5895,0	6064,0	5257,0	4711.8	5270,1
Агломерат өндірісінде кокс желін пайдаланудан болатын шығарындылар	1989,3	788.1	956.2	1297.2	1081.6	858.3	948.2
Агломерациялық өндіріс үшін газдың жануынан болатын шығарындылар	4908,3	5057.9	5414.7	4614.2	3248.2	3678.4	3488,7
Агломерат өндірісінен $CO_{2\ жалпы}$ шығарындылары , мың $_{тонна}$ CO2 эквив .	6897,6	5846.1	6371,0	5911,5	4329.9	4536,7	4436.9
CH_4 шығарындылары	0,68	0,28	0,41	0,42	0,36	0,33	0,37
CH_4 шығарындылары эквив . CO2	19.04	7.99	11.55	11.88	10.30	9.23	10.33
Агломерат өндірісінің жалпы парниктік газ шығарындылары, мың $_{тонна}$ CO2 экв.	**6916,7**	**5854.1**	**6382.6**	**5923.4**	**4340.2**	**4546,0**	**4447.3**

4.13 кестенің жалғасы

Жылдар	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Агломерат өндірісі*	5151.3	4741.4	5304.1	5507,5	5396.4	4837.2	4850,5
Агломерат өндірісінде кокс желін пайдаланудан болатын шығарындылар	904.04	761,9	956,5	927.2	598,9	408.2	800,7
Агломерациялық өндіріс үшін газдың жануынан болатын шығарындылар	2839,5	2695.2	3649,1	3907.2	3852.2	2858.4	2738,1
Агломерат өндірісінен $CO_{2\ жалпы}$ шығарындылары , мың тонна CO2 экв .	3743.6	3457,1	4605.6	4834.4	4451.2	3266.6	3538.8
CH_4 шығарындылары	0,36	0,33	0,37	0,38	0,37	0,34	0,33
CH_4 шығарындылары эквив . CO2	10.09	9.29	10.39	10.79	10.58	9.48	9.51
Агломерат өндірісінің жалпы парниктік газ шығарындылары, мың $_{тонна}$ CO2 экв.	**3753.7**	**3466.4**	**4616,1**	**4845.2**	**4461,7**	**3276.1**	**3548.3**
«Qarmet» АҚ (бұрынғы « Arcelor Mittal Теміртау»)							

CO_2 құрады. экв., бұл 1990 жылы 2022 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындыларының 8,3%-ға өсуі; 2023 жылы агломерат өндірісі санатынан парниктік газдар шығарындыларының артуы 2022 жылмен салыстырғанда агломерат өндірісі көлемінің шамалы өсуімен (0,3%) байланысты.



4.11-сурет – 1990-2023 жылдардағы парниктік газдар шығарындыларының және агломерат өндірісінің динамикасы.

Жақсартулар

Жақсарту мақсатында агломераттарды өндіру нәтижесінде пайда болатын парниктік газдар шығарындылары туралы толығырақ ақпарат кесте түрінде және 4.11-суретте келтірілген; шолулардың ERT ұсыныстарына сәйкес (I .29 2. C .1 Темір және болат өндіру – CO_2 (I .33, 2019 ж.) (I .45, 2017 ж.) Дәлдік) агломерат өндіру үшін пайдаланылатын газдардың (кокс және домна газдары), сондай-ақ коксты желдің көлемі тек IPPU секторында ескеріледі, өйткені бұл ҚР ТЭБ Статистикасының газ және отын деректеріне сәйкес өнеркәсіптік өңдеу өнімдері – қара металлургия бөліміне кіреді және олар 2023[43] NID Энергетика секторында есепке алынбайды .

4.4.1.2.3 Агломерациялық өндіріс (CRT санаты 2.C.1.d) бөлімінде берілген . Алдыңғы ұлттық түгендеу жүргізілген кезде осы санат үшін парниктік газдар шығарындыларының мәндерінде елеулі өзгерістерге әкеліп соқтырған, есептеулердің өзі, сондай-ақ пайдаланылған шығарындылар факторлары туралы деректер сипатталды. Сондай-ақ, «Агломерат өндірісі» категориясы бойынша қайта есептелген шығарындылар деректерінің дәлдігі мен сенімділігі 2022 жылдың қыркүйек айында Жаһандық климат және экология институтында өткен оқу-жаттығу семинарының қорытындысы бойынша Ресей Федерациясындағы әріптестер жүргізген есептеулерге ұқсас процесс арқылы тексерілгенін және бұл тексеруді Қазақстан Республикасының мемлекеттік және ұлттық ведомстволары, соның ішінде әр түрлі мемлекеттік органдар, сондай-ақ, Қазақстан Республикасының мемлекеттік және басқа да ведомстволары қосымша қолдайтынын атап өтеміз Қазақстан Республикасы Қаржы министрлігінің Мемлекеттік кірістер комитеті парниктік газдар шығарындыларын есептеулердің және бастапқы деректердің сапасын бақылауды қамтамасыз етсін.

Сыртқы шолуды парниктік газдардың ұлттық кадастрын әзірлеуге қатыспаған ұлттық сарапшылар жүргізді. Сонымен қатар, әртүрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен парниктік газдарды түгендеу жөніндегі жұмыс тобының 4 отырысы өткізілді, онда ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды. Осылайша, жоғарыда аталған барлық әрекеттерге сүйене отырып, біз ERT Review 2023 мәселесін қарастырамыз (I.35 2.C. 1 Шойын мен болат өндірісі – CO2) орындалды .

4.4.1.2.4 Темір рудасының түйіршіктерін өндіру (2.C.1.e CRT санаты)

Қазақстан әлемдегі ең ірі темір рудасын өндіруші және темір рудасының шикізатын (IOR) өндірушілердің ТОП-15 қатарына кіреді. Қазақстан Республикасындағы саладағы жетекші кәсіпорын Қостанай облысында орналасқан және республикадағы жалпы концентрат өндірісінің шамамен 2/3 бөлігін қамтамасыз ететін және түйіршіктердің жалғыз өндірушісі болып табылатын «Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі» АҚ болып

[43]Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы, серия 5 Энергетикалық статистика-2023 BNS ASPIR PK

табылады. Қазақстандық темір рудасын өндірушілер үшін экспорттың рөлін асыра бағалау қиын – ішкі нарыққа жеткізу дәстүрлі түрде концентраттың, агломерациялық руданың және түйіршіктердің тауарлық жөнелтілімдерінің жалпы көлемінің 5-10%-дан аспайды , ал қалған бөлігі Ресей мен Қытайдың металлургиялық кәсіпорындарына жіберіледі.

«Түйіршіктер өндірісі» санатынан парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін Уәкілетті органның сұрау салуына сәйкес «ТМӨҚҚ» АҚ бүкіл уақыттық қатардағы түйіршіктер өндіруге пайдаланылған табиғи газдың көлемін ескере отырып, Бюроның статистикалық жинақтарынан алынған қызмет деректері пайдаланылды. Осы санат үшін парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін 2-деңгей әдісі қолданылды:

- түйіршіктерді өндіруге арналған табиғи газдың жалпы тұтыну көлемі (мың м3) бастап (тДж), содан кейін (ТДж) айналдырылды.
- содан кейін алынған мән табиғи газдағы көміртегі мөлшеріне көбейтілді (14,836 тонна/ТДж), бұл бізге мыңдаған тонна CO2 мөлшерінде түйіршіктер өндірісінен шығарындылар мөлшерін берді экв.

Түйіршіктерді өндіру және парниктік газдар шығарындылары бойынша алынған мәліметтер 4.14-кестеде келтірілген.

4.14-кесте – Түйіршіктер өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы 1990-2023 жж., мың тонна CO2 экв

Жылдар	Пеллет өндіру, мың тонна *	Табиғи газды түйіршіктер өндіруге жұмсау, мың м3	Өндірісте табиғи газды пайдаланудан болатын шығарындылар түйіршіктер, мың тонна CO2 экв ..
1990	8871,1	317410,9	583.8
1995	7211,5	265830,5	488,9
2000	6640,0	211737,2	389.4
2005	7494,0	258078,9	474.6
2010	X*	280431,3	515.8
2011	X*	290947,5	535.1
2012	X*	268949,7	494.6
2013	X*	249437,9	458.8
2014	X*	206176,7	379.2
2015	X*	117505,7	216.1
2016	X*	120252,1	221.1
2017	X*	138870,7	255.4
2018	X*	161468,0	296.9
2019	X*	181500,0	333.8
2020	X*	16649,0	306.2
2021	X*	203670,0	374.6
2022	X*	191810,0	352.8
2023	X*	156214,0	287.3
X » *ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының қызметі туралы мәліметтер – «Мемлекеттік статистика туралы» Қазақстан Республикасының 19.03.2020 жылғы № 257 Заңының 8-бабының 5-тармағына сәйкес құпия деректер.*			

CO2 құрады eq , бұл 1990 жылы парниктік газдар шығарындыларының 49,2% құрайды. 2022 жылмен салыстырғанда CO2 парниктік газдар шығарындылары 18,6%-ға төмендегенін көрсетті, бұл түйіршіктер өндірісі көлемінің төмендеуіне және түйіршіктер өндіруге пайдаланылатын табиғи газ көлемінің төмендеуіне байланысты болды.

шолулардың ERT ұсыныстарына сәйкес (I .29 2. C .1 Темір және болат өндіру – CO 2 (I .33, 2019 ж.) (I .45, 2017) Дәлдік) шығарындыларды қосарлы санауды болдырмау үшін түйіршіктер өндіру үшін пайдаланылған табиғи газдың көлемі тек IPPU секторында ескеріледі және Энергетика секторының есеп беру бөлімінен шығарылды, 1A.1 бөлімі, өйткені өнеркәсіптік өңдеу өнімдері, ТЕВ бөліміне сәйкес [44].

[44]Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы, серия 5 Энергетикалық статистика-2023 BNS ASPIR РК

Жақсартулар

Ағымдағы NID-те «Темір рудасын өндіру» санатында (2.C.1.e кіші санаты) 4.15-кесте жақсартылды, онда түйіршіктер өндірісінің көлемі мен CO2 шығарындылары туралы деректерден басқа, түйіршіктер өндіру үшін пайдаланылатын табиғи газды тұтыну деректері де берілген (мың ^{м3}).

4.4.1.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау

Пайдаланудан CO2 эмиссиясының коэффициенті үшін белгісіздік пен уақытша қатардың консистенциясы бағалауы әдепкі бойынша қабылданады және 5 % құрайды; электродтарды пайдаланудан CO2 эмиссиясын бағалаудың белгісіздік мәні 10% құрайды. Шойын өндірісіндегі метан эмиссиясының коэффициентінің белгісіздігі 20% құрайды. Белсенділік деректерінің белгісіздігін (5% деңгейінде) ескере отырып, темір өндіру бойынша метан шығарындыларын бағалаудың жалпы белгісіздігі 20,6% құрайды.

4.4.1.4 QA/QC процедуралары

Өндірісінен CO2 шығарындыларын есептеу үшін қолданылды .

4.4.1.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер

NID «Шойын және болат өндірісі (2.C.1 CRT санаты)» жалпы санатында қайта есептеулер болған жоқ .

Негізінен Қазақстандағы темір рудасының шикізаты (ҚТҚ) Ресей мен Қытайдың металлургиялық кәсіпорындарына экспортталады. Қазақстан нарығы үшін темір рудасының жеткізілімі концентраттың, агломерациялық руданың және түйіршіктердің тауарлық жөнелтілімдерінің жалпы көлемінің 5-10%-ынан аспайды .

Мемлекеттік энергетикалық реттеудің бұрынғы ұсынымдарына сәйкес (2021KAZQA121 - ARR2019-ID#I.28) 4.15-кестеде өндіріс көлемінің («агломерат + түйіршіктер» және «шойын + болат») арақатынасының салыстырмалы талдауы келтірілген.

4.15-кесте – 1990-2023 жылдардағы өндіріс көлемінің («агломерат + түйіршіктер» және «темір + болат») арақатынасының динамикасы

жылдар	түйіршіктер + агломераттар	шойын + болат	Сома (100%)	Арақатынасы (түйіршіктер + агломераттар%)	Арақатынасы (шойын + болат %)
1990	18587	11979,9	30566,9	60.8	39.2
1995	11291,5	5555.9	16847,4	67,0	33.0
2000	12534.9	8809.2	21344,1	58.7	41.3
2005	13563.9	8059.2	21623,0	62.7	37.3
2010	13274.3	6231.9	19506,1	68,0	32.0
2011	13503.8	7935.2	21439,0	63,0	37,0
2012	12235.7	6465.2	18700,9	65.4	34.6
2013	11294.9	6126.1	17421,0	64.8	35.2
2014	11324.3	7199,7	18523.9	61.1	38.9
2015	7945,08	7136.2	15081.3	52.7	47.3
2016	8611,3	7859.2	16470,5	52.3	47.7
2017	9121.7	8423.3	17545,0	52,0	48,0
2018	9310,09	7126.3	16436,3	56.6	43.4
2019	10683,3	7295.7	17979,0	59.4	40.6
2020	10316,6	7105.4	17422,0	59.2	40.8
2021	11184.9	7717.2	18902,1	60.9	39.1
2022	10155.09	6507.9	16663,0	60.9	39.1
2023	9450,5	6678,3	16128.8	59.1	40.9

Талдау көрсеткендей, «түйіршіктер + агломераттар» өндірісінің жалпы көлемі бүкіл уақыт кезеңі үшін орташа алғанда 59,1% құрайды, ал «шойын + болат» өндіріс көлемінің қосындысы барлық жылдардағы жалпы өндіріс көлемінің («агломерат + түйіршіктерден» «темір + болатқа») 40,9% құрайды.

4.4.1.6 Жоспарланған жақсартулар

Шойын, болат, агломерат және түйіршіктер өндірісінің санаттары бойынша кестелерді ұсыну форматы қайта қаралған осы тізімдемеде жақсартулар жасалды.

4.4.2 Ферроқорытпалар өндірісі (2.C.2 санаты CRT)

4.4.2.1 Санат сипаттамасы

Қазақстан Республикасында хром рудалары мен ферроқорытпаларды өндіруді «Қазхром ТНК» АҚ жүзеге асырады , ол хром қорытпаларын өндіру және жеткізу бойынша әлемде екінші және хром рудасының сапасы бойынша бірінші орында. Компания сонымен қатар кремний мен марганец қорытпаларын және тазартылған феррохромды шығарады. Компанияның ферроқорытпа өнімдерінің негізгі бөлігін жоғары сапалы жоғары көміртекті феррохром құрайды.

Феррохромның негізгі қолданылуы тот баспайтын болат өндірісінде.

4.4.2.2 Әдістемелік тәсілдер

ҚазХром » Трансұлттық компаниясы» АҚ құрамына Ақтөбе зауыты мен Ақсу ферроқорытпа зауыты кіреді. Кәсіпорындардың негізгі өнімдері феррохром, ферросилиций, ферросиликохром және ферросилиций марганец болып табылады .

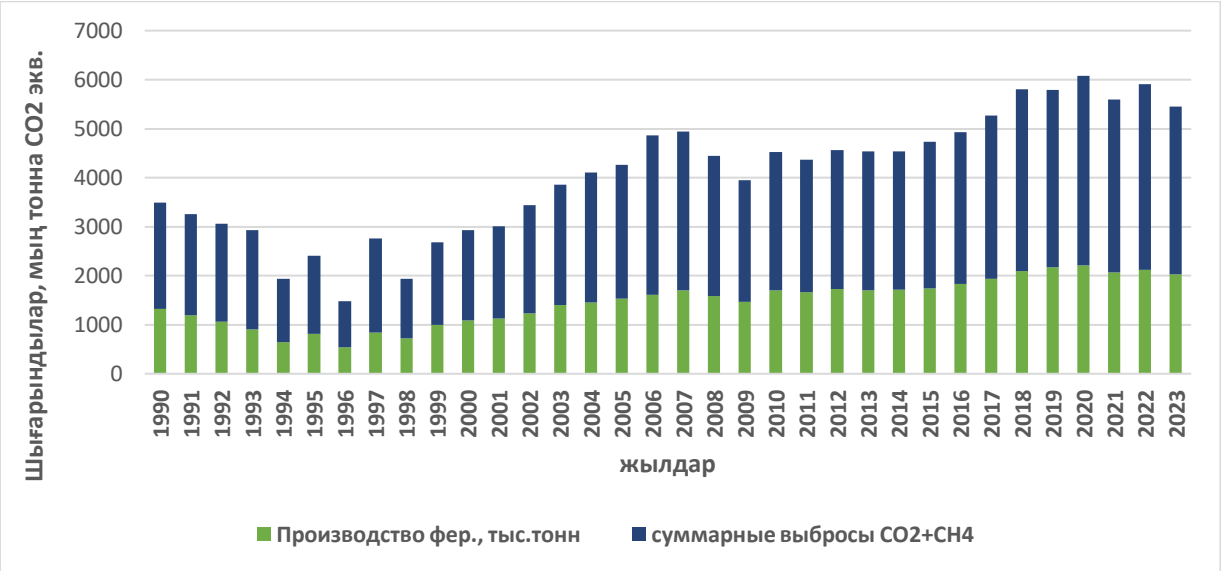
$_2$) және метанның (CH_4) болжамды шығарындылары туралы деректер берілген . Ферроқорытпа өндірісінен CO2 шығарындыларын бағалаудағы белгісіздікті азайту үшін осы ҰИҚ ферроқорытпа өндірісі туралы мәліметтерді, ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтерін және 2-деңгей әдісін қолданатын « Қазхром» АҚ деректерін пайдаланды , ферроқорытпа өндірісінің көлемі және олардан парниктік газдар шығарындылары туралы ақпарат 16-кестеде келтірілген. CO2 шығарындыларын есептеу үшін « Қазхром» АҚ деректері үшін 3,3 т CO2/тонна тотықсыздандырғыштың (кокс) тең эмиссиялық коэффициенті қолданылды , кәсіпорын мен ҚР Ұлттық статистикалық бюросының ASPIR мәліметтері арасындағы өндіріс көлемдерінің мәндерінің айырмашылығы «Басқа» деп қарастырылды. Тотықсыздандырғыштың 3,3 т CO2/тонна қалпына келтіру коэффициентін пайдалана отырып, «Басқалардан» CO2 шығарындылары (мың тонна) есептелді.

4.16-кесте – 1990-2023 жылдарға арналған ферроқорытпалардан парниктік газдардың шығарындылары мен өндіріс көлемі.

Жылдар	Жалпы өндіріс көлемі, мың тонна	Жалпы CO2 шығарындылары, мың тонна .	эквивалентіндегі CH4 шығарындылары , мың тонна .	CO2+CH4 шығарындылары, мың тонна CO2 экв .
1990	1322.9	2145 949	17 193	2163,144
1995	808.7	1593 743	5,619	1599 362
2000	1092,0	1841,129	2,218	1843 346
2005	1530.1	2730 897	1717	2732 614
2010	1702,0	2823 394	0,113	2823 506
2011	1669,0	2696 729	0,059	2696 787
2012	1724.1	2841 624	0,041	2841 666
2013	1706.9	2832,102	0,039	2832 142
2014	1715.1	2823 957	0,029	2823 986
2015	1741.9	2986 039	1,488	2987 527
2016	1826.3	3097,129	1,122	3098 252
2017	1934.7	3333 015	0,863	3333 878
2018	2088.1	3713 012	0,885	3713 897

Жылдар	Жалпы өндіріс көлемі, мың тонна	Жалпы CO2 шығарындылары, мың тонна .	эквивалентіндегі CH4 шығарындылары , мың тонна .	CO2+CH4 шығарындылары, мың тонна CO2 экв .
2019	2175.7	3610 043	0,877	3610 920
2020	2214.6	3855,291	1521	3856 812
2021	2070,04	3522 446	0,997	3523 444
2022	2121.4	3783 313	1241	3784 554
2023	2028.8	3425 548	1033	3426 581

«Қазхром» АҚ деректері негізінде CO2 шығарындыларын есептеу үшін 3,3 т CO2/тонна қалпына келтіруші агенттің (кокс) эмиссиялық коэффициенті қолданылды, кәсіпорын мен ҚР Ұлттық статистикалық бюросының деректері арасындағы айырмашылық «Басқа» деп қарастырылды. Осы NID-де ферроқорытпалардан CH4 шығарындылары да есептелді , атап айтқанда, IPCC GP, 2006 сәйкес метан шығарындыларын есептеу ферросилиций өндірісіне негізделген. Метан үшін әдепкі шығарынды коэффициенті өндірілген 1,0 кг CO2 / тонна болып табылады. IPCC Бесінші бағалау есебінің ұсынымдарына сәйкес, 2014 (IPCC Fifth Бағалау Есеп, 2014 (AR5)) осы NID-де CO_{2-}ге қатысты жаһандық жылыну потенциалдарының (GWP) соңғы мәндері қолданылды, оның көмегімен метан (CH 4) = 28 мәндері қайта есептелді.



4.12-сурет – 1990-2023 жылдарға арналған «Ферроқорытпа өндірісі» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларының динамикасы

1990-2023 жылдар аралығындағы ферроқорытпалар өндірісінен CO2 және CH4 шығарындыларының мәндерін көрсететін 4.1 6- кестедегі деректерді талдау . 2023 жылы ферроқорытпа өндіру санатынан жалпы шығарындылар 3426,581 мың тонна CO2 экв . Парниктік газдар шығарындыларының 2022 жылғы шығарындылармен салыстырғанда 2023 жылы 9,4%-ға азаюы байқалады, ал 1990 жылмен салыстырғанда парниктік газдар шығарындылары 58,4%-ға өсті. Осы санаттағы 2023 жылға арналған парниктік газдар шығарындыларының төмендеуі, ең алдымен, 2023 жылы елімізде ферроқорытпа өндірісінің көлемінің төмендеуіне, сәйкесінше кокстың пайдалануына байланысты. 4.12-суретте парниктік газдардың жалпы шығарындылары мен ферроқорытпа өндірісінің 1990-2023 жж .

4.4.2.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау

Осы санаттағы түгендеу нәтижелерінің белгісіздігін анықтайтын негізгі факторлар ферроқорытпалар өндірісі туралы деректердің және пайдаланылған тотықсыздандырғыштың, қож түзетін материалдардың және қалдықтардың массасы, сондай-ақ олардағы көміртегі

құрамы туралы деректердің белгісіздігі; ферроқорытпа шығаратын барлық кәсіпорындардан алынбаған мәліметтерді пайдалану есебінен. 2-деңгей әдісі қолданылғандықтан, ферроқорытпа өндіру деректері өндірістік зауыттан алынды, белсенділік деректерінің белгісіздігі 10%-дан аз деп қабылданды. Қолданылатын тотықсыздандырғыштың, қож түзетін материалдардың және қалдықтардың массасы, сондай-ақ олардағы көміртегі мөлшері туралы деректердің белгісіздігі 5% деңгейінде бағалануы мүмкін.
Ферроқорытпалардың 88-96%-ын өндіретін зауыттардың өндірістік деректерін пайдалана отырып, сала бойынша орташа CO2 эмиссия коэффициентін 5%-ға бағалауға болады. Осылайша, CO2 шығарындыларының белгісіздік бағасы 7,1% құрайды .

4.4.2.4 QA/QC процедуралары

өндірісінен CO2 шығарындыларын есептеу кезінде NID 1.2.3 бөліміне сәйкес жалпы және егжей-тегжейлі QA/QC процедуралары қолданылды .

4.4.2.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер

Бұл санат кейбір қайта есептеулерден және жақсартулардан өтті. 2022 жылдан бастап Қазақстанда «ASIA FerroAlloys» ЖШС Сарыарқа ферроқорытпа зауыты іске қосылды. ферросилиций және ферросилиций марганец өндіретін . Сұраныс хатқа сәйкес « [45]АЗИЯ » металлургиялық компаниясы FerroAlloys» өндіру көлемі туралы, сондай-ақ ферроқорытпаларды өндіру үшін пайдаланылатын редукция көлемі туралы мәліметтерді ұсынды, осыған байланысты біз 2022 жылға шығарындыларды қайта есептедік. Қайта есептеулер нәтижесінде алынған өзгерістер төменде 4.17-кестеде келтірілген. Біз сондай-ақ «Ферроқорытпа өндірісі» санатындағы кестелерді ұсыну форматын қайта қарадық.

4.17-кесте – 2022 жылға түгендеу нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындылары бойынша салыстырмалы деректер. және 2023 ж. «Ферроқорытпа өндірісі» санаты бойынша мың тонна CO2 экв .

Жылдар	Ферроқорытпа өндірісінен парниктік газдар шығарындылары, мың тонна CO2 экв.		Айырмашылық, %
	NID2022	NID 2023	
1990	2163 143	2163 143	-
2022	3789 046	3783 313	0,15 төмендеді
2023	-	3426 581	-

IPCC Бесінші бағалау есебінің ұсынымдарына сәйкес, 2014 (IPCC Fifth Бағалау Есеп , 2014 (AR5)) осы NID-те 1990-2023 жылдар аралығындағы бүкіл уақыттық қатардағы метан үшін (CH4) = 28 үшін CO2-ге қатысты жаһандық жылыну потенциалдарының (GWP) соңғы мәндері қолданылды.

4.18-кесте – 1990-2023 жылдарға арналған ферроқорытпалар* түрлері бойынша өндіріс көлемі, мың тонна

Жылдар	Феррохром өндірісі	Ферросилико марганец өндірісі	Ферросилиций өндірісі	Ферросилиций хром өндірісі	Басқа ферроқорытпалар	Ферроқорытпалардың жалпы өндірісі, мың тонна **
1990	372 932	0	614.06	129 784	206 119	1322.9
1995	428.08	21.8	200,68	17.01	141.12	808.7
2000	691.22	98.07	79.23	44.81	178,66	1092,0
2005	964,55	155.41	62,55	84,88	262,71	1530.1
2010	1108,80	185,50	4.03	137,75	265,91	1702,0
2011	1098,96	210.54	2.11	124,72	232,67	1669,0

[45]Сұраныс хат № 04-12/38933-I 03.10.2024 ж.

Жылдар	Феррохром өндірісі	Ферросилико марганец өндірісі	Ферросилиций өндірісі	Ферросилиций хром өндірісі	Басқа ферроқорытпалар	Ферроқорытпалардың жалпы өндірісі, мың тонна **
2012	1114,13	230,79	1.48	142.41	235.29	1724.1
2013	1134,88	178.31	1.42	141.21	251.11	1706.9
2014	1156,54	178,74	1.04	136.24	242,59	1715.1
2015	1207.46	140,49	53.14	64.07	276,76	1741.9
2016	1309,64	107 093	40.06	80.2	289,35	1826.3
2017	1409.20	109.20	30.83	95.5	290.03	1934.7
2018	1526.61	116.35	31.61	95.5	318,56	2088.1
2019	1626.45	97,37	31,31	97.2	323,43	2175.7
2020	1539,67	112.19	54.32	59.8	448,68	2214.6
2021	1498.24	124,49	35,63	71.9	339,78	2070,04
2022	1433.08	177,92	44.32	77,0	389.12	2121.4
2023	1345,58	200.31	36,89	78.9	367.16	2028.8
«Қазхром» АҚ және ТОО ASIA деректері FerroAlloys » ; 2)** ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері						

Жалпы, қайта есептеу 2022 жылы парниктік газдар шығарындыларының 0,8%-ға азайғанын көрсетті. Сондай-ақ, Мемлекеттік энергетика қызметінің ұсыныстарына сәйкес 4.18-кестеде ферроқорытпа түрлері бойынша бөлінген өндіріс көлемдерінің мәндері келтірілген .

4.4.3 Алюминий өндірісі (2C.3 CRT кіші санаты)

4.4.3.1 Санат сипаттамасы

Бұл бөлімде алюминийдің бастапқы өндірісі кезіндегі шығарындылар туралы ақпарат берілген. « Қазақстан» АҚ электролиттік Зауыт (ҚЭЗ) Қазақстандағы жалғыз алюминий өндіруші болып табылады . «Қазақстан электролиз зауыты» АҚ ERG компаниялар тобының құрамына кіреді , глинозем және алюминий бөлімшесі, көлемі бойынша әлемде сатылатын алюминий тотығының тоғызыншы ірі жеткізушісі (көзі: CRU, 2008).

«Қазақстан электролиз зауыты» АҚ екі жеке кәсіпорынды қамтиды: Павлодар алюминий зауыты (ПАЗ) және Қазақстан электролиз зауыты (ҚЭЗ). Компанияның құрамына екі боксит кеніші, әктас кеніші, жылу электр станциясы , алюминий тотығын өңдеу зауыты және электролиз зауыты кіреді. Бірінші кезең іске қосылған бірінші жылы, 2007 жылдың соңына қарай 11 мың тонна бастапқы алюминий өндірілді. 2010 жылы Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті Нұрсұлтан Назарбаев өндірістің екінші кезеңін іске қосып, нәтижесінде 250 мың тонна өнім өндірілді . Бүкіл әлемде бастапқы алюминий Хероулт-Холл процесі арқылы криолит-глинозем балқымасынан глиноземнің электролиттік ыдырауы арқылы өндіріледі.

Қазақстанда таза алюминий алюминий құймасы түрінде өндіріледі. Қазақстандағы алюминий өндірісінің технологиясы алюминий қорытпаларын өндіруді қарастырмайды. Қазақстан Республикасында алюминий тотығынан металдық алюминий алу процесі 953-958 ^{0} C температурада алюминий ванналарында жүреді. Глинозем электролизерге түседі, онда ол криолит-глинозем балқымасында ериді және тұрақты токтың әсерінен алюминий мен оттегі иондарына ыдырайды, алюминий иондары ваннаның сұйық күйінде төмендейді [46]; Алынған алюминий электролизерлерден тәулігіне бір рет вакуумдық шөміштердің көмегімен алынады және одан әрі өңдеуге құю цехына жіберіледі, онда сұйық шикізат алюминий 60 тонналық араластырғыштарға құйылады.

Сонымен қатар, біз күйдірілген анодтарды өндіру процесінде жиналған шайыр қалдықтарының құны нөлге тең екенін атап өтеміз, өйткені ол түзілмейді. Қазақстан

[46]02.04.2024 жылғы No1173 хат Экология және табиғи ресурстар министрлігінің «ҚЭЗ» АҚ алюминий өндірісінің технологиялық процесін сипаттау туралы сауалына «ҚЭЗ» АҚ жауабы

Республикасында алюминий өндірісінің технологиялық процесінде көмірді кокстеу кезінде түзілетін көмір шайырын өңдеу өнімі болып табылатын көмір шайыры электродты шайыр қолданылады [47].

Жоғарыда атап өтілгендей, Қазақстан Республикасындағы электролиз өндірісінің бірінші кешені – «Қазақстан электролиз зауыты» АҚ 2007 жылдың желтоқсанында пайдалануға берілді [48], сондықтан алюминий өндірісі бойынша деректер 2007-2023 жылдар аралығында берілген. Осы санат бойынша 2023 жылға алюминий және ПФУ өндірісінен CO2 шығарындыларының үлесі «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санаты бойынша парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлемінің 3,05%-ын құрады.

2007-2023 жылдардағы алюминий өндірісі кезіндегі алюминий өндірісінің көлемі, сондай-ақ CO2 , CF4 және C2F6 (PFCs) шығарындылары көрсетілген.

4.19-кесте – 2007-2023 жылдар кезеңіндегі «Алюминий өндірісі» санатындағы парниктік газдар шығарындыларының динамикасы, мың тонна

Жылдар	2007	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
2.C.3 Алюминий өндірісі*	11.7	227.3	221.5	235.5	254.9	258.4	263.5	265.1	262.3	249.1	260.8
Алюминий өндірісінен CO2 шығарындылары	17.5	338.6	328,0	347.8	367.5	398.5	405.7	405.3	390.8	364.6	380.4
Гудронды ұшпа заттардың жануынан CO2 шығарындылары	0	0	18.77	40,65	25.67	22.97	35.59	36,65	31.50	24.61	18.08
Пештің қоректік материалынан CO2 шығарындылары	0	0	4.78	7.36	7.96	7.75	8.09	8.18	8.25	6.95	5.22
Алюминий өндірісі кезінде CO2 эквивалентіндегі CF4 және C2F6 шығарындылары	26.7	559,8	176.8	188,0	75.6	114.9	11.4	9.6	8.6	7.4	8.33
CO2 эквивациясы ,	44.29	898,42	528,49	583,85	476,82	544.22	460,84	459,88	439,24	403,56	412.06

Жақсартулар

2023 жылға парниктік газдар шығарындылары 2022 жылғы шығарындылармен салыстырғанда 2,1%-ға өсті. 2022 жылмен салыстырғанда 4,7%-ды құраған 2023 жылы еліміздегі алюминий өндірісінің көлемінің өсуіне байланысты. Пісірілген анодтар өндірісінде пайдаланылатын қазбалы отынның жануынан болатын шығарындылар Энергетика секторында қамтылған.

Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін уәкілетті органның сұрауы бойынша [49]«ҚЭЗ» АҚ-дан 2007-2023 жылдарға арналған алюминий өндіру көлемдері және

[47] Сұраныс хат № 04-12/38933-I 03.10.2024 ж.

[48]https://www.erg.kz/ru/enterprises/ao-kazakhstanskiy-elektroliznyy-zavod-kez

[49] Сұраныс хат № 04-12/38933-I 03.10.2024 ж.

редукцияларды қолдану туралы ақпарат алынды, соның арқасында есептеулер деңгейі 3-деңгейге жуықтады.
Қоршаған ортаны қорғау мемлекеттік агенттігінің ұсыныстарына сәйкес «ҚЭЗ» АҚ алюминий өндірісінің технологиялық процесінің сипаттамасын алу үшін Экология және табиғи ресурстар министрлігінен (06.03.2024 ж. No 14-2-12/1039-I шығыс хаты) сұраныс берілді. Сұраныс нәтижелері бойынша Қазақстандағы алюминий өндірісінің технологиялық процесінің бүкіл циклі сипатталған «ҚЭЗ» АҚ-нан жауап алынды (02.04.2024 ж. № 1173 хат, «ҚЭЗ» АҚ-ның Экология және табиғи ресурстар министрлігінің «ҚЭЗ» АҚ алюминий өндірісінің технологиялық процесін сипаттау туралы өтінішіне берген жауабы). СЭР ұсынымдарына сәйкес осы NID-тың 4.4.3.1 «Санат сипаттамасы» бөлімінде Қазақстан Республикасында алюминий өндірісінің технологиялық процесінің сипаттамасы кеңейтілді және жетілдірілді.

PFC

Көлбеу әдісі осы NID инвентаризациясында ПФУ шығарындыларын есептеу үшін пайдаланылды. Еңіс бір тонна алюминийдің кг CF_4 санына тең , оны ванна-тәулігіне анодтық әсер ету минуттарының санына бөледі.
«Жасыл Даму» АҚ тапсырысы бойынша барлық жылдар бойынша бір ванна-тәулігіне анодтық әсер минуттарының мәндерін егжей-тегжейлі берді, ал бұрынғы тізімдемелерде Қазақстан бойынша анодтық әсер минуттары 1,19-ға тең орташа мән ретінде есептелді. PFC шығарындылары өндірілген алюминийдің тоннасына өлшенетіндіктен, теңдеу ваннадағы ток пен ток тиімділігінің әсерін қамтиды, ваннада өндірілген алюминий мөлшерін анықтайтын екі негізгі фактор. IPCC GP 2006 том 3 р.4.4.2.3 р.4.55-тен алынған 4.26 теңдеу CF_4 және C_2F_6 шығарындылары үшін көлбеу әдісін сипаттайды. PFC шығарындыларын есептеу үшін бұрыштық коэффициенттердің мәндері IPCC 2006 GP 4.16, 3-том, 4.4.2.3, 4. 59 б . және сәйкесінше CF_4 (0,143) және $C_2F_{6\,(0,121)}$ мәндері есептелді.
4.4.3.2 Әдістемелік тәсілдер
«Қазақстан электролиз зауыты» АҚ алюминий тотығын криолит-глинозем балқымасында электролиттік ыдырату арқылы алюминий шығарады және электролизерлерде жүзеге асырылады. Алдын ала пісірілген анодтарды тұтыну бастапқы алюминий өндірісіндегі көмірқышқыл газының шығарындыларының негізгі көзі болып табылады. Анодты алдын ала пісірумен байланысты өнеркәсіптік көмірқышқыл газы шығарындыларының басқа көздері жалпы энергетикалық емес CO2 шығарындыларының 10%-дан азын құрайды және есепке алынбайды.
Қазақстан Республикасындағы зауыттарда электролиз әдісімен алюминий өндіру кезінде парниктік газдар шығарындыларын (CO2 және ПФҚ) есептеу үшін шығыс материалдары мен шикізаты, олардың құрамы, үлестік тұтыну көрсеткіштері, өндірілген өнім көлемі туралы мәліметтерді пайдалана отырып, есептеу әдісі қолданылады. Барлық параметрлерді есептеулер зауыт деңгейіндегі деректерді пайдаланады (3-деңгей әдісі). Алдын ала пісірілген ұяшықтар үшін CO_2 шығарындылары IPCC GP, 2006 жылғы 4.21 теңдеуімен есептеледі, (3 том, 4 тарау, 4,45 б.).
CO2 шығарындыларын есептеу коэффициенттері күйдірілген анодтардағы күкірт мөлшері 1,84 % құрайтын алдын ала пісірумен электролизерлер үшін «ҚЭЗ» АҚ зертханалық зерттеу нәтижелерінен алынған мәліметтер негізінде, яғни аспаптық әдіспен қолданылды, Пісірілген анодтардағы күл мөлшері 0,3% құрайды.
4 .4 .3.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау
CO_2 эмиссиясының факторларының белгісіздік бағалаулары 5%-дан аз.
Алюминий өндірісінің жылдық көрсеткіштері өте төмен белгісіздікпен сипатталады – 1%-дан аз. Пісірілген анодтар немесе кокс түріндегі және анодты паста түріндегі көміртекті тұтынудағы белгісіздік алюминий өндірісіндегі белгісіздіктен сәл ғана жоғары – 2%-дан аз.

4.4.3.4 QA/QC процедуралары
өндірісінен CO2 шығарындыларын есептеу кезінде 1.2.3 бөліміне сәйкес жалпы және егжей-тегжейлі QA/QC процедуралары қолданылды.

4.4.3.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер
Ағымдағы NID түгендеуінде бұл санатта қайта санау жүргізілген жоқ.
Review 2023 ұсынымдарына сәйкес, «ҚЭЗ » АҚ-на алюминий өндірісі бойынша ХЭФ төмендеуіне және PFC шығарындыларының азаюына әкелген нақты технологиялық өзгерістер туралы ақпарат беру туралы сұраныс жасалды. «ҚЭЗ» АҚ алюминий өндірісінің технологиялық процесінің бүкіл циклін сипаттайтын алюминий өндірісінің технологиялық процесінің сипаттамасы бойынша мәліметтерді ұсынды. Алынған ақпарат негізінде және СЭҚ ұсынымдарына сәйкес осы ҰИҚ-ның 4.4.3.1 «Санат сипаттамасы» бөлімінде Қазақстан Республикасындағы алюминий өндірісінің технологиялық процесінің сипаттамасы кеңейтілді және мүмкіндігінше ашық түрде ұсынылды.
«ҚЭЗ» АҚ қызметі туралы бастапқы деректердің дұрыстығын және дұрыстығын тексеру, сондай-ақ жүргізілген есептеулердің ашықтығы үшін парниктік газдарды түгендеу жөніндегі жұмыс тобының 4 отырысы өткізілді. түрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен кездесуде ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.
4.4.3.6 Жоспарланған жақсартулар
Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды.

4. 4 . 4 Магний өндірісі (2C санаты. 4 CRT)

4. 4 . 4 .1 Ішкі санат сипаттамасы
Қазақстан Республикасында магний өндірісі магний өндіретін жалғыз кәсіпорын болып табылатын «Өскемен титан-магний зауыты» АҚ-да («ҰКТМК» АҚ) жүзеге асырылады. Магний алу үшін бұл зауытта магний хлориді $MgCl_2$ және сусыз карналлит $KCl_2 * MgCl_2$ балқытылған тұздарын электролиздеу әдісі қолданылады . Құю кезінде сұйық магнийді қорғау үшін өндірісте ұнтақталған күкірт қолданылады, ол күкірт диоксидінің қорғаныс атмосферасын құрайды; Құю кезінде сұйық магнийді қорғаудың басқа әдістері қолданылмаған.
Бастапқы магний – минералды көздерден алынатын металл магний. Бастапқы магнийді электролиз немесе термиялық тотықсыздандыру арқылы алуға болады. Бастапқы магний алу үшін қолданылатын шикізатқа доломит, карналлит, серпентин , минералданған су немесе теңіз суы жатады. Карбонатты шикізатты өңдеу (магнезит және доломит) $_{CO2}$ бөлінуімен бірге жүреді . Көмірқышқыл газы CO2 электролиттік/термиялық тотықсыздану сатысынан бұрын болатын карбонатты кендердің күйдіру сатысында (доломит/магнезит) бөлінеді .
Магнийдің қайталама өндірісі металл сынықтары, өңдеу қалдықтары, құю өндірісінің қалдықтары және пеш қалдықтары сияқты құрамында магнийі бар әртүрлі қалдықтардан металл магнийді алуды және қайта өңдеуді қамтиды. Магнийді бастапқы және қайталама магнийден құюға болады. Магнийді құю процестері таза магний балқымасымен және/немесе жоғары магний қорытпасының балқымасымен жұмыс істеуді қамтиды. Магнийдің қайталама өндірісі (қайта өңдеу), өңдеу, балқыту және құю кезінде балқытылған метал тасымалдаушы газы немесе кейбір жағдайларда ағыны бар қорғаныс қоспалары сияқты қорғаныс жүйелері арқылы бүкіл процесс кезінде тотығудан қорғалған.
Осылайша, Қазақстан Республикасында магний өндірудің осы технологиясымен парниктік газдар шығарындылары байқалмайды, бұл сәйкесінше осы NID-да көрсетілмеген.

4. 4 . 5 . Қорғасын өндірісі (2C.5 CRT санаты)

4. 4 . 5 .1 Ішкі санат сипаттамасы

CO_2 шығарындыларын бағалау 2006 жылғы Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығының әдістемесіне сәйкес жүргізілді. Бұл санат Қазақстан Республикасының парниктік газдар шығарындыларының ұлттық түгендеуінде негізгі санат болып табылмайды.
Қорғасын дәстүрлі домна пешінде немесе императорлық балқыту пешінде балқытылады . Қорғасынды балқыту процесі қорғасын оксидінің тотықсыздану реакциясын қамтиды, бұл CO Агломерация процесінің өнімі – шикі қорғасынның балқытылған массасы. Қорғасын концентраттарынан қорғасынды бастапқы өндірудің екі әдісі бар. Бірінші әдіс агломерация/балқыту болып табылады, ол дәйекті агломерация мен балқытудан тұрады және бастапқы қорғасын өндірісінің шамамен 78% құрайды. Екінші әдіс – агломерациялық сатысыз тікелей балқыту – дамыған елдердегі бастапқы қорғасын өндірісінің 22%-ын құрайды. Агломерация/балқыту процесінде күйдірудің бірінші кезеңі күкірт пен ұшпа металдарды жану арқылы жою үшін қорғасын концентраттарын қайта өңделген агломератпен, әктаспен және кремний диоксидімен, оттегімен және жоғары қорғасын қожымен араластыруды қамтиды.
Тікелей балқыту процесі агломерациялау сатысын болдырмайды және қорғасын концентраттары мен басқа материалдарды олар балқытылатын және тотықтырылатын пешке тікелей береді.
қайта пайдалануға дайындау үшін өңделген қайта өңделген қорғасынның көлеміне тең . Бұл қайта өңделген қорғасынның басым көпшілігі қалдық қорғасын батареяларынан алынады.
Қазақстан Республикасында қорғасынның негізгі өндірісі жүзеге асырылады: бастапқы әдіспен – Өскемен металлургиялық комбинатының қорғасын зауытында жүзеге асырылатын қорғасын өндірісін агломерациялау/балқыту, Қазақстан Республикасында да екінші реттік қорғасын өндіру процесі жүреді.
оны қайта пайдалануға дайындау үшін өңделген қайта өңделген қорғасынның көлеміне тең . Қайта өңделген қорғасынның негізгі бөлігі қорғасын батареяларынан келеді. Қорғасынды аккумуляторлар балғалы диірменде ұсақталады және күкіртсіздендіру арқылы немесе онсыз балқытады немесе алдын ала ұсақтаусыз тұтас балқытады. Дәстүрлі императорлық балқыту пештері батареяларды және басқа екінші қорғасын сынықтарын балқыту үшін пайдаланылуы мүмкін .

4. 4 . 5 . 2 Әдістемелік тәсілдер

«Қорғасын 2.C.5 CRT өндіру» санаты Қазақстан Республикасының негізгі шығарындылар санатына жатпайды. Парниктік газдар шығарындыларын бағалау үшін ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросы ұсынған белсенділік деректері пайдаланылды, сондай-ақ өндірілген қорғасынның 0,52 тонна/тоннасы шығарындыларының әдепкі коэффициенттерін пайдалану арқылы 1-деңгей әдісі қолданылды. Коэффициент мәні Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша 2006 жылғы IPCC нұсқаулығының 4.21-кесте 3-бөлімінің 4.6.2.2-бетінің 4.81-бетінен пайдаланылды.
2023 жылы «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатындағы шығарындылардың жалпы көлеміндегі «Қорғасын өндірісі 2.C.5 CRT» санатындағы парниктік газдар шығарындыларының үлесі 0,47% құрады.
Бүкіл уақыт сериясы үшін қорғасын өндірісі санатынан қорғасын өндіру көлемі және парниктік газдар шығарындылары 4.20-кестеде көрсетілген.

4.20-кесте – 1990-2023 жылдарға арналған «Қорғасын өндірісінен» парниктік газдар шығарындыларының динамикасы.

Жылдар	2.C.5 Қорғасын өндіру, мың тонна	Қорғасын өндірісінен CO2 шығарындылары, мың тонна CO_2 эквив .
1990 жыл	290.3	150.9
1995	88.5	46.02
2000	185.8	96.6
2005	135.4	70.4

2010	103.4	53.7
2011	115.5	60,0
2012	88,0	45.8
2013	91.1	47.3
2014	127.06	66.1
2015	120.1	62.4
2016	134.1	69.7
2017	149.1	77.5
2018	152.7	79.4
2019	132.6	68.9
2020	128,0	66.5
2021	118.8	61.7
2022	118.5	61.6
2023	121.3	63.1

2023 жылғы түгендеу есебіне сәйкес осы санаттағы «Қорғасын өндірісі» CO2 шығарындылары 63,1 мыңды құрады. тонна CO2 экв , бұл 2022 жылғы шығарындылардан 2,4%-ға артық және 1990 жылғы деңгейден тек 41,8%. Бүкіл уақыттық қатарда біз парниктік газдар шығарындыларының төмендеуін байқаймыз, бұл елдегі қорғасын өндіру көлемінің төмендеуімен байланысты. Алайда, 2023 жылы елімізде қорғасын өндірісінің шамалы өсуі байқалды, ол 2,4%-ды құрады, бұл тиісінше осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларының көлеміне әсер етті.

4. 4 . 5 . 3 *Уақыт қатарларының белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау*

Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін қорғасын өндірісі бойынша бастапқы деректер Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық бюросынан (СЖЖРА) алынғандықтан, белсенділік деректерінің белгісіздігі ±10% құрады. 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*

өндірісінен CO2 шығарындыларын есептеу кезінде NID 1.2.3 бөліміне сәйкес жалпы QA/QC процедуралары қолданылды. Сапаны бақылаудың егжей-тегжейлі процедуралары мыналарды қамтиды:

– қызмет (қорғасын өндіру көлемдері) және CO2 шығарындылары бойынша уақыт сериясының деректерін талдау (жылдық өзгерістерді бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау);

– IPCC дефолт факторларының ұлттық жағдайларға қолданылуын бағалау.

4. 4 . 5 .5 Қайта есептеулер және жетілдірулер

Бұл санатта қайта есептеулер болған жоқ. Жақсарту ретінде 1990-2023 жылдарға арналған «Қорғасын өндірісінен» парниктік газдар шығарындыларының динамикасы туралы кестенің форматы өзгертілді. Ревью-2023 нәтижелері бойынша осы санат бойынша ERT сарапшыларынан түсініктемелер немесе сұрақтар түскен жоқ.

4. 4 . 5 . 6 *Жоспарланған жақсартулар*

Бұл санатта өндіріс процестерінің өзгеруіне қарай жақсартулар жоспарланады.

4. 4 . 6 . Мырыш өндірісі (2C.6 CRT санаты)

4. 4 . 6.1 Санат сипаттамасы

«Мырыш өндірісі 2.C.6 CRT» санаты сектордың негізгі санаты емес.

Қазақстанда мырыш өндірісі әлі күнге дейін сульфидті концентраттарды күйдіру және балқыту кезінде күкірт диоксиді шығарындыларын шығарады. Қазақстан Республикасында бастапқы мырыш өндіру гидрометаллургиялық әдіспен жүзеге асырылады, ол энергиясыз CO2 шығарындыларын шығармайды . Бұл әдісте мырыш оксидін алу үшін күкірт мырыш күйдіріледі. 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 .
Дегенмен, Қазақстанда CO2 парниктік газдар шығарындыларын шығаратын Waelz пештерінде Waelz торттарынан мырыш алудың екінші әдісі де бар .
«Казцинк» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі басқаратын Waelz пештеріндегі Waelz торттарынан екінші реттік мырыш өндіру процесінде парниктік газдар шығарындыларын зерттейді. Мырыш өндірудің гидрометаллургиялық әдісін енгізу кезінде жартылай фабрикаттар түзіледі - мырыш торты және мыс-кадмий торты . Қазақстанда мырыш торттары мырыш пен қорғасын алу үшін Ваэльз пештерінде өңделеді (шетелде мырыш торттары негізінен гидрометаллургиялық циклде өңделеді).
CO_2 шығарындыларын бағалау IPCC GP 2006 әдістемесіне сәйкес жүргізілді.
2023 жылы «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатындағы шығарындылардың жалпы көлемінде «Мырыш өндірісі 2.C.6 CRT» санатынан шығарындылардың үлесі 2,04% құрады.

4. 4 . 6.2 Әдістемелік тәсілдер

Мырыш өндірісінің парниктік газдар шығарындылары Қазақстан Республикасының ұлттық парниктік газдар шығарындыларының негізгі санатына жатпайды.
Республикада мырыштың негізгі өндірісі гидрометаллургиялық әдіспен жүзеге асырылады, нәтижесінде энергиясыз CO2 шығарындылары болмайды . Сонымен қатар, елде CO_2 парниктік газдарының шығарындыларын шығаратын Waelz пештерінде Waelz торттарынан мырыштың қайталама өндірісі де бар . Қазақстан Республикасында металл мырыш 3 мырыш зауытында өндіріледі, 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. Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық бюросы өзінің жыл сайынғы статистикалық жинақтарында вальцкектерден мырыш өндіру көлемі туралы мәліметтерді ұсынбайды.
«Казцинк» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің мырыш өндіру көлемінің көрсеткіштері кәсіпорыннан өндірілетін мырыштың жалпы көлеміне енгізілген, яғни олар елдегі мырыш өндірісінің жалпы көлеміне енгізілген, бұл туралы мәліметтерді ҚР СЖРА Ұлттық статистикалық бюросы өзінің жыл сайынғы статистикалық жинақтарында ұсынады. 1990 жылдан 2023 жылға дейін Waelz торттарынан мырышты өндіру көлемі туралы мәліметтерді « Казцинк » ЖШС ұсынған , 4.21-кесте.
газдар шығарындылары Waelzcakes өндірілген мырыштың 3,66 тонна/тоннасының әдепкі эмиссия коэффициенттерін көбейтуден тұратын 1-ші деңгей әдісі (IPCC GP, 2006) арқылы есептелді .
Waelzköck -тен «Мырыш өндірісі» санатындағы CO_2 парниктік газдар шығарындылары 274,66 мың тонна CO_2 құрады . экв ., бұл 1990 жылғы парниктік газдар шығарындыларынан 136,0%-ға артық. Осылайша, 2023 жылы Waelzköppen мырыш өндірісінен CO_2 шығарындылары 1990 жылғы шығарындылардан екі еседен астамға асып түсті.
2022 жылғы шығарындылармен салыстырғанда парниктік газдар шығарындылары 2023 жылы 6,5%-ға қысқарды. Бұл төмендеу Waelzkeck- тен мырыш өндіру көлемінің төмендеуіне байланысты болды, ал ҚР СЖРА деректері бойынша мырыш өндірісінің жалпы көлемі [50]4,7%-ға өсті.

4.21-кесте - 1990-2023 жылдардағы Waelz пештеріндегі Waelz торттарынан екінші реттік мырыш өндірісіндегі парниктік газдар шығарындыларының динамикасы .

Жылдар	2.C.6 Қазақстандағы мырыштың жалпы өндірісі, мың тонна	Оның ішінде Вальц пештерінде мырыш өндіру, мың тонна	Мырыш өндірісінен CO_2 шығарындылары вельц - кеков , мың тонна CO2 экв
1990	314.9	31.74	116.19

[50] https://www.stat.gov.kz/

1995	169.2	19.44	71.17
2000	262.6	26.32	96.33
2005	357.09	28.18	103.16
2010	318,85	78.01	285,51
2011	319,84	81,98	300,04
2012	319,84	106.05	388.13
2013	320.15	84,73	310.11
2014	324,94	63.11	231.11
2015	323,84	69.1	252,90
2016	325,82	62,79	229,83
2017	331.01	79,78	291,99
2018	317,96	82.10	300,48
2019	318.39	78,93	288,88
2020	311,32	75,81	277,49
2021	300,88	81,86	299,61
2022	266,20	80.30	293,90
2023	271,50	75.04	274,66

4.4.6.3 Уақыттық қатарлардағы белгісіздік пен дәйектілікті бағалау

Мырыш өндірісінің белгісіздігін бағалау, ең алдымен, белсенділік деректерімен байланысты белгісіздіктерден және аз дәрежеде эмиссия факторымен байланысты белгісіздіктерден туындайды.

Waelzkeck- тен мырыш өндірісі туралы деректер өндірушіден, Kazzinc LLC тікелей алынғандықтан , белсенділік деректерінің белгісіздігі ±10% болды. 1-деңгейдегі есептеулерде қолданылатын жеке өндіріс әдістеріне арналған эмиссия коэффициенті ±20% белгісіздікке ие (Кесте 4.25 Парниктік газдардың ұлттық түгендеуіне арналған 2006 жылғы IPCC нұсқаулығы 4.7.3-бөлім 4.90-бет).

4.4.6.4 QA/QC процедуралары

үшін CO2 эмиссиясын есептеу үшін жалпы және егжей-тегжейлі QA/QC процедуралары қолданылды . Сапаны бақылаудың егжей-тегжейлі процедуралары мыналарды қамтиды:

Вэлцкектен мырыш өндіру көлемі) және CO2 шығарындылары бойынша уақыттық қатар деректерін талдау (жылдық өзгерістерді бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау);

– елдегі жеке өндіріс әдістеріне IPCC коэффициенттерін қолдану мүмкіндігін бағалау.

4. 4 . 6. 5 *Қайта есептеулер және жетілдірулер*

Бұл санатта қайта есептеулер болған жоқ, Ревью-2023 нәтижелері бойынша осы санат бойынша ERT сарапшыларынан түсініктемелер немесе сұрақтар түскен жоқ.

4. 4 . 6. 6 Жоспарланған жақсартулар

Бұл санатта парниктік газдар шығарындыларын есептеуді жоғары деңгейге жылжыту үшін жақсартулар жоспарлануда.

4.5 ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ЕМЕС ЖАТЫН ӨНІМДЕРІ МЕН ЕРІТКІШТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ (CRT 2.D САНАТЫ)

4.5.1 Санаттарға шолу

Бұл «Еріткіш және энергетикалық емес өнімді пайдалану» кіші секторы қазба отындарын бастапқы пайдалану өнімдері ретінде бірінші рет пайдалану кезіндегі шығарындыларды бағалау әдістерін қарастырады, бұған мыналарды қоспағанда: 1) энергия өндіру үшін жағу және 2) шикізат немесе қалпына келтіру агенті ретінде пайдалану. Бұл бөлім жағар майлар, парафиндер, битум/асфальт және еріткіштер сияқты өнімдерді қамтиды .

Бұл тізімде парниктік газдар шығарындылары келесі ішкі санаттар бойынша есептеледі: бояуды пайдалану, майсыздандыру және химиялық тазалау, басқа еріткіштерді пайдалану және онымен байланысты қызмет түрлері, асфальт өндіру – «жол төсеу» және «асфальт үрлеу». Бұл ішкі санаттарда 2006 жылғы IPCC әдістемесіне сәйкес жанама парниктік газдар болып табылатын, сондықтан жалпы ұлттық шығарындыларға кірмейтін NMVOC

шығарындылары ғана бағаланды. Кіші сектордан CO2 жалпы шығарындылары 414,75 мың тоннаны құрады (CRT 2.D кестесі) , бұл 1990 жылғы шығарындылардан 175 есе көп. Осы кіші сектордағы парниктік газдар шығарындыларының негізгі үлесі «Автомобильдік катализаторлардың шығарындылары (2.D. 3 Басқалар кіші санаты)» санатына тиесілі , оның шығарындылары 2023 жылы CO2 экв. 379,25 мың тоннаны құрады . Осы NID 4.5.9 бөлімінде осы санатты IPPU секторына қосудың себептері егжей-тегжейлі сипатталған.

Жақсартулар.

2023 ERT шолуының ұсыныстарына сәйкес (I.20 . **2.D Отын мен еріткіштерді пайдаланудан алынатын** энергетикалық емес өнімдер – CO2 және N2O (I.37, 2021) (I.42, 2019) (I.18, 2017) (I.23, 2015) (I.23, 2015)), егер осы санатқа сәйкес келетін шығарындыларды бағалауды қамтамасыз ету қажет болды /2. 19, I қосымша, 37(b) тармағы; және 2(I) H CRT кестесінің Басқа бөлімінде қамтылған санат туралы нақты ақпаратты қамтиды.

Ұсынысты жүзеге асыру үшін біз келесі әрекеттерді орындадық: CRT кестелеріне парафин туралы дұрыс деректерді енгіздік (CRF кестелері) және 2.D санаты үшін бастапқы деректер (AD) үшін «NA» белгісін «NO» деп өзгерттік. 3.

IPCC GP сәйкес «Мочевина түрлендіргіштерін пайдалану» ішкі категориясынан парниктік газдар шығарындыларын есепке алу, 2006 ж. «ҚМЖБ» секторында жүргізіледі. Атап айтқанда 2.D.3 санаты бойынша Басқалар . Осы кіші санаттың сипаттамасы осы NID-2023-тің 4.5.9 «Автомобильдік катализаторлардан шығарындылар (2.D.3 Басқалар) қосалқы санаттары» бөлімінде берілген, ал «Энергетика» секторының 3.4.5.3 «Автомобиль көлігіне арналған несепнәр түрлендіргіштерін есепке алу» тарауында да осы санаттың сипаттамасы берілген. Бұл деректерді «Көлік» бөлімінде орналастыру таза практикалық мақсаттармен түсіндіріледі. Бұл бөлім Қазақстан Республикасының қолданыстағы автокөлік паркіне негізделгендіктен, алынған мәліметтерді тұтынылатын жанармайдың мөлшері мен жұмыс істеп тұрған көліктердің жалпы құрылымы сияқты мәліметтерден бөлмей қарастыру ыңғайлы. Дегенмен, барлық әрекет деректері 2.D.3 Басқа санатындағы CRT кестелерінде көрсетілген .

4.5.2 Майлау материалдарын қолдану

4.5.2.1. Ішкі санат Сипаттама

Елімізде жағармай негізінен өнеркәсіп пен көлікте қолданылады. Жағармайларды мұнай өңдеу зауыттарында немесе мұнай-химия зауыттарында өңдеп, шикі мұнайдан ажырату арқылы шығарады.

Қазақстанда өндірілетін жанар-жағармайдың жалпы көлемі және олардан шығарындылар 4.25-кестеде көрсетілген, бұл ретте екі тактілі қозғалтқыштарда жағармайларды пайдаланудан болатын шығарындылар есепке алынбаған. 2022 жылмен салыстырғанда 2023 жылы жанар-жағармай материалдарын пайдаланудан шығарындылар 12%-ға төмендеді және бұл жағармай материалдарын өндіру көлемінің төмендеуіне байланысты (ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша). 2023 жылы жағармайларды пайдаланудан CO2 шығарындылары 35,43 Гг құрады , 4.22 кесте. (CRT кестесі 2.D.1)

4.22-кесте – Жағармай материалдарынан CO2 өндіру және шығарындылары, мың тонна

Жылдар	Қазақстан Республикасындағы жағармай өндірісі, мың тонна	Майлау материалдарынан CO2 шығарындылары, мыңдаған тонна CO2 экв .
1990	4.0	2.35
1995	2.9	1.71
2000	1.9	1,12
2005	2.8	1.65
2010	10.1	5.95
2011	6.3	3.74
2012	8.1	4.77
2013	8.7	5.13
2014	13.5	7.96

2015	10.1	5.95
2016	53.3	31.43
2017	24.0	14.15
2018	25.8	15.21
2019	32.0	18.87
2020	51.8	30.54
2021	61.3	36.14
2022	68.2	40.21
2023	60.1	35.43

4.5.2.2. Әдістемелік мәселелер

Жағармайлар санаты парниктік газдардың ұлттық түгендеуінде негізгі санат болып табылмайтындықтан, жағармайларды пайдаланудан болатын CO2 шығарындыларын есептеу $_1$ -деңгей әдістемесіне сәйкес есептеулер көміртегі мөлшерінің және пайдаланудағы тотығу коэффициентінің (OIF) әдепкі мәндерін пайдалана отырып, (4.8.2.1) формуласына сәйкес жүргізілді.

$_{CO2}$ шығарындыларын бағалау кезінде олардың республикадағы жалпы тұтыну көлемі өндіріс көлеміне тең деп есептелді.

$_{CO2}$ шығарындылары = LC* CClubricant * OPislubricant * 44/12 (4.8.2.1),

Қайда:

$_{CO2}$ шығарындылары - майлау $_{материалдарынан\ CO2\ шығарындылары}$, t $_{CO2}$;

LC – жағармайдың жалпы шығыны, ТДж;

SSмайланған төсеніш . - жағармайлардың көміртегі мөлшері (әдепкі бойынша), тонна С/ТДж (кг С/ГДж), 20 кг С /ГДж-ға тең;

OPIsmaz.mat . - OPI коэффициенті (майлар мен майлардың әдепкі қатынасына негізделген);

$_{/}$ С қатынасы.

СЖЖРА ҚР елдегі барлық жағармайлардың жалпы тұтынуы туралы деректерді ғана береді (яғни, майлар мен консистенциялы жағармайларға бөлінбестен). Сондықтан, осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде біз 0,2-ге тең, жалпы барлық жағармай материалдары үшін парниктік газдар шығарындыларының орташа өлшенген коэффициентін қолданатын 1-деңгей әдісін қолдандық. Майлау материалдарының жылулық құндылығы 40,2 ТДж/Гг құрайды.

4.5.2.3. Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі

Майлаушы өнімділігі туралы деректер үшін әдепкі белгісіздік 20% құрайды.

4.5.2.4. QA/QC процедуралары

1.2.3-бөлімдегі жалпы QA/QC процедуралары ішкі санаттағы шығарындыларды есептеуге қолданылды. NID.

Сыртқы шолуды парниктік газдардың ұлттық кадастрын әзірлеуге қатыспаған ұлттық сарапшылар жүргізді.

4.5.2.5. Қайта есептеулер және жетілдірулер

Жағармай материалдарын өндіру көлемі туралы мәліметтерді түзетуге байланысты ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының сұрау салу хатына сәйкес мәліметтері бойынша [51]1990-2023 жж. барлық уақыт сериясы үшін осы кіші санатта қайта есептеулер жүргізілді. Қайта есептеу нәтижелері бойынша осы санаттағы CO2 шығарындылары 2023 жылы 240%-ға, шамамен 2,5 есеге, ал 1990 жылмен салыстырғанда шығарындылар 17 есеге өсті, 4.23- кесте.

[51] Хат – сұрау No 04-12/38933- И 03.10.2024 ж

4.23-кесте – 2022 жылға түгендеу нәтижелері бойынша парниктік газдар шығарындылары бойынша салыстырмалы деректер. және 2023 ж. «Жағармайларды пайдалану» категориясында мыңдаған тонна CO2 экв .

Жылдар	«Жағармайларды пайдаланудан» ПГ шығарындылары, мың тонна CO2 экв.		Айырмашылық, %
	NID2022	NID 2023	
1990	2,358	2,358	-
2022	11 715	40.21	2,5 еседен астам өсті
2023	-	35.43	-

Осы санатта жүргізілген жетілдірулер шеңберінде Қазақстан Республикасындағы жағармай өндірісі және парниктік газдар шығарындылары бойынша кестелерді ұсыну форматы қайта қаралды.

4.5.2.6 Жоспарланған жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды. Парниктік газдарды түгендеу жөніндегі жұмыс тобының әр түрлі министрліктер мен ведомстволардың, сондай-ақ ҚР СЖЖРА өкілдерінің қатысуымен өтетін жыл сайынғы 4 жұмыс отырысының шеңберінде жағармайларды пайдалану динамикасы бойынша қосымша талқылау жоспарлануда, ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау үшін жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланады.

4.5.3 Асфальтты өндіру және пайдалану

4.5.3.1. "Асфальт үрлеу" қосалқы санатының сипаттамасы (SNAP 060310)

қоспасы болып табылатын және негізінен мұнай өңдеу зауыттарында өндірілетін асфальт өндірісінің шығарындылары кіреді .

мұнай битумын ауа-райына төзімді ету үшін оны полимерлеу және тұрақтандыру процесі , мысалы, шатыр жабындарында қолдануға болады.

Үрлеуді асфальтты қайта өңдеу зауыттарында немесе шатыр жабатын зауыттарда жасауға болады. EMEP/CORINAIR әдістемесіне сәйкес (Эмиссия Түгендеу Нұсқаулық 2015), жол төсеніштерінен басқа мақсаттарда пайдаланылатын барлық асфальт үрлеу керек [52]. Үрленген асфальттар асфальтты жабын бұйымдарын өндіруде қолданылады.

Осы санаттағы NMVOC шығарындыларының жалпы көлемі 2023 жылы 27,8 мың тоннаны құрады , бұл 2022 жылғы шығарындылардан 5,2%-ға аз, 4.2-кесте 4

4.24-кесте – Өндірілген мұнай битумының (асфальттың) мөлшері және оны пайдалану, сондай-ақ мұнай битумын (асфальт) өндіру кезіндегі NMVOC шығарындылары

Жылдар	Битум өндіру, мың тонна	Асфальт үрлеу		Жол беті	
		Қолданылуы, мың тонна	Шығарындылар, мың тонна CO2 экв .	Қолданылуы, мың тонна	Шығарындылар, мың тонна CO2 экв .
1990	143.3	128 970	0,07	14 330	4.59
1995	49.6	44 640	0,02	49 60	1.59
2000	25.5	22 950	0,01	2 550	0,82
2005	108.8	97 920	0,05	10 880	3.48
2010	174,0	156 600	0,08	17 400	5.57
2011	257.1	231 390	0,12	25 710	8.23
2012	286.8	258 120	0,14	28 680	9.18
2013	331.6	298 440	0,16	33 160	10.61
2014	602.3	542 070	0,29	60 230	19.27
2015	599,9	539 910	0,29	59 990	19,20
2016	604.6	544 140	0,29	60 460	19.35
2017	809.4	728 460	0,39	80 940	25.90

[52]Еуропалық қоршаған ортаны қорғау агенттігі (2006). *Атмосфералық шығарындыларды түгендеу бойынша нұсқаулық* . https://www.eea.europa.eu/publications/EMEP сайтында қол жетімді

2018	925.6	833 040	0,45	92 560	29.62
2019	988,5	889 650	0 ,48	98 850	31,63
2020	1090,4	981 360	0,53	109 040	34,89
2021	1006,0	905 400	0,49	100 600	32.19
2022	902.4	812 160	0,44	90 240	28.88
2023	855.7	770 130	0,42	85 570	27.38

4.5.3.2. Әдістемелік мәселелер

Асфальт үрлеуден болатын NMVOC шығарындылары EMEP/CORINAIR нұсқауларына сәйкес есептелді [53]. Бұл әдіс асфальт зауытының жекелеген процестері үшін бос шығарындылар үшін NMVOC эмиссия факторларын пайдаланады.

NMVOC шығарындыларын бағалау үшін 0,54 кг/т коэффициенті қолданылды. Қазақстанда өндірілетін мұнай битумының (асфальттың) жалпы көлемінің 90%-ы асфальт үрлеуге, ал қалған 10%-ы жол төсеміне жұмсалады. Бастапқы деректер отын-энергетикалық баланстан (ОЭК) www . статистика . үкімет . kz .

4.5.3.3. Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі

2006 жылғы Нұсқаулыққа сәйкес осы ішкі санат үшін асфальт үрлеуден болатын NMVOC шығарындыларын бағалаудағы жалпы белгісіздік шамамен ±80% құрайды.

4.5.3.4. QA/QC процедуралары

1.2.3-бөлімдегі жалпы QA/QC процедуралары ішкі санаттағы шығарындыларды есептеуге қолданылды.

Сыртқы шолуды парниктік газдардың ұлттық кадастрын әзірлеуге қатыспаған ұлттық сарапшылар жүргізді.

4.5.3.5. Қайта есептеулер және жетілдірулер

Бұл ішкі санатта қайта есептеулер болған жоқ. Осы санаттағы жақсартулар ретінде Қазақстан Республикасында өндірілген мұнай битумының (асфальттың) көлемі және оны пайдалану, сондай-ақ мұнай битумын (асфальт) өндіруден болатын NMVOC шығарындылары туралы кестелік презентация форматы қайта қаралды.

4.5.3.6 Жоспарланған жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды.

4.5.4 Жол беті (SNAP 040610)

Асфальтты жол төсемі - толтырғыш, құм, толтырғыш, битум және кейбір жағдайларда қоспалар қоспасы. Асфальтты жол жабындары нығыздалған толтырғыш пен битум байланыстырғыштан тұрады.

Жол төсеніштеріне сұйық асфальт болып табылатын кесілген битум мен асфальт эмульсиясы жатады.[54]

4.5.4.1 Әдістемелік мәселелер

Жол төсеу өндірісінде кеңінен қолданылатын ыстық аралас асфальт құрамында ұшпа көмірсутекті қосылыстардың төмен деңгейі бар, сондықтан жол төсемдерін өндіруде NMVOC шығарындыларының маңызды көзі болмайды деп күтілуде. Бұл жағдайда NMVOC шығарындылары оларға мұнай еріткіштерін қосу есебінен сұйық консистенцияға ие суық асфальтбетон қоспаларында еріткіштің буланuы нәтижесінде пайда болады. Суық асфальт жабындары (CAPs) асфальт төсеу қолданбаларынан NMVOC шығарындыларының көпшілігін құрайды.

Парниктік газдар шығарындыларының ұлттық инвентаризациясы жол төсеу үшін суық аралас асфальтты пайдаланудан болатын шығарындыларды ғана бағалайды.

[53] Ана жерде бірдей .

[54]Еуропалық қоршаған ортаны қорғау агенттігі (2006)

EMEP/CORINAIR эмиссия нұсқаулығында Түгендеу Нұсқаулық 320 кг NMVOC/тонна суық аралас асфальтты жоғары құбылмалы еріткіш арқылы жылдам қату қоспасы үшін эмиссия коэффициентін пайдалануды ұсынады [55]. 1990-2023 жж. суық аралас асфальтбетон өндірісінің көлемін бағалау. Жол мұнай битумының жалпы өндірісінің 10% алынады .

4.5.4.2. Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі

Қысқартылған битумды өндіру және пайдалану кезіндегі NMVOC шығарындыларын бағалаудағы жалпы белгісіздік ±100% болады.

4.5.4.3. QA/QC процедуралары

1.2.3-бөлімдегі жалпы QA/QC процедуралары ішкі санаттағы шығарындыларды есептеуге қолданылды.

Сыртқы шолуды парниктік газдардың ұлттық кадастрын әзірлеуге қатыспаған ұлттық сарапшылар жүргізді.

Сонымен қатар, парниктік газдарды түгендеу жөніндегі Жұмыс тобының 4 жұмыс отырысы өткізілді түрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен кездесуде ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

4.5.4.4. Қайта есептеу және жетілдіру

Бұл ішкі санатта қайта есептеу жүргізілген жоқ. Жол беттерінен шығатын NMVOC шығарындылары EMEP/CORINAIR нұсқаулығының «C hemical» бөліміне сәйкес есептелді. өнімдер өндіріс немесе өңдеу ».[56]

4.5.4.5 Жоспарланған жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды.

4.5.5 Парафиндерді қолдану

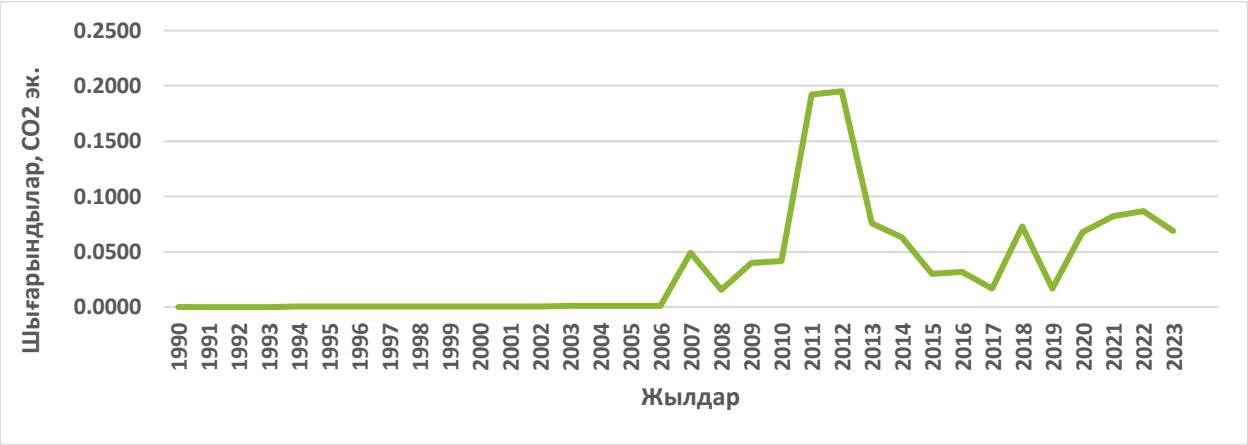
4.5.5.1 Әдістемелік мәселелер

Парафиндер көптеген салаларда қолданылады. Қатты парафиндер шамдарды, гофрленген қораптарды, қағаз жабындарын, желімделген тақталарды, тамақ өнімдерін, мастикаларды, жуғыш заттарды және т.б. жасау үшін қолданылады. Парафиндерді пайдаланудан болатын шығарындылар, ең алдымен, парафиндер немесе парафин туындылары пайдалану кезінде (мысалы, шамдар), олар жылу экстракциясымен және онсыз жанған кезде пайда болады.

Алдыңғы NID-де парафин өндірісінен шығарындылардың есептеулері ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының сайтында (https://www.stat.gov.kz) болуына байланысты ұсынылмаған болатын. мұндай ақпарат болған жоқ. БҰҰДБ қолдауымен үкімет өкілдерімен ұйымдастырылған NID жұмыс топтары шеңберінде 2007 жылдан 2022 жылға дейінгі кезеңге парафин өндіру бойынша көрсеткіштер алынды, 4.13-сурет. 1990 жылдан 2006 жылға дейінгі деректер экстраполяция көмегімен қайта құрылды. Осы санаттағы парафинді пайдалану динамикасын және сәйкесінше парниктік газдар шығарындыларын талдау 2010-2012 жылдар аралығындағы кезеңде шығарындылардың күрт секіргенін көрсетеді және бұл кезеңнің 2010-2012 жылдардағы жаһандық экономикалық дағдарысқа сәйкес келуімен түсіндіріледі елдің тамақ және химия өнеркәсібі.

[55] https://www.eea.europa.eu/soer/

[56]https://www.eea.europa.eu/soer/



4.13-сурет. – 1990-2023 жж. CO2 эквивалентіндегі мың тонна парафинді пайдалану динамикасы .

$_{CO2}$ шығарындылары Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына (3-том, 5-тарау) сәйкес парафинді тұтынудың жалпы деректерін пайдалана отырып, 5.4 теңдеуімен есептелген.

Қазақстан Республикасында парафиндердің көміртегі құрамының ұлттық мәні жоқ, сондықтан осы санат бойынша шығарындыларды есептеу кезінде әдепкі көміртегі мөлшері 20,0 кг С/ГДж (таза жылулық құндылық негізінде) пайдаланылды (ХҚТК 2 томының 1 тарауындағы 1.3-кесте, 2006 ж.). Парафиндерді пайдаланудан CO2 шығарындылары 2023 жылы 0,069 Гг құрады , 4.25-кесте. Бұл 2022 жылғы CO2 шығарындыларынан 20,7%-ға төмен, бұл елде 2023 жылы парафинді пайдалану көлемінің төмендеуіне байланысты.

4.25-кесте - Парафиндерді пайдаланудан $_{CO2}$ шығарындылары , мың тонна CO2 экв .

Жылдар	CO2 шығарындылары, мың тонна CO2 экв .
1990	0,0001
1995	0,0004
2000	0,0006
2005	0,0009
2010	0,041
2011	0,192
2012	0,195
2013	0,076
2014	0,063
2015	0,030
2016	0,030
2017	0,0167
2018	0,073
2019	0,017
2020	0,068
2021	0,082
2022	0,087
2023	0,069

4.5.5.2 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі

Шығарындыларды бағалаудағы белгісіздіктің көп бөлігі жекелеген елдерде пайдаланылатын және жойылатын энергетикалық емес өнімдердің санын анықтау қиындығынан туындайды. Ұлттық статистиканың сараптамалық бағасына сәйкес, энергетикалық емес өнімдердің шығарындыларын бағалаудың белгісіздігі әдепкі бойынша энергетикалық статистикасы жақсы дамыған елдер үшін 5% және басқа елдер үшін 10-20% құрайды.

4.5.5.3 QA/QC процедуралары

1.2.3-бөлімдегі жалпы QA/QC процедуралары ішкі санаттағы шығарындыларды есептеуге қолданылды.

Сыртқы шолуды парниктік газдардың ұлттық кадастрын әзірлеуге қатыспаған ұлттық сарапшылар жүргізді.

Сонымен қатар, парниктік газдарды түгендеу жөніндегі Жұмыс тобының 4 жұмыс отырысы өткізілді түрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен кездесуде ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

4.5.5.4 Қайта есептеулер және жетілдірулер

бастапқы деректер туралы ақпараттың болмауына байланысты сплайсинг әдісін қолдану арқылы 1990 жылдан 2006 жылға дейінгі кезеңге уақыттық қатар қайта құрылды (Т. 1. 5-тарау: Уақыт сериялардың консистенциясы, 5.3. Деректер олқылықтарын шешу, GP IPCC 2006). 2023 жылы CO2 шығарындылары 0,069 Гг (69 тонна) құрады , бұл тіпті 2.D санаты үшін де шамалы (0,046 пайыз) және 24/CP.19 шешімінде белгіленген шекті мәннен әлдеқайда төмен).

Қазақстандық мамандар

Осы санатта жүргізілген жақсартулар шеңберінде Қазақстан Республикасында парафиндерді пайдаланудан болатын парниктік газдар шығарындыларын ұсыну кестесі өзгертілді.

4.5.5.5 Жоспарланған жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды.

4.5.6 Еріткіштерді қолдану

4.5.6.1 Бояуларды қолданудың қосалқы категориясының сипаттамасы (SNAP 0601)

Ағаш өңдеу өнеркәсібі, жеңіл өнеркәсіп және жөндеу-құрылыс қызметі «Бояуды қолдану» кіші санатындағы парниктік газдардың негізгі шығарушылары болып табылады. Сонымен қатар атмосфераға лак-бояу өндірісінде қолданылатын еріткіштердің құрамында 100% болатын және олардың ұшпа бөлігін – ксилол, уайт спирт, толуол және т.б.

4.5.6.2. Әдістемелік мәселелер

Боягыш заттарды пайдаланудан болатын NMVOC шығарындыларын бағалау үшін EMEP / CORINAIR нұсқаулығында сипатталған жеңілдетілген әдіс қолданылды. Эмиссия Түгендеу Нұсқаулық . [57]Бұл әдіс Еуропа елдері үшін есептелген жан басына шаққандағы NMVOC эмиссиясының орташа коэффициентін пайдаланады. Мұнда бағалау үшін 4,5 кг NMVOC/жан басына/жылына шығарындылар коэффициенті (ЕЭА нұсқаулығының 8.1.1-кестесі, 2006 ж.) және Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросының халық санының деректері (2022 жылға халық саны 19 967 964 адам) пайдаланылды, 4.26-кесте.

4.26-кесте – Қазақстан Республикасындағы халық саны, миллион адам

Жылдар	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Адамдар саны халық	16.35	15.82	14.88	15.2	16.4	16.7	16.9	17 , 16	17.42

4.26 кестенің жалғасы

Жылдар	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Популяция мөлшері	17.67	17.92	18,16	18.40	18.63	18.88	19, 50	19.97	20.03

4.5.6.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі

2006 жылғы Нұсқаулыққа сәйкес осы ішкі санат үшін еріткіштерден NMVOC шығарындыларын бағалаудағы жалпы белгісіздік ±50,25% құрайды.

4.5.6.4 QA/QC процедуралары

[57]Еуропалық қоршаған ортаны қорғау агенттігі (2006).

1.2.3-бөлімдегі жалпы QA/QC процедуралары ішкі санаттағы шығарындыларды есептеуге қолданылды.
Сыртқы шолуды парниктік газдардың ұлттық кадастрын әзірлеуге қатыспаған ұлттық сарапшылар жүргізді.
Сонымен қатар, парниктік газдарды түгендеу жөніндегі Жұмыс тобының 4 жұмыс отырысы өткізілді түрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен кездесуде ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.
4.5.6.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер
Бұл кіші санатта қайта есептеулер жүргізілген жоқ.
4.5.6.6 Жоспарланған жақсартулар
Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды.

4.5.7 Майсыздандыру және химиялық тазалау қосалқы категориясының сипаттамасы (SNAP 0602)

«Майсыздандыру және химиялық тазалау» кіші санаты беттерді майсыздандыру процесінде (өндірісте және үйде) және химиялық тазалау компанияларының еріткіштерді пайдалануынан болатын шығарындыларды қамтиды.
4.5.7.1 Әдістемелік мәселелер
EMEP / CORINAIR нұсқаулығында Эмиссия Түгендеу Нұсқаулық [58]майсыздандыру және химиялық тазалау үшін еріткіштерді пайдаланудан болатын NMVOC шығарындыларын есептеу үшін Еуропа елдері үшін есептелген жан басына шаққандағы NMVOC шығарындыларының орташа коэффициентін пайдаланады, ол 0,85 кг NMVOC/жан басына/жыл. Халық саны туралы деректер ашық дереккөздерден – Қазақстан Республикасы Ұлттық статистикалық бюросының ASPIR (1990-2023) сайтынан алынды .
4.5.7.2 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының сәйкестігі
«Майсыздандыру және химиялық тазалау» кіші санатындағы есептеулердің белгісіздігі 50,25% құрайды. Ол эмиссиялық факторлардың белгісіздігінен (50%) және есептеулерде халық санының ұлттық статистикасын пайдаланудан туындаған белгісіздіктен (5%) тұрады.
4.5.7.3 QA/QC процедуралары
1.2.3 бөліміне сәйкес жалпы QA/QC процедуралары ішкі санаттағы шығарындыларды есептеуге қолданылды. Сыртқы шолуды парниктік газдардың ұлттық кадастрын әзірлеуге қатыспаған ұлттық сарапшылар жүргізді. Сонымен қатар, парниктік газдарды түгендеу жөніндегі Жұмыс тобының 4 жұмыс отырысы өткізілді түрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен кездесуде ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.
4.5.7.4 Қайта есептеулер және жетілдірулер
Бұл кіші санатта қайта есептеулер жүргізілген жоқ.
4.5.7.5 Жоспарланған жақсартулар
Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды.

4.5.8 Еріткіштерді басқа қолдану және соған байланысты қызмет

4.5.8.1 Ішкі санат сипаттамасы
желімдерді пайдалану , ағашты қорғау, еріткіштерді (бояулардан басқа) тұрмыстық пайдалану сияқты қызмет түрлерін қамтиды .

4.5.8.2 Әдістемелік мәселелер
Полиграфия өнеркәсібінде еріткіштерді, желімдерді және желімдерді , тұрмыстық еріткіштерді пайдалану (тұрмыстық бояуды қоспағанда) және басқа да еріткіштерді пайдалану

[58]Еуропалық қоршаған ортаны қорғау агенттігі (2006).

нәтижесіндегі NMVOC шығарындылары EMEP/CORINAIR эмиссия нұсқаулығында сипатталған оңайлатылған әдіс арқылы бағаланды. Түгендеу Нұсқаулық . [59]Есептеулер кезінде қолданылатын NMVOC эмиссиясының коэффициенттері 4.27-кестеде келтірілген.

4.27-кесте – NMVOC эмиссиясының факторлары, кг/жан басына/жыл

Қолдану аясы	Эмиссиялық факторлар
Полиграфия өнеркәсібі	0,65
желімдерді қолдану	0.6
Еріткіштерді тұрмыста қолдану	1.8
Басқа қолданбалар	3.6

Шығарындыларды бағалау нәтижелері NMVOC 4.28-кестеде берілген, ал еріткіш және басқа өнімді пайдалану секторындағы жалпы NMVOC шығарындылары 4.29-кестеде берілген.

[59]Еуропалық қоршаған ортаны қорғау агенттігі (2006).

4.28-кесте – полиграфия өнеркәсібінің NMVOC шығарындылары, желімдер мен желімдерді пайдалану , тұрмыстық және басқа еріткіштерді қолдану , Gg

Аты	Жылдар																	
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Басып шығару . өнеркәсіп	10 ,63	10 ,28	9.67	9.88	1 0,66	1 0,86	1 0,99	11,15	11,32	11,49	1 1.65	11.80	11.96	12 ,11	12.27	12.68	12.98	13.02
желімдерді қолдану	9.81	9,49	8.93	9 ,12	9.84	10 ,02	10 ,14	10:30	10.45	1 0,60	1 0,75	10.90	11.04	11,18	11.33	11.70	11.98	12.02
Еріткіштерді тұрмыста қолдану	29.43	28,48	2 6.78	27,36	29.52	30,06	30,42	3 0,89	31,36	3 1.81	32,26	32.69	33.12	33,53	33,98	35.10	35,94	36.05
Басқа қолданбалар	5 8.86	5 6.95	5 3.57	5 4.72	59,04	60,12	6 0,84	61,78	62,71	63,61	6 4.51	65, 38	66.24	67,07	67,97	70.20	71,88	72.11
Барлығы	108.7	105.2	98.9	101.1	109.1	111.1	112.4	114.1	115.8	117.5	119.1	120.7	122.3	123.9	125.5	129.7	132.8	133.2

4.29-кесте – «Еріткіштерді және басқа өнімдерді пайдалану» секторындағы NMVOC шығарындылары, Gg

Аты	Жылдар																	
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Асфальт үрлеу	0,07	0,02	0,01	0,05	0,08	0,12	0,14	0,16	0,29	0,29	0,29	0,39	0,45	0,48	0,53	0,49	0,44	0,42
Жол беті	4.59	1.59	0,82	3.48	5.57	8.23	9.18	10.61	19.27	19,20	19.35	25.90	29.62	31.63	34,89	32.19	28.88	27.38
Қолданылуы бояғыштар	73,58	71.19	66,96	68,40	73,80	75,15	76,05	77,22	78,39	79,52	8 0,64	81,72	82,80	83 , 84	84,96	87,75	89,86	90.14
Майсыздандыру және химиялық тазалау	13.90	13.45	12.65	1 2.92	13.94	14.20	14.37	14.59	14.81	15,02	15,23	15.44	15.64	15 , 84	16.05	16.58	16.97	17.03
Барлығы	92.1	86.2	80.4	84.8	93.4	97.7	99.7	102.6	112.7	114,0	115.5	123.4	128.5	131,78	136.43	137.01	136.14	134,96

Еріткіш және басқа өнімді пайдалану секторындағы NMVOC шығарындылары бүкіл кезең ішінде шамалы өсуді көрсетеді. 1990 жылы олар 202,9 Гг құраса, 2023 жылы 268,16 Гг жетті, кесте 4,30 .

4.30-кесте – «Еріткіштерді және басқа өнімдерді пайдалану» секторындағы жалпы NMVOC шығарындылары

Жылдар	NMVOC шығарындылары, мың тонна CO2 экв .
1990 жыл	202.9
1995	191.4
2000	191.4
2005	202.45
2010	202.45
2011	208,75
2012	212.12
2013	216,69
2014	228.61
2015	231,53
2016	234,68
2017	244.21
2018	250,87
2019	25 5.67
2020	261,98
2021	266,68
2022	268,93
2023	268.16

4.5.8.3 QA/QC процедуралары

1.2.3-бөлімдегі жалпы QA/QC процедуралары ішкі санаттағы шығарындыларды есептеуге қолданылды.

Сыртқы шолуды парниктік газдардың ұлттық кадастрын әзірлеуге қатыспаған ұлттық сарапшылар жүргізді.

Сонымен қатар, парниктік газдарды түгендеу жөніндегі Жұмыс тобының 4 жұмыс отырысы өткізілді түрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен кездесуде ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

4.5.8.4 Қайта есептеулер және жетілдірулер

Бұл кіші санатта қайта есептеулер жүргізілген жоқ. Осы санаттағы жақсартулардың ішінде эмиссиялық кестелерді ұсыну форматы қайта қаралғанын атап өткен жөн. Қазақстан Республикасындағы «Еріткіштер мен басқа да өнімдерді пайдалану» секторындағы NMVOC.

4.5.8.5 Жоспарланған жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды.

4.5.9. Автокөлік катализаторларының шығарындылары (2-кіші санат. D .3 Басқа)

Бұл IPPU секторында енгізілген ұлттық тізімдегі жаңа бөлім. 2.D.3 «Басқалар» санаты бойынша несепнәр негізіндегі каталитикалық түрлендіргіштерден CO_2 шығарындылары туралы толық ақпарат беру үшін 4.5.9-кіші бөлімнің 4.5 « Отын және еріткіштерді пайдаланудан алынатын энергетикалық емес өнімдер (2.D CRT)» бөлімі әзірленді. Осы УДК "Автомобильдік катализаторлардың шығарындылары (2.D.3 Басқалар кіші санаты)".

Бұл санат 3.4.5.3 «Автомобиль көлігіне арналған несепнәр түрлендіргіштерін есепке алу» тарауында егжей-тегжейлі қарастырылған. Көрсетілген ақпаратты «Көлік» бөліміне енгізу COPERT моделі бойынша есептелген Қазақстан Республикасының қолданыстағы автокөлік паркі туралы ашық және толық ақпарат беру мақсатында жүзеге асырылды . Сондықтан,

алынған есептеулерді келесі деректерден ажыратпай қарастыру ыңғайлы: тұтынылатын отын мөлшері және қолданыстағы көлік құралдарының жалпы құрылымы, оның ішінде SCR технологиясын пайдаланудан шығарындылар, сонымен қатар, іс-шаралар туралы барлық деректер CRT кестелерінде көрсетілген . «Өндірістік процестер» санаты бойынша – 2. D .3 Басқа .

4.6 ЭЛЕКТРОНДЫҚ ӨНЕРКӘСІПТЕН ШЫҒАРУЛАР (CRT 2.E САНАТЫ)

4.6.1 Санаттарға шолу

Электроника өнеркәсібі – барлық өнімдерінің 2/3 бөлігін күрделі жабдықтар құрайтын ең көп білімді қажет ететін салалардың бірі. Қазақстан Республикасында электрондық компоненттер мен модульдер өндірісі іс жүзінде жоқ. Кеңес Одағында электроника өнеркәсібі кәсіпорындары негізінен Ресейдің еуропалық бөлігінде, Белоруссияда және Украинада орналасты. Бұл ретте Қазақстан аумағында радиоэлектрондық кешендер мен құрылғыларды әзірлеуге, өндіруге, орнатуға және реттеуге маманданған Мемлекеттік одақ зауыты (қазіргі Киров атындағы зауыт), АПТП Гранит (СКТБ Гранит), Гидроприбор және Омега прибор жасау зауыты сияқты жеке кәсіпорындар ғана құрылды [60]. Бүгінгі таңда Қазақстанның электроника саласындағы қызметі өнеркәсіпті, энергетиканы, көлікті, ауыл шаруашылығын цифрландыру және «ақылды» қалаларды құру бойынша «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы аясындағы жобаларды іске асыру үшін қажетті электронды өнімдердің импортын алмастыруға бағытталған.

Бұл тарауда электроника өнеркәсібімен байланысты фторланған көздерден парниктік газдар шығарындылары берілген. Бұл, ең алдымен, жұқа пленкалы транзисторларда (TPT-PPD) және фотоэлектрлік элементтерде (ПВХ) жалпақ панельді дисплейлерді өндіруге қатысты.

Технологиялық процесс бірқатар газдардың фторлы қосылыстарын шығарады, олардың кейбіреулері бөлме жағдайында сұйықтық болуы мүмкін. Бұл газдарға CF4 , C2F6 , C3F8 , c - C4F8 , c-C4F8O, C4F6 , C5F8, CHF3, CH2F2, азот трифториді (NF3) және күкірт гексафториді (SF6) кіреді және мыналарды қамтиды : қабырғаларды тазарту және өңдеудің екі маңызды сатысы : кремний тұндырылған химиялық булардың тұндыру камерасының с . Фторлы қосылыстардың шығарындыларының көп бөлігі фторланған қосылыстардың прекурсорларын ою немесе тазалау процесінде тұтынудың жеткіліксіз тиімділігіне байланысты болады. Сонымен қатар , өндіріс процесінде қолданылатын фторлы қосылыстардың бір бөлігі CF4 қосымша өніміне және кейбір жағдайларда C2F6 , CHF3 және C3F8- ге айналуы мүмкін .

Қазақстан жағдайында шығарындыларды бағалау тек фотоэлектрлік элементтерді өндіру үшін жүргізіледі [61], оның өндірісі республикада 2012 жылы жолға қойылған. Қазіргі уақытта Қазақстанда бір ғана кәсіпорын бар: « **Қазақстан » ЖШС . Күн Solutions »** [626364]- бұл күн энергиясын электр энергиясына түрлендіру үшін қолданылатын фотоэлектрлік модульдерді өндіру үшін қолданылатын күн сәулесінің кремний фотоэлементтерін өндірумен айналысатын компания. Компания 2011 жылдың тамыз айында құрылған [65]. Кәсіпорынның жобалық қуаты кемінде 50 МВт см.м. Алайда, іс жүзінде өндіріс 2012 жылдың 25 желтоқсанында ғана іске қосылды. 2014 жылы компанияның өнімдері сертификатқа ие болды [66]. Шындығында, өндіріс 2014 жылдан 2016 жылға дейін жұмыс істеді [67], үзілістер болды [68].

---

[60] https :// www . хабарлау . kz / ru / est - li - buduschee - u - otechestvennoy - elektronnoy - promyshlennosti - қазақстан

[61] https://academcity.org/content/v-respublike-kazahstan-realizuyut-novuyu-koncepciyu-fotovoltaiki

[62]https://www.kazsolarsilicon.kz/ru/kontent-sajta/produkcziya.html

[63] https://www.kazsolarsilicon.kz/ru/kontent-sajta/o-kompanii/deyatelnost-kompanii/

[64] https://www.youtube.com/watch?v=tkC-AlCtdcQ

[65] https://www.metalbulletin.ru/publications/1766/

[66]https://www.inform.kz/ru/moduli-solnechnyh-batarey-proizvodstva-rk-sertificirovany-dlya-mezhdunarodnyh-rynkov-kazatomprom_a2665387

[67] https://www.caravan.kz/gazeta/solnce-ne-svetit-kazatomprom-prodaet-nenuzhnyjj-emu-zavod-fotoehlementov-382465/

[68] https://www.caravan.kz/gazeta/devalvaciya-unichtozhila-zelenuyu-ehkonomiku-kazakhstana-380997/

Қазіргі уақытта Қазақстанда өнеркәсіптік сапалы фторлы қосылыстарды өндіретін жеке өндіріс орындары жоқ. Осы себепті 2012 – 2017 жылдар аралығындағы бағалау кезеңіне барлық газ деп болжануда. республикаға импортталады және фотоэлектрлік элементтерді өндіру үшін пайдаланылады.
Құрамында фтори бар қосылыстарды шығара алатын барлық басқа әлеуетті салалар, мысалы: жартылай өткізгіштер өндірісі, жылу тасымалдағыштарды пайдалану, жұқа пленкалы транзисторларда жалпақ панельді дисплейлер шығару Қазақстанда жоқ.
4.6.2 Әдістемелік мәселелер
Бұл санат негізгі санат емес болғандықтан және деректерден кремний субстратының болжалды аймақтары ғана қолжетімді болғандықтан, ішкі санатты бағалау ашық бастапқы деректерге, сондай-ақ сарапшылық бағалауға негізделген 1-деңгейде жасалды. Шығарындылар 6 теңдеу арқылы есептелді . 1 (мұнда δ 1 (бір) ретінде қабылданды, ол күн батареяларын өндіруге жарамды). FS көмегімен күн батареяларын өндіру үлесі 100% деп қабылданды. Коэффиценттер 6.2-кестеде қолданылған (IPCC 2006).
2014-2016 жылдар аралығында. Өндірілген өнім көлемі туралы бастапқы деректер Ұлттық статистика бюросының есеп берулерінде де жоқ; Күн панельдерін өндіру кезіндегі фторлы қосылыстардың шығарындылары 4.31-кестеде көрсетілген . Шығарындылар екі CF_4 және C_2F_6 газдары үшін есептелді , өйткені 1-деңгей үшін басқа көздер әлі қарастырылмаған.

кесте – Күн батареяларын өндіру кезіндегі фторлы қосылыстардың шығарындылары, тонна, фторидті қосылыстар.

жылдар	1990-2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	201 8 -202 3
CF4	0	0,002	0,068	0,087	0,139	0,142	0,098	0
C_2F_6	0	0,001	0,038	0,048	0,077	0,079	0,055	0

Есептеулер қазақстандық өндірушінің мәлімдеген параметрлеріне барынша жақын 16,2% тиімділік коэффициенті бар поликристалды панельдер үшін жүргізілді. Есептеу өндірісте шығарындыларды азайту технологиясын қолданатыны ескеріледі (өйткені бұл өндірістің соңғы буыны), 4.32-кесте.

4.32- кесте – Күн батареяларын өндіру кезіндегі фторлы қосылыстардың шығарындылары, тонна, CO_2 экв.

жылдар	1990-2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018-2023 жж
CF4	0	452.05	578,62	922.17	940,25	650,95	271.23	0
C_2F_6	0	420,45	538.18	857,73	874,55	605,45	252.27	0
Барлығы	***0***	***872,50***	***1116,80***	***1779,90***	***1814,80***	***1256,40***	***523,50***	***0***

-кестеден ең жоғары шығарындылар 2015 жылы орын алғаны және 1814 тонна CO_2 экв. ең азы 2017 жылы болды және 523,5 тонна CO_2 экв. Қазіргі уақытта шығарындылар жүргізілмейді, жоғарыда айтылғандай, өндіріс жұмыс істемейді [69].
24/CP.19 шешіміне қосымшаның 37(b) тармағына сәйкес, егер одан шығарылатын шығарындылардың ықтимал деңгейі жалпы ұлттық парниктік газдар шығарындыларының 0,05 пайызынан аз болса (2015 жылы 379 992 мың тонна CO2 экв) және 500 мың тонна CO22 аспайтын болса, санат елеусіз деп есептелуі мүмкін. Есептелген шығарындылар осы деңгейден айтарлықтай төмен болғандықтан және көптеген жылдардағы белсенділіктің жоқтығын ескере отырып, осы санаттағы шығарындылар NID-ке қосылмайды. CRT кестелеріндегі сәйкес өрістер " NE " түрінде толтырылады .

4.6.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау
Нұсқауларға (IPCC 2006) сәйкес фторлы қосылыстардың шығарындыларын бағалаудағы белгісіздік 100% жетуі мүмкін.

[69]https://www.caravan.kz/gazeta/solnce-svetit-no-ne-greet-382793/

4.6.4 QA/QC процедураларын қайта есептеу және жоспарланған жақсартулар
Осы тараудағы материалдарды дайындау кезінде стандартты процедуралар қолданылды, соның ішінде қызмет деректерін бақылау, деректерді тексеру және ақпарат көздері арасындағы, олардың арасындағы және жылдар бойынша деректерді салыстыру.
4.6.5 Қайта есептеулер және жоспарланған жақсартулар.
Ол кәсіпорын иелерінен нақты өндірістік деректерді алуға немесе сараптамалық бағалаулар мен ашық көздерден емес, өндіріс көлемі туралы нақты деректерді пайдалану үшін құпия ақпаратқа қол жеткізу үшін Экология және табиғи ресурстар министрлігінің қолдауын тартуға арналған.

4.7 ФТОРДЫ ОРЫН АЛМАСТЫРУЛАРДЫ БАҒАЛАУ (2. F .1 CRT САНАТЫ)

4. 7 .1 Жалпы ережелер
Ұсынылған әдістемеге сәйкес ОБС үшін фтор алмастырғыштарды бағалау кезінде [70]озонды бұзатын заттарға (ОБС) балама ретінде пайдаланылатын гидрофторкөміртектер (ГФК) және өте шектеулі дәрежеде перфторкөміртектер (ПФК) осы санатта бағалануы тиіс . Қазақстанда көлемі қатаң шектелген R -22 және метил бромидінің белгілі бір мөлшерін қоспағанда , Монреаль хаттамасының талаптарына сәйкес ОБС тиімді түрде тоқтатылды . Дегенмен, бұл заттардың екеуі де UNFCCC арқылы реттелмейді, сондықтан бұл есепте көрсетілмеген.
Қазіргі уақытта ГФҚ және ПФҚ әр түрлі салаларда өз қолдануын тапты, бірақ Қазақстанда олардың қолдануы шектеулі, 4.33-кесте.

Кесте 4.33 – ГФҚ және ПФҚ қолдану аймақтары

№р/р	Әлемдегі қолдану аймағы	Қазақстандағы қолдану аясы
1	кондиционер және тоңазытқыш	Қолданылады
2	өрт сөндіру және жарылыстан қорғау	Жоқ
3	аэрозольдер	Қолданылады
4	еріткіштермен тазалау	Жоқ
5	көбіктену	Жоқ
6	қолданудың басқа салалары	Жоқ*
желімдерде немесе баспа бояуларында HFC және PFC қолдану туралы деректер жоқ , өйткені Қазақстанда жоғарыда аталған өндірістердің барлығы не жоқ (стерилизация жабдығы, полиграфиялық бояулар, еріткіштер немесе желімдер өндірісі) немесе басқа технологиялар қолданылады (tobaco өндірісі).		

перфторкөміртектер (ПФК) сияқты хладагенттерді өндіру бойынша жеке өндіріс орындары жоқ . Елде тоңазытқыш жабдықтарды немесе осы салқындатқыш агенттерді пайдаланатын басқа құрылғыларды құрастыратын зауыттар жоқ. Осының салдарынан Қазақстан Республикасы ішкі қажеттіліктерді қамтамасыз ету үшін сыртқы нарықтардан тоңазытқыш агенттердің қажетті көлемдерін сатып алуға мәжбүр. Бұған қоса, салқындатқыш агенттерді елге әкелінген жаңа жабдықтың тізбегінде импорттауға болады, бұл мүмкін емес немесе мүмкін емес кейбір нақты жағдайларды қоспағанда. Қазақстандағы фтор алмастырғыштардың отандық банкін бағалау мәселесі өте күрделі және көп қырлы. Оны талдау үшін әртүрлі әдістемелік тәсілдер қолданылды, соның ішінде салқындатқыштар және олардың қоршаған ортаға әсері туралы техникалық әдебиеттерді егжей-тегжейлі зерттеу. Қолданылған негізгі әдістердің бірі 1990-2007 жылдар аралығын қамтитын тарихи талдау болды. Осы талдау шеңберінде Қазақстандағы озонды бұзатын заттарды тұтыну туралы деректер жиналды, бұл тұтыну динамикасы және оның экономикалық факторларға тәуелділігі туралы түсінік берді. Бұл деректер 2015 жылға дейінгі кезеңдегі жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) үлесі ретінде ішкі

[70] Қосулы IPCC/TEAP (2005) негізінде . Арнайы баяндама: *Озон қабатын және жаһандық климат жүйесін қорғау. Гидрофторкөміртектер мен перфторкөміртектерге қатысты мәселелер* Және Нұсқаулықтар IPCC 2006

нарықтық тұтынуды болжау үшін негіз болды. Болжам 2009 жылы Экология министрлігінің тапсырмасы аясында орындалды және ішкі нарықты бағалаудың жаңама критерийі болды. Айта кету керек, гидрофторкөміртектерден айырмашылығы, хлор мен гидрохлорға қатысты барлық агенттер қатаңырақ ескерілді, бұл бұл деректерге қосымша сенімділік береді және оларды болашақ бағалаулар үшін болжаушы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл әдіс көптеген елдерде де қолданылады, бұл оның тиімділігі мен өзектілігін растайды. Қазіргі уақытта салқындатқыш агенттердің ішкі банкі мен тұтынуын бағалау осы салада жұмыс істейтін 30-дан астам кәсіпорынның мәліметтері негізінде жүргізіледі. Бұл компаниялар олардың тұтынуы туралы ақпаратты ұсынады, бұл бізге Қазақстанның ішкі хладагент нарығының нақты бейнесін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Мұндай ақпарат нарықтың ағымдағы жағдайын бағалауға көмектесіп қана қоймай, сонымен қатар дәстүрлі хладагенттердің қауіпсіз және тұрақты баламаларына көшу бойынша экологиялық саясат пен стратегияларды әзірлеуде шешуші рөл атқаратынын атап өткен жөн. Жаһандық климаттың өзгеруі және озонды бұзатын заттарды пайдалануды азайту жөніндегі халықаралық міндеттемелер жағдайында Қазақстан жаңа технологиялар мен балама салқындатқыш агенттерді енгізу бойынша күш-жігерді күшейтуі қажет. Бұл жаңа өндіріс орындарын дамытуды да, технологиялар мен жабдықтарды импорттау бойынша халықаралық компаниялармен ынтымақтастықты да қамтуы мүмкін. Сайып келгенде, неғұрлым экологиялық таза хладагенттерге көшу қоршаған ортаны жақсартуға көмектесіп қана қоймайды, сонымен қатар елдегі экономикалық өсу мен даму үшін жаңа мүмкіндіктер жасайды.

Монреаль және Киото хаттамаларының аражігін ажырату өте маңызды , өйткені әрбір құжат тоңазытқыш жабдықтарға және оларға толтырылған агенттерге қатысты. Монреаль хаттамасы озон қабатын бұзатын хлорфторкөміртектер мен гидрохлорфторкөміртектерді (ХФҚ және ГХФУ) ғана реттейді (өйткені олардың құрамында хлор бар), бірақ олар жаһандық жылыну әлеуетіне ие, бірақ тек осы хаттаманың әрекетімен шектеледі.

Киото хаттамасы гидрофторкөміртектер мен перфторкөміртектерді (HFCs және PFCs) (құрамында хлор жоқ) реттейді. Бұл заттардың жоғары жаһандық жылыну әлеуеті (GWP), бірақ озон қабатын бұзбайды. CFC/HCFC заттар тобына іс жүзінде тыйым салу HFCs/PFCs кеңінен қолданылуына әкелді.

Әртүрлі HFC және PFCs парниктік газ әлеуеті кеңінен өзгереді. Қабылданған интегралды уақыт горизонтына қарамастан ПФҚ-ға әсіресе жоғары GWP тән, өйткені олар атмосферада өте ұзақ уақыт сақталады. Сондықтан химиялық заттардың осы топтарының шығарындыларының жаһандық жылынуға қосқан үлесінің дұрыс бағасын алу үшін жекелеген газдардың тұтыну үлгілері белгілі болуы немесе жеткілікті дәлдікпен бағалануы керек.

Тағы бір маңызды сәт аммиакты салқындату жүйелерін (R717- Аммиак (сутегі сутегі) коммерциялық тоңазытқыш жүйелерінің (көтерме қоймалардағы тоңазытқыштар, ет комбинаттары) жаппай пайдалануы . Тарихи тұрғыдан алғанда, климаты құрғақ Орталық Азия жағдайында аммиак жүйелерін пайдалану классикалық кезеңге қарағанда қиынырақ болған 9-10 қаражаттың кең тараған жетіспеушілігі және жабдықты жаңарту мүмкіндігі болмағандықтан, бұл жүйелер жоғары тиімділік көрсеткіштерімен жоғары техникалық қызмет көрсетуді және сенімділікті көрсетті, осы себепті агенттердің жаңа түрлері бар шағын банкті қоспағанда, бұл ішкі категорияның басым бөлігі республикада азырақ өндіріледі.

Мамандар жергілікті тоңазытқыштар қауымдастығымен бірлесіп, фреондардың мәліметтер базасын дербес құру бойынша үлкен жұмыс атқарды. Бұл жұмысқа 30-дан астам жергілікті компания қатысып , қосымша сауалнама жүргізілді. Осы жолмен алынған деректер ішінара құпия болса да, бұл бұрынғы есептермен салыстырғанда HFC және PFC көздерінен Қазақстанның үлесін айтарлықтай асыра бағалауға мүмкіндік берді . Құрылған мәліметтер базасы үнемі жаңартылып отырады. Бұдан басқа, жүргізілген жұмыстар 2-ші санаттың әрбір секторында ұлттық деңгейде қолданылатын жабдықтан шамамен шығындарды бағалауға мүмкіндік берді. F .1 - ОБС үшін фторлы алмастырғыштарды бағалау. Шығарындыларды бағалау фреондардың нақты ысыраптарын пайдаланатындықтан, бұл 2006 жылғы IPCC

нұсқауларына сәйкес 2 b деңгейіне сәйкес тәсілдерді пайдалану туралы айтуға мүмкіндік береді .

4. 7 .2 Бағаланатын секторлар

2006 жылғы IPCC нұсқаулығының 3-томына сәйкес әрбір сектор фторланған ODS алмастырғыштарының ішкі санаты ретінде ұсынылған .

Осы ұлттық түгендеудің мақсаттары үшін екі тәсіл қолданылады. Бірінші тәсіл шығарындыларды нақты бағалауды алу үшін әрбір ішкі санат үшін бөлек шығарындыларды бағалауды қамтиды. Екінші тәсіл, егер сектор HFC немесе PFC қолданбаса, неғұрлым жинақталған есептеуді қамтиды.

Ауаны кондиционерлеу және тоңазыту » санаты үшін CRT есеп беру кестелерін толтыру контекстінде бірінші тәсіл қолданылды және ішкі санаттарға бөлу жүргізілді (Нұсқаулық талап еткендей):

2.F.1.a Коммерциялық тоңазытқыштар;
2.F.1.b Тұрмыстық тоңазытқыштар;
2.F.1.c Өнеркәсіптік тоңазытқыштар;
2.F.1.e Тасымалдау кезінде салқындату;
2.F.1.d Автокөлік кондиционерлері;
2.F.1.f Стационарлық ауаны баптау.

Өрт сөндіру және жарылыстан қорғау » кіші категориясы қаралды - жинақталған. Өйткені, қазіргі уақытта бұл қызмет Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі Төтенше жағдайлар комитетінің басқаруында. Фондық деректерді сұрауға жауап ретінде мұндай заттар қызметтің осы саласында пайдаланылмағаны туралы жауап берілді. [71]Ауызша консультациялар барысында агенттік сұралған тізімге енбеген басқа агенттерді өз қажеттіліктері үшін пайдаланатыны белгілі болды. Осылайша, CRT кестелеріндегі « ***Өрт сөндіру және жарылыстан қорғау»*** ішкі категориясы « ЖОҚ » пернелерімен толтырылады және есепте көрсетілмейді.

Ішкі санаттар, мысалы: *еріткішпен тазалау; көбіктену; бағаланбаған* , өйткені мұндағы белсенділік өте шектеулі сипатта болуы мүмкін және осы тараудың басында айтылғандай, мұнда әртүрлі көмірсутекті пропилендер қолданылады. Бірақ көбінесе басқа елдерде өндірілген материалдар (еріткіштер мен көбік түзгіштерді қоса) пайдаланылады немесе осы санаттағы бағалауға жатпайтын бейтарап заттарды қамтитын технологиялар қолданылады. Тиісінше, CRT кестелерінде бұл ішкі секторлар 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңге « ЖОҚ » кілттерімен белгіленеді .

Осылайша, 1990-2023 жылдарға арналған ұлттық түгендеуде тек екі кіші санат есептелді:

- кондиционер және тоңазытқыш;
- аэрозольдер.

Деректерді талдау соңғы бірнеше онжылдықта хладагентті пайдаланудағы елеулі өзгерістерді көрсетеді. Қазіргі уақытта кеңінен қолданылатын көптеген салқындатқыштар 1990 жылы нарықта болмады. Оларды енгізу бірнеше факторлармен анықталды: өндіріс технологияларының дамуы, сәйкес жабдықтың сериялық өндірісі және, әрине, осы жабдықтың импорты. Бұл жаңа технологияларды бірте-бірте өзгерту көптеген салаларға тән қасиет . Толығырақ талдау жеке хладагенттердің енгізілуінің келесі суретін көрсетеді: R-134a 1995 жылы қолданыла бастады; R-404A – 1998 жылдан бастап; R-402A – 2003 жылдан бастап; және R-410A – 1997 жылдан бастап. Қызықты жағдай, Қазақстанда алғаш рет 1998 жылы пайда болған, бірақ 1990 жылға дейін әзірленіп, енгізілген R-507 фреоны. Бұл жаңа технологияны әзірлеу мен кеңінен енгізу арасындағы уақыт факторы әртүрлі факторларға, соның ішінде экономикалық орындылық, нормативтік талаптар және инфрақұрылымдық шектеулерге байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін екенін растайды. Бұл жағдайда кешіктіру

[71]Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрлігі Төтенше жағдайлар комитетінің 05.03.2020 кіріс No 29-13/2608 жауабы.

қолданыстағы жабдықты бейімдеу қажеттілігіне немесе жаңа жүйелерге қызмет көрсету үшін білікті мамандардың жетіспеушілігіне байланысты болуы мүмкін.

4.7 .3 Өнімдерді салқындату және ауаны баптау (2.F.1)

4. 7 .3.1 Әдістемелік тәсілдер

Қазақстанда тоңазытқыш агенттер өндірілмейді, республикада ГФҚ және ПФҚ пайдаланатын тоңазытқыш немесе басқа да жабдықтарды құрастыратын зауыттар жоқ. Республика мұндай агенттерді сыртқы нарықтан ішкі нарықты қолдауға қажетті мөлшерде ғана сатып алады немесе ерекше жағдайларды қоспағанда, бұрыннан әкелінген контурлардағы жаңа жабдықты импорттайды [72].

Фторид алмастырғыштардың ішкі банкі әртүрлі тәсілдер арқылы бағаланды. Бұл санатты бағалау үшін техникалық әдебиеттер мен әдістемелік тәсілдерге егжей-тегжейлі шолу жасалды. Ең алдымен, 1990 жылдан 2007 жылға дейінгі кезеңге тарихи әдіс қолданылды, мұнда Қазақстанның озонды бұзатын заттарды тұтынуы туралы деректер пайдаланылды, бұл деректер 2015 жылға дейінгі кезеңдегі ЖІӨ үлесі ретінде ішкі нарықты тұтынуды болжауға негіз болды. 2009 жылы Экология министрлігінің тапсырмасы аясында жүзеге асырылды және ішкі нарықты бағалаудың жанама критерийі болып табылады (ХФҚ-дан айырмашылығы, барлық ХФҚ және ГХФҚ агенттері қатаң ескерілгенін ескеріңіз , осы себепті бұл деректерге сенуге және триггер ретінде пайдалануға болады. Сонымен қатар, көптеген елдер ішкі нарықты бағалау әдісін қолданады). Қазіргі уақытта отандық банктік және қызметтерді тұтыну осы санатта жұмыс істейтін 30-дан астам компанияның деректері негізінде бағаланады.

Өкінішке орай, Киото хаттамасында қамтылған барлық агенттер үшін ешқандай шектеулер болмағандықтан, кедендік баж салығы салқындатқыш ретінде белгіленген бірыңғай сауда кодексі мен бірыңғай тарифтер бойынша жүзеге асырылады. Бұл тәсіл агенттерді түрі мен қолданбасы бойынша рейтингтеуге мүмкіндік бермейді. Тиісінше, Қазақстан Республикасының Статистика бюросы кеден қызметінің деректеріне сүйене отырып, импорттық агенттер туралы да нақты мәліметтер бере алмайды. Бұл адамды басқа ақпарат көздерін іздеуге мәжбүр етеді.

Қазіргі уақытта негізгі деректер көзі ретінде тоңазытқыш жабдықтарына оның мақсаты мен коммерциялық қолданылуына қарамастан техникалық қызмет көрсету және баптаумен, сондай-ақ сала үшін кадрларды дайындаумен байланысты ұйымдардың көпшілігін (30-дан астам компания) біріктіретін Қазақстанның тоңазытқыштар қауымдастығы қалады. Нұсқаулықтың 7.5.2.1 бөліміне сәйкес екенін ескеріңіз. т.б. , бұл тәсілді қолдануға болады.

Қазақстанның тоңазытқыштар қауымдастығы (РАҚ) тоңазытқыш агенттерді пайдалану мониторингінің ашықтығы мен тиімділігін арттыруға бағытталған жұмысында елеулі өзгерістерге дайындалуда. Қазіргі уақытта пайдаланылған хладагенттердің тұтынуы мен түрлері туралы ақпарат, ең алдымен, толық және сенімді суретті қамтамасыз ете алмайтын кәсіпорындардың ерікті сауалнамасы негізінде жиналады. Бұл жүйені құру қазіргі уақытта жоспарлау сатысында, ал КНАК бұл жобаны жүзеге асыру үшін қаржыландыру көздерін белсенді түрде іздеуде. Бұған халықаралық ұйымдардан қаражат тарту ғана емес, мемлекеттік гранттар мен жеке сектордан демеушілік қолдау іздеу де кіреді.

Соңғы сауалнама нәтижелері Қазақстанда қолданылатын хладагенттердің ауқымы салыстырмалы түрде шектеулі екенін көрсетті. Ең кең тарағандары – гидрофторкөміртектер (HFC): R-134a, R-402a, R-404a, R-410a, R-507, сондай-ақ аммиак (R-717) және көмірқышқыл газы (R-744), олар табиғи хладагент бола отырып, нөлдік GWP бар. Бірнеше компаниялар Freon-1234yf пайдаланғанын хабарлады, бірақ оны пайдалану әлі күнге дейін төмен сұранысқа байланысты шектелді. Дегенмен, бұл хладагентке, әсіресе ірі қалаларда жұмыс істейтін және заманауи паркі бар компаниялар арасында қызығушылық артып келеді. Бұл қатаң экологиялық стандарттарға және автомобиль өнеркәсібіндегі экологиялық таза технологияларға көшуге байланысты. GWP төмен фреон-1234yf сатып алу Қазақстанның

[72]жаңа жабдықты зауыттық жағдайларда толтыру мүмкін болмаған жағдайлар туралы айтып отырмыз .

көлік секторындағы парниктік газдар шығарындыларын азайту стратегиясының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады.
Парниктік газдар шығарындыларын есептеу оның қызмет ету мерзімі ішінде жабдықтан ағып кетуді есепке алу үшін формулаларды қолдану арқылы жасалды. Әдістемелік нұсқаулардың 7.11, 7.13, 7.14 теңдеулері. Сондай-ақ, есептеулер үшін IPCC 2006 SPM, 3-том, 7-тарауының 7.9-кестесіндегі коэффициенттер пайдаланылды.
Талдау дәлдігін арттыру үшін операциялық кезеңге қатысты параметрлерді қоспағанда, диапазонның төменгі шегі бар әдепкі коэффициенттер пайдаланылды. Дәл осындай тәсілдер жекелеген ішкі санаттар бойынша алдыңғы кезең деректерін қайта қарау кезінде, сондай-ақ осы Есепте ұсынылған нәтижелерді өзара тексеру кезінде қолданылды. Бұл тәсіл деректердің салыстырмалылығы мен сенімділігін қамтамасыз етті, бұл дұрыс талдау мен қорытындылар үшін өте маңызды.
Елдегі экономикалық жағдай біршама қиын болғандықтан, халық жаңасын алғанша, істен шығып қалса, жөндеуді жөн санайды. Осылайша, «Тұрмыстық тоңазытқыштар», «Үлкен коммерциялық тоңазытқыштар», «Өндірістік жабдықтар», «Тұрғын коммерциялық үй-жайлардағы ауаны баптау» санаттары үшін жабдықтың жұмыс істеу мерзімі 7.9-кестедегі ұсыныстардың жоғарғы шегінде. Жабдық банкінің шығарындылары да 7.9-кесте және ұсынылған коэффициенттер арқылы бағаланды, бірақ кәсіпорындардан алынған сауалнама деректерін ескере отырып, деректер 4.34-кестеде келтірілген. Сәйкес деректер барлық ішкі санаттар үшін CRT кестелерінде берілген .

4.34-кесте. - жинақталған банктен, Қазақстанда қолданылатын жабдықтардың әртүрлі түрлері бойынша жабдықты пайдаланудың уақыттық горизонты (жылдар) және жабдықты есептен шығару кезіндегі ысыраптардың көлемі (%).

Санат	Жабдық түрі	Жабдықты пайдаланудың уақыт горизонты (жыл)	Жинақталған банктен жабдықты есептен шығару кезіндегі шығын көлемі (%).
2.F.1.a	Коммерциялық тоңазытқыштар	15	50
2.F.1.b	Тұрмыстық тоңазытқыштар	20	40
2.F.1.c	Өнеркәсіптік тоңазытқыштар	25	50
2.F.1.d	Тасымалдау кезінде салқындату	9	25
2.F.1.e	Автокөлік кондиционерлері	12	25
2.F.1.f	Стационарлық кондиционер	15	50

Жалпы шығарындыларды есептеу IPCC нұсқаулығының 7-тарауы, 4.35-кесте 7.5.2 «Әдістемелік мәселелер» тарауында берілген 7.9 теңдеуді қолдану арқылы жүзеге асырылды.

4.35-кесте – Пайдаланылатын газдардың құрамдас құрамы және олардың әрқайсысы үшін жаһандық жылыну коэффициенттерімен үлесі.

Салқындатқыш	Компонент құрамы	Массалық үлес	Жаһандық жылыну коэффициенті	Арнайы ескертпелер
R 134a	Моно газ	100%	1430	
R 402a	R-22	38%	Бағаланбаған	Монреаль келісімі
	R-125a	60%	3500	C2HF3
	R-290	2%	3	Пропан , C3H8
R 404a	R-1 34 a	4%	1430	C2H2F4
	R-1 43 a	52%	4470	C2H3F3
	R-125a	44%	3500	C2HF3

R 407C[73]	R32[74]	23%	675	CH2F3
	R125	25%	3500	C2HF3
	R134a	52%	1430	C2H2F4
R 410a	R-32	50%	675	CH2F3
	R-125	50%	3500	C2HF3
R 507	R 143 a	50%	4470	C2H3F3
	R 125	50%	3500	C2HF3
R744	Моно газ	100%	1	Көмірқышқыл газы, CO_2
R717	Моно газ	100%	0	Аммиак, NH_3 (сутек нитриді)
R 1234 yf	Моно газ	100%	4	$CF_3CF = CH_2$

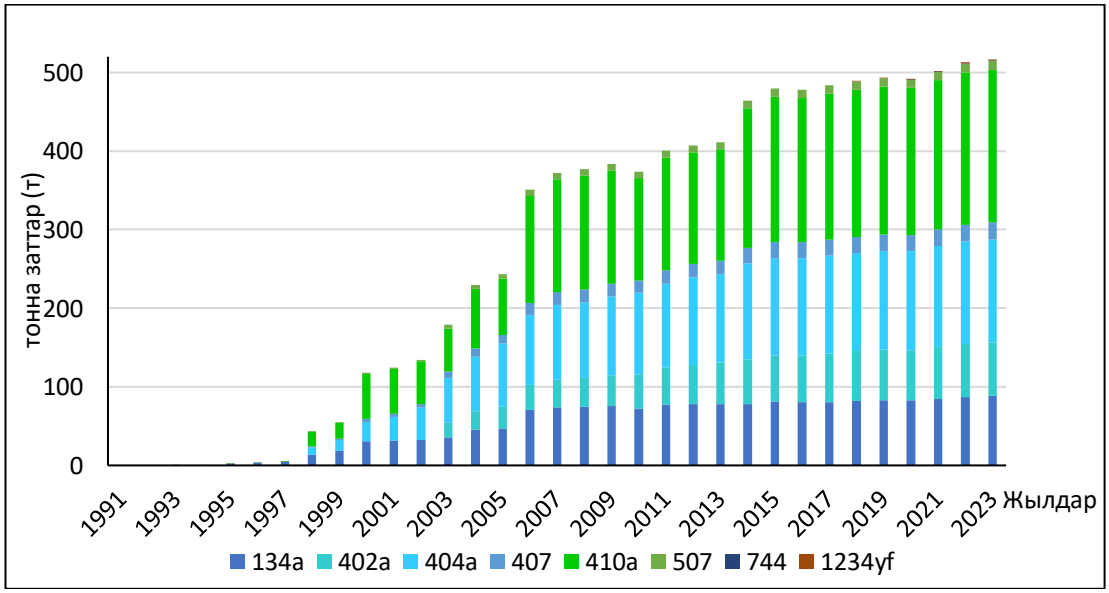
Көміртегі бейтараптығына көшуді жүзеге асыру бойынша шараларды жүзеге асыруға байланысты жаңа технологияларды кеңінен енгізу туралы мәселе туындайды. Соның бірі - бөлмелерді жылыту үшін жылу сорғыларын пайдалану. Бұл шешім жеке үйлер үшін ең қолайлы. Белгілі болғандай, хлордондарды мұндай жүйелердің схемаларында да қолдануға болады . Дегенмен, әзірге мұндай жобалар оқшау және демонстрациялық болып табылады. Екіншіден, мұндай көздер Нұсқаулықта сипатталған ішкі санаттардың ешқайсысына кірмейді және сәйкес әдістер әлі ұсынылмаған.

4. 7 .3.2 Ішкі категориялардың сипаттамасы

қолданылған әдістемеге сәйкес бұл санатты келесі ішкі санаттар шеңберінде қарастыру ұсынылады:

2.F.1.a "Коммерциялық тоңазытқыштар";
2.F.1.b Тұрмыстық тоңазытқыштар;
2.F.1.c Өнеркәсіптік тоңазытқыштар;
2.F.1. d «Тасымалдау кезінде салқындату»;
2.F.1. e Автокөлік кондиционерлері;
2.F.1.f Стационарлық кондиционерлер.

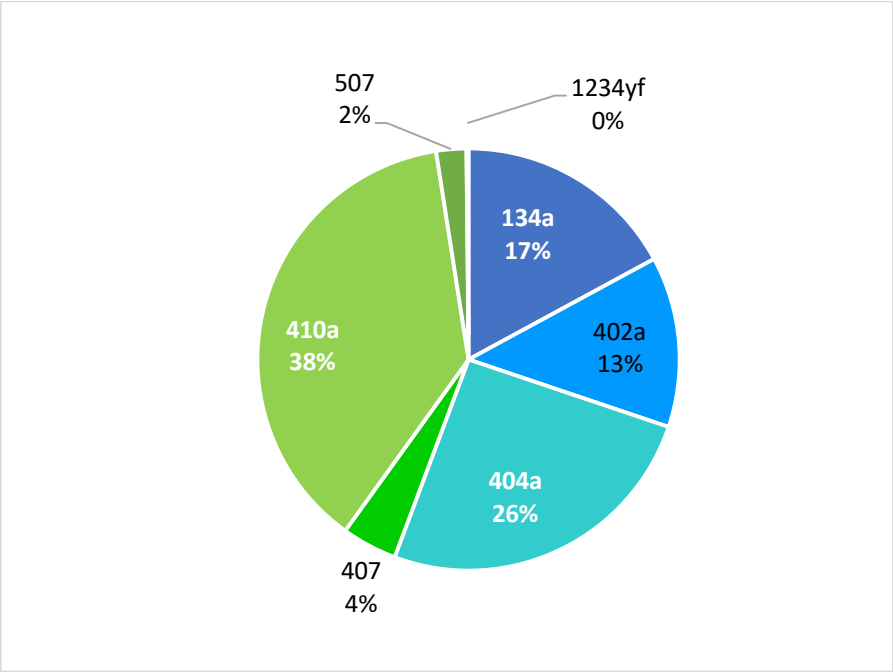
Бұл жағдайда ішкі санаттар арасындағы салқындатқышты тұтынуда бар ерекшеліктерді ескеру қажет. Осылайша, басқа елдерде жоғалтулар нәтижесінде ең жоғары тұтыну әдетте көлікте байқалады - автокөлік кондиционерлері. Басқа секторларда шығындар осы көзбен салыстыруға болатын немесе айтарлықтай шамалы болуы мүмкін. 4.14-суретте 1990-2023 жылдар аралығындағы әртүрлі агенттердің тұтынуының таралуы көрсетілген. Қазақстанда.



[73]https://formulaklimata.ru/blog/freon-r407s-opisanie-texnicheskie-xarakteristiki-ceny/
[74]https://formulaklimata.ru/blog/freon-r32-opisanie-texnicheskie-xarakteristiki-ceny/

4.14-сурет – 1990-2023 жылдар аралығындағы Қазақстандағы ХФҚ тұтынуының өсу динамикасы.

4.14-суретте 1990-2023 жылдар аралығындағы Қазақстан Республикасындағы ХФҚ шығарындыларының динамикасы көрсетілген.
Кеңес Одағы ыдырағанға дейін елде азық-түлік тауарларының жеке саудасы дамымаған . Сондықтан жеке дүкендер Қазақстан тәуелсіздігінің басталуымен жаппай пайда бола бастады, бірақ жабдықтардың көпшілігі бұрынғы мемлекеттік сауда кәсіпорындарынан мұраға қалды. Осы кезеңде жаңа логистикалық тізбектер енді ғана құрыла бастағандықтан, тауарларды жеткізу мен оларды өндірудің жаңа ережелерін енгізу аясында қолданыстағы жабдық жеткілікті болды. Ол кездегі барлық жабдықтар R 11 немесе R 12 бойынша жұмыс істеді. 1998 жылдан бастап парниктік газдар шығарындыларын арттыру тенденциясы байқалды. 2006-2014 жылдар аралығында. Негізінен жеке секторда құрал-жабдықтардың жаппай өзгеруі, сондай-ақ жеке сауда үшін жаңа жабдықты алу болды. Жеткізу көлемінің ұлғаюымен және жеке дүкендердің жұмыс істеуі үшін қажетті құқықтық базаның, соның ішінде жеке сауда нүктелеріндегі сапа мен қауіпсіздік стандарттарының құрылуымен жаңа жабдықтар пайда бола бастады, олар көп жағдайда Монреаль хаттамасының күшіне енуіне байланысты Еуропада бұдан былай пайдаланыла алмайтын сатылмаған еуропалық бірліктердің қалдықтары болды. Бұл Еуропада жаңа агенттердің пайда болуы мен тоқсаныншы жылдардың аяғында олардың Қазақстанда мүлдем болмауы арасында неге үлкен алшақтық болғанын ішінара түсіндіреді.
Осы есеп аясында көрсетілген хладагенттердің жалпы тұтынуы 1147,35 тонна заттарды немесе 2877,65 тонна $CO2_{экв}$ құрады , бұл 2022 жылмен салыстырғанда 232,7 тонна $CO2_{экв.}$ артық. Бұл ретте шығарындылар ішкі санаттар бойынша келесідей бөлінді:
2.F.1.a Коммерциялық тоңазытқыштар – 499,5 тонна $CO2_{экв}$;
2.F.1.b Тұрмыстық тоңазытқыштар – 444,9 тонна $CO2_{экв}$;
2.F.1.c Өнеркәсіптік тоңазытқыштар – 609,6 тонна $CO2_{экв}$;
2.F.1. d Тасымалдау кезінде салқындату -47,5 тонна $CO2_{экв}$.;
2.F.1. e Автокөлік кондиционерлері – 20,1 тонна $CO2_{экв}$;
2.F.1.f Стационарлық кондиционерлер – 1093,7 тонна $CO2_{экв}$.
«2.F.1.c Өнеркәсіптік қондырғылардан» басқа барлық ішкі санаттар 2022 жылмен салыстырғанда аздап өсті. Ал жалпы 2.Ф категориясы . әлі де өсуде, өйткені жаңа агенттердің үлесі әлі де шамалы, ал тұрақты өсім республикада қолда бар айтарлықтай маңызды заттар банкімен қамтамасыз етілген. Әрбір ішкі санат үшін толығырақ ақпарат төменде берілген.
R 11 немесе R 12 толтырылған жабдықты импорттауды шектеумен жаңа агенттермен толтырылған жабдықты жеткізу басталды. Алайда, сол кезде елімізде қолданыста болған тұрмыстық техника мен коммерциялық тоңазытқыштардың көпшілігі жаңа стандартқа сәйкес келмеді. Оның үстіне бұл жабдықтың уақыт горизонты кем дегенде 20-25 жыл болды.
Санаттар: қоймалық және өнеркәсіптік тоңазытқыш қондырғылары, тиімділігі мен энергияны тұтынуы бойынша ең қолайлы агент ретінде негізінен аммиакты пайдаланады. Сонымен қатар, мұнда жаңа техниканы пайдалану жаңа кәсіпорындарды енгізумен байланысты. Мұндай жобалар жыл сайын жүргізілмейді. Бұл 4.15-суретте көрсетілген . Ең ірі жобалар газ өңдеу зауытын іске қосу, Алматы мен Астана маңында, сондай-ақ басқа қалаларда ірі көлік тораптарын салу болды.
Бірте-бірте жаңа жабдықтар ескінің орнына келеді және бұл процесс күні бүгінге дейін жалғасуда. Сондай-ақ, 2009-2023 жылдар аралығындағы шығарындылардың шамалы өсу динамикасына қарағанда, атап өтуге болады. Жалпы ішкі нарықта құрал-жабдық тапшылығы жоқ. Қазіргі уақытта тұрмыстық тоңазытқыштар, кондиционерлер және жалпы коммерциялық жабдықтар санатында жабдық тапшылығы байқалмайды және байқалатын өсім негізінен халық санының өсуіне, жаңа тұрғын үй-жайларды енгізуге және жеке құрылысқа байланысты.



4.15-сурет – 2023 жылы Қазақстанда ГФҚ ішкі тұтынуының таралу динамикасы

4.1 5 диаграммасында қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының ішкі нарығында ең танымал агент 410a агенті болып табылады, оның үлесі 38% құрайды. Бұл оның көптеген құрылғыларда кең қолданылуына байланысты. Іс жүзінде ол бағаланатын барлық санаттарда бар. Екінші орында 26% үлесімен 404a агенті. 134a агенті нарықтың 17% ғана алады. Ұсынылған деректер 4.15-суретпен, сондай-ақ аймақтағы кейбір басқа елдердің деректерімен жақсы сәйкес келеді. CRT кестелеріндегі барлық басқа фреондар үшін «NO» белгілеу коды қолданылады.

4.36-кесте – Қолданылатын компрессорлардың түрлері мен агент түріне арналған ішкі категориялардың матрицасы

507 сектор	Компрессор түрі	Салқындатқыш
Орташа температурадағы коммерциялық жабдық	Герметикалық жабылған	R-22, R-134a, R-401A1, R-404A, R407A, R409A, R413A, R507, R290
	Жөндеуге болатын, жартылай герметикалық	R-22, R-134a, R-401A2, R-404A, R-407C, R-413A, R-507
	Поршеньдік тығыздағыш	R-22, R-134a, R-401A2, R-404A, R-407C, R-409AY, R-413A, R-507
Төмен температурадағы коммерциялық жабдық	Герметикалық жабылған	R-22, R-402A, R-402B, R-403A, R-404A, R-407B, R-408A, R-410A, R-507
	Жөндеуге болатын, жартылай герметикалық	R-22, R-402B, R-403A, R-404A, R-407B, R-408A, R-410A, R-507
	Поршеньдік тығыздағыш	R-22, R-402A, R-402B, R-403A, R-404A, R-407B, R-408A, R-410A, R-507
Ірі коммерциялық және өндірістік жүйелер	Поршеньдік тығыздағыш	R-22, R-134a, R-401A, R-401B, R-402A, R-403A, R-404A, R-407B4, R-407C4, R-408A, R-409A, R-410A, R-413A, R-507,
	Центрифугалық/бұранда	R-22, R-123, R-134a, R-407A4, R-401A4, R-717
Тасымалдау кезінде салқындату	Поршеньді тығыздағыш,	R-22, R-134a, R-401C, R-402A, R-403A, R-404A, R-407C, R-408A, R-409A, R-409B, R-416A, R-507,
	Герметикалық жабылған	R-22, R-134a , 404A
Автокөлік кондиционерлері	Герметикалық жабылған	R-22, R-134a, 404A, 1234yf, 744.
Ауаны кондициялау	Поршеньдік тығыздағыш	R-22, R-134a, R-401A, R-409A, R-410A, R-413A
	Центрифугалық/бұранда	R-22, R-123, R-134a, R-410A

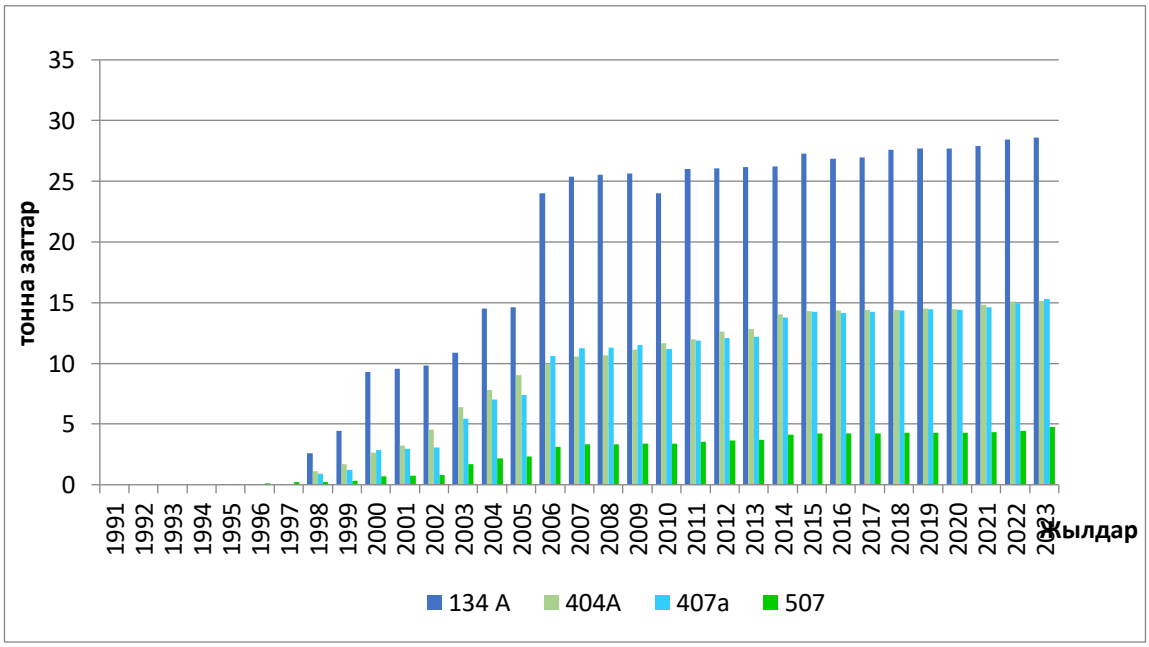
	Жөндеуге болатын, жартылай герметикалық	R-22, R-123, R-134a, R-401B, R-404A, R-407C, R-409B, R-410A, R-50
Үйдегі тоңазытқыштар мен мұздатқыштар	Герметикалық жабылған	R-134a, R-401A, R-409A, R-413A, R-600a

Кіші санаттарды бағалау кезінде сарапшылар бірнеше критерийлерге сүйенді. Атап айтқанда, әрбір ішкі санат үшін пайдаланылатын компрессорлар түрлерінің матрицасы, содан кейін компрессордың белгілі бір түрі үшін қолданылатын агенттердің түрлері құрастырылды. Бұл матрицаны бағалау алгоритмін жасауға және матрицалар шеңберімен шектелген әрбір сектор үшін тұтынуды есептеуге мүмкіндік берді. Қолдау матрицасы 4.36-кестеде берілген.

4. 7 .3.3 Коммерциялық тоңазытқыштар

Бұл секторда азық-түлік өнімдерін оңтайлы сақтауға және көрсетуге арналған мамандандырылған тоңазытқыш жүйелерін бағалауға басты назар аударылады. Жабдықтардың негізгі түрлері: азық-түлік жәшіктері - бұл құрылымдар шыны есіктермен немесе қақпақтармен жабдықталған, бұл өнімдердің жақсы көрінуін қамтамасыз етеді және тұтынушылар үшін таңдау процесін жеңілдетеді. Сандықтар тағамды сақтау үшін оңтайлы ортаны сақтай отырып, температураны дәл бақылауды қамтамасыз етеді. 2. Мұздату және салқындату шкафтары: Бұл шкафтарда төмен температураны тиімді ұстауға мүмкіндік беретін және конденсацияның алдын алатын шыны есіктері немесе қақпақтары бар жабық құрылымдар бар. Олардың жұмыс көлемі 1-ден 2 м³-ге дейін өзгереді, бұл мұздатылған және салқындатылған тағамдар мен сусындардың кең ауқымын орналастыру үшін жеткілікті орынды қамтамасыз етеді. Тік ашық тоңазытқыштар. 4.16-суретте категория бойынша шығарындылардың динамикасы көрсетілген.

Ұсынылған сурет 2023 жылы Қазақстандағы коммерциялық тоңазытқыштар секторындағы ХФҚ шығарындыларының жалпы көлемі 63,801 тонна затты құрағанын көрсетеді. Алынған мәліметтерге сәйкес, соңғы жеті жылда тұрақты өсудің оң динамикасы байқалды. Бұған қала халқының көбеюі де, өнімді өткізуге арналған азық-түлік желісін кеңейту және осы желіні қамтамасыз ету үшін уақытша сақтау тоңазытқыштарын ұйымдастыру қажеттілігі де туындап отыр.

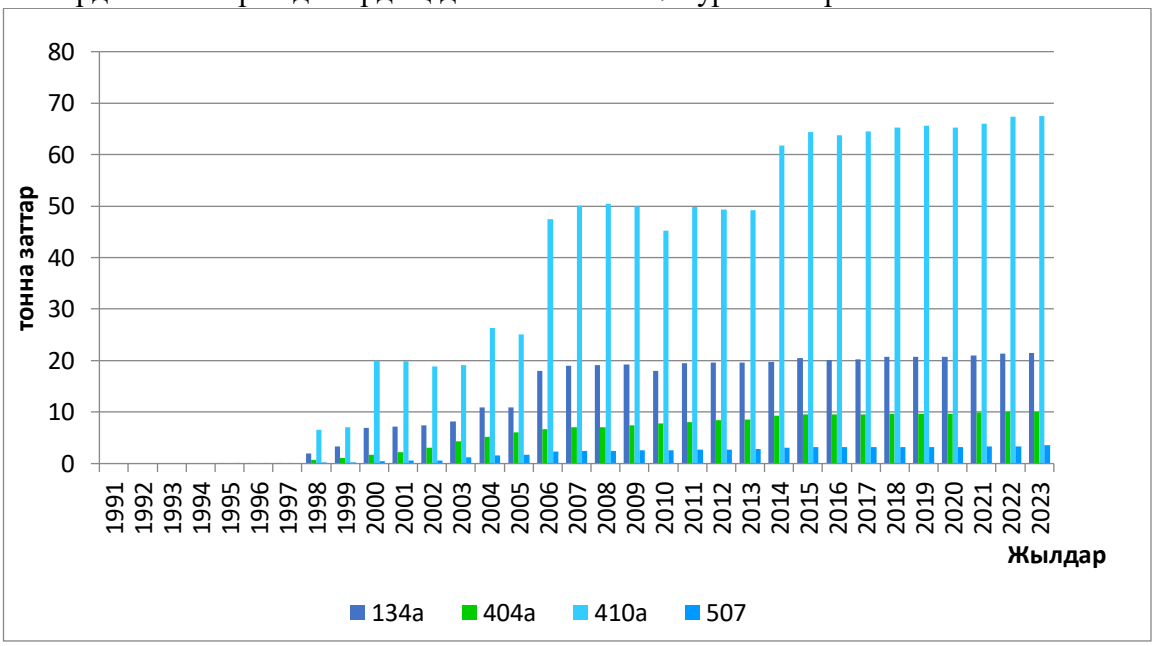


4.16-сурет – 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде Қазақстандағы коммерциялық тоңазытқыштар секторынан ХФҚ шығарындыларының динамикасы.

4. 7 .3.4 Тұрмыстық тоңазытқыштар

Бұл сектор азық-түлік өнімдерін, әдетте, бір отбасы үшін бес-жеті күнге дейінгі мерзімге және шамамен бір айға мұздатылған ет өнімдерін қысқа мерзімді сақтауға пайдаланылатын барлық тоңазытқыштар мен шағын мұздатқыштарды қамтиды. Мұндай тоңазытқыштардың жұмыс көлемі шамамен 0,50-0,80^{м3} құрайды . Тұрмыстық тоңазытқыштардың үлкен көлемінің тізбегінде R -600 агенті бар және бұл хаттамамен қамтылмаған. Сонымен қатар, КСРО-да немесе бірден посткеңестік кезеңде жасалған, Беларусь немесе Ресейде шығарылған және R -11 немесе R -12 агентімен толтырылған тоңазытқыштар әлі де қолданыста , бірақ соңғы он жылда жаңа тоңазытқыш қондырғыларына тұрақты сұраныс болды. Ескі жабдық әдетте шектеулі мөлшерде жойылатынын айта кеткен жөн, өйткені иелері оны саяжайға немесе ауылдық жерлерге тасымалдайды, ол толығымен тозғанша пайдалануды жалғастырады. Елде пайдаланылған жабдықтың өте дамыған нарығы бар, мұнда жеткілікті шектеулі бюджетке қосымша жөндеусіз кем дегенде тағы 10-15 жыл жұмыс істей алатын толық жұмыс істейтін тоңазытқыш қондырғысын сатып алуға болады. Мұндай техниканың арнайы көлікті қажет етпейтінін ескерсек, оны тасымалдау өз күштерімізбен жүзеге асырылады. Бұл неліктен пайдаланылған фактордың 2006 жылғы IPCC нұсқаулығында, 3-том, 7-тарау, 7.9-кестеде ұсынылғаннан сәл өзгеше екенін түсіндіреді.[75]

Осы сектордағы шығарындылардың динамикасы 4.17-суретте көрсетілген.



4.17-сурет – 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі Қазақстандағы тұрмыстық тоңазытқыштар секторынан шығарылатын ХФҚ болжамды шығарындылары.

4.17-диаграммада 2023 жылы Тұрмыстық тоңазытқыштар секторы салыстырмалы түрде тұрақты болды, жеке пайдалануға арналған тоңазытқыш жабдықтарды сатып алу есебінен өсу динамикасы белгілі болды, бұл қалалық аумақтар мен жеке тұрғын үйлер құрылысының көлемімен жанама түрде расталады. Осы сектордағы жалпы шығарындылар 102,6 тонна заттарды құрады.

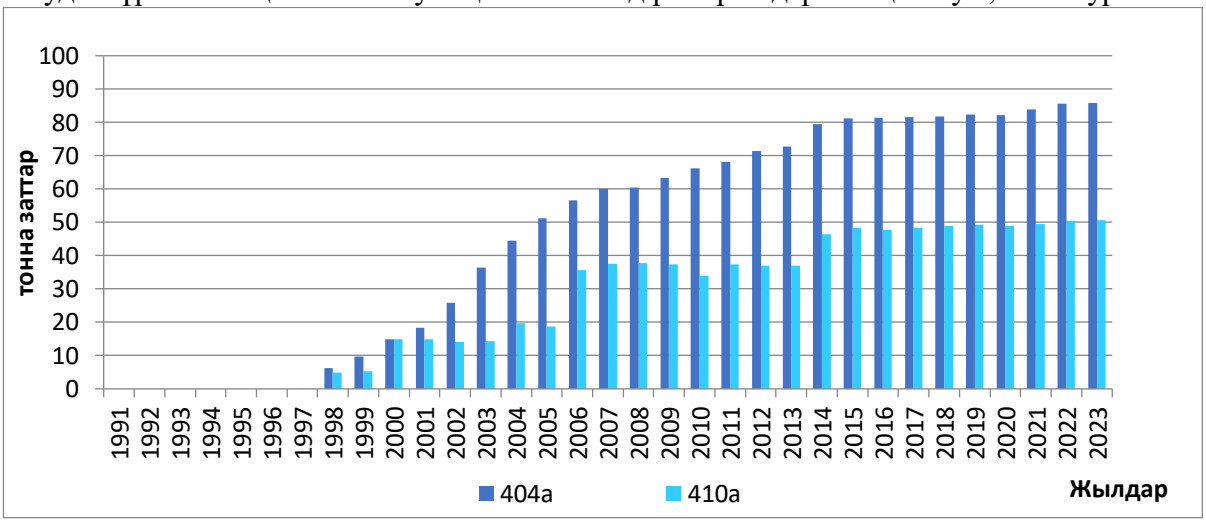
4. 7 .3.5 Өнеркәсіптік тоңазытқыштар

Бұл бөлім желіде немесе цехта төмен температураны ұстап тұруға тиіс өнеркәсіптік кәсіпорындарда жұмыс істеуге арналған жүйелерді немесе теңіз өнімдері, сүт өнімдері, ет

[75] ERT сұрағына I.25 (b) бөлім 2.F.1 санатында уақыттық қатарлардың сәйкестігі қалай қамтамасыз етіледі

өнімдері және өңделген тағамдар сияқты стратегиялық азық-түлік қорлары немесе тұрақты төмен температураны қажет ететін дайын өнімдер шоғырланған қоймаларда қолданылатын тоңазытқыш жүйелерін бағалайды.

Бұл сектордың ерекшелігі аммиак жүйелері көп мөлшерде қолданылады. Бұл, ең алдымен, мұндай жүйелердің салыстырмалы энергия шығындары бар тұрмыстық немесе коммерциялық жүйелерде қолданылатындардан айтарлықтай төмен температураны шығаруға қабілеттілігіне байланысты. Бұл ретте Қазақстан КСРО-дан негізінен аммиакты салқындату жүйесімен жабдықталған қоймаларды мұра етті. Монреаль хаттамасымен қамтылған заттарды өз схемаларында қолданатын жүйелерден жаппай бас тарту басталған кезеңде бұл тоңазытқыштар бұл жолы салыстырмалы түрде тыныш өмір сүрді. Енді қандай заттардың бұдан әрі қолданылатындығы туралы сұраққа байланысты белгісіздік жағдайында (фреон 134а, 22 және басқа да бірқатардан ішінара бас тарту форматында) аммиак жүйелері кеңінен қолданыла бастады. Осы себепті пайдаланылатын 404а және 410а агенттерінде шектеулер бар. Аммиак жүйелерінің таралуына әсер ететін тағы бір фактор – бұл елде осы сектордағы ішкі тұтынуды сұраныстың 100% жабуға қабілетті өндіріс орындарының болуы, 4.18-сурет.



4.18-сурет – 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде Қазақстандағы өнеркәсіптік тоңазытқыштар секторынан ХФҚ шығарындыларының динамикасы.

4.18-графикте келтірілген деректер қазіргі уақытта Өнеркәсіптік тоңазытқыштар секторында аздап өсу бар екенін көрсетеді, бұл ішінара өз өнімдерін өндіру орындарында сақтауға бағытталған ауыл шаруашылығы холдингтерінің кеңеюіне, сондай-ақ жұмыс істеп тұрған ұзақ мерзімді сақтау тоңазытқыш қондырғыларын қайта жарақтандыруға байланысты. Бұл жаңа қуаттардың енгізіліп жатқанын, бірақ тұрақты қамтамасыз етуді қамтамасыз ету және азық-түлік қауіпсіздігінің қалыптасқан деңгейін сақтау үшін қолданыстағы жабдықтардың сақталуын көрсетеді. Берілген деректер аммиакты қоспайды. Шығындардың жалпы көлемі 272,4 тоннаны құрайды.

4. 7 .3.6 Тасымалдау кезінде салқындату (F.1.e)

Киото хаттамасына жататын CFC шығарындыларының ықтимал көздеріне рефрижераторлы жол жартылай тіркемелер мен рефрижераторлы теміржол вагондары жатады.

Рефрижераторлы теміржол вагондары

Қазақстан КСРО-дан ARV және GRPS рефрижераторлы вагондардың 1500-ге жуығын біріктіріп алды. Республикада орналасқан барлық вагондар мамандандырылған бригада орналасқан Шымкент автобазасында техникалық байқаудан және ағымдағы жөндеуден өтті. Техникалық қызмет көрсету аммиак тобының секцияларына да, автономды автомобильдерге де жүргізілді. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық бюросы СЖЖРА рефрижераторлы вагондардың саны туралы ақпарат бермейді. Рефрижераторлық

вагондардың ағымдағы паркін бағалау үшін статистикалық жинақтардың деректері, техникалық әдебиеттер және жалпыға қолжетімді деректер пайдаланылды. Алайда, 2021 жылға қарай республиканың темір жолдарында 1 (бір) рефрижераторлы вагон жұмыс істейді [76]. Шамасы, бұл Кеңес дәуірінен қалған Автономды тоңазытқыш машина (ARC) деп аталады. Себебі, бүгінде мұздатылған өнімдерді тасымалдау құрылымы өзгерді. Атап айтқанда, әмбебап платформаларда да, автомобиль фитингтік платформаларында да орнатуға болатын контейнерлік тоңазытқыштар деп аталатындар қолданыла бастады . Шешімнің әмбебаптығы олардың қозғалыс кезінде арнайы техникалық қызмет көрсетуді қажет етпейтіндігінде, өйткені олар толығымен автоматтандырылған, ал электр станциясының автономиясы бес күннен он күнге дейін. Бұл машиналарда автоматтандырылған тоңазытқыш және қуат жабдықтары болды, оның құрамына отын бағы бар дизель генераторы және вагонның шатырының астында орналасқан тоңазытқыш қондырғысы кірді. Жүк жағында желдеткіштері мен электр жылытқышы бар ауа салқындатқышы, ал машина бөлмесі жағында коммутаторы бар компрессор-конденсатор қондырғысы болды. Бұл машиналар R12 фреонымен толтырылған. Сондықтан қалған рефрижераторлық флот осы есепке қарағанда Монреаль хаттамасына көбірек бағынады деп болжауға болады .

Маңызды жайт, зауыттың контейнерлік тоңазытқыштары Киото хаттамасымен қамтылған R-404a және R-134A хладагенттерімен жұмыс істейді. Алайда, алдын ала мәліметтер бойынша, барлық контейнерлерді мұздатылған өнімдерді жеткізушілер немесе олардың Республикадан тыс жерде орналасқан делдалдары жалға алып, оларға қызмет көрсетеді. Отандық кәсіпорындарда әзірге жеке тоңазытқыш контейнерлері жоқ, өйткені оларға аса қажеттілік жоқ. Ұзақ мерзімді жалға алуды қызмет көрсету арқылы пайдалану өнімді жеткізушілер үшін қолайлы шешім болып табылады. Бүгінгі күні мұндай контейнерлер қолданылатын негізгі сектор теңіз өнімдерін жеткізу болып табылады. Сақтау мамандандырылған қоймаларда немесе базаларда жүзеге асырылады.

Осылайша, республиканың жылжымалы құрамында нақты түгендеу жүргізуді есепке алуды талап ететін 134a, 404a және басқа танымал фторлы хладагенттерді пайдаланатын вагондар жоқ. Бұл осы санаттағы тек рефрижераторлы көліктерді қарастыру себебін түсіндіреді [77].

4. 7 .3.7 Рефрижераторлы жартылай тіркемелер

Қазіргі уақытта республикада 2000 жылдары әкелінген және трактор агрегаттарымен бірге пайдаланылатын шамамен 6,84 мың тоңазытқыш жартылай тіркеме жұмыс істейді. Жабдықтардың бұл санаты қарастыруды қажет етеді, себебі бұл жартылай тіркемелердің салқындату жүйелері 134a және 404a хладагенттерінде жұмыс істейді. Осының негізінде «2.F.1.d Тасымалдау кезінде салқындату» бөліміне тек осы жол жартылай тіркемелері кіреді.

Жартылай тіркемелердің көпшілігі соңғы онжылдықта шығарылғандықтан, техникалық регламентке сәйкес олардың қызмет ету мерзімі 10-15 жылды құрайды. Осыны ескере отырып, олардың қызмет ету мерзімінің аяқталуын және соның салдары ретінде одан әрі пайдаланудың экономикалық мақсатсыздығын күтуге болады. Бұл жартылай тіркемелердің табиғи тозуы мен заманауи тасымалдау технологияларының теңіз контейнерлеріне арналған әмбебап платформалық жартылай тіркемелерге орнатуға болатын рефрижераторлық контейнерлерге қарай жылжуымен байланысты. Бұл тәсіл жүкті тасымалдаудың тиімділігін айтарлықтай арттырады, жұмысы пайдалану мүмкіндіктерін айтарлықтай шектейтін рефрижераторлы жартылай тіркемелерді пайдаланудан айырмашылығы, іс жүзінде кез келген жүктерді (сүйелі жүктерді қоспағанда) тасымалдау үшін жазық жартылай тіркемелерді пайдалануға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта жартылай тіркемелерде 134a немесе 404a фреондарында жұмыс істейтін поршеньді компрессорлар жиі қолданылады. Алайда, Статистика бюросы мұндай жартылай тіркемелердің есебін жүргізбейді, бұл жартылай тіркемелердің жалпы санын және олардағы

[76]«Қазақстан Республикасының көлігі» және «Темір жол көлігі бөлігі (пайдаланатын флот)» жинағы 2023 ж.

[77] ERT сұрағына I.25 (b) бөлім 2.F.1 санатында уақыттық қатарлардың сәйкестігі қалай қамтамасыз етіледі

салқындатқыш агенттердің көлемін есепке алатын ықтимал ағып кетуді бағалау үшін матрицаны құру қажеттілігіне әкеледі. Ішкі жүк көліктері нарығын зерттеу рефрижераторлы жүк көліктерінің үлесі жұмыс істеп тұрған жүк көліктерінің жалпы санының шамамен 1% құрайтынын көрсетті. Көптеген тоңазытқыштардың қызмет ету мерзімі 10 жылдан асатынын ескере отырып, тоңазытқыш жүйелері тұрақты жанармай құюға жатады деп болжауға болады, бұл да осындай жабдықтың амортизациялық нормаларына сәйкес келеді.
Техникалық көздерден алынған деректер жүктелген агенттердің көлемі 2,0-ден 3,5 кг-ға дейін өзгеретінін көрсетеді. Дегенмен, шын мәнінде, салқындатқыштың үлкен көлемі бар жартылай тіркемелердің саны шамалы, сондықтан жартылай тіркеме тізбегіндегі орташа мән шамамен 2,5 кг құрайды - бұл көлем қазіргі уақытта жұмыс істейтіндер арасында ең көп таралған. Есепті кезеңдегі хладагент шығыны туралы ақпарат 4.8 суретте келтірілген. Айта кетейік, 404a хладагент, ақпаратқа сәйкес, 1994 жылы пайда болған, бұл мұндай жартылай тіркемелерді Қазақстан нарығына бірден әкелуге мүмкіндік бермеген.
Дәл осындай ескерту 134a хладагентке де қатысты. 1991-1997 жылдар аралығында пайдаланылған жартылай тіркемелер Кеңес Одағында шығарылған және құрамында R12 агенті болған. 1997 жылдан бастап бұл жартылай тіркемелердің кейбірі пайдаланудан шығарылып, жаракtан шығарылды. Олардың орнына олар тоңазытқыш схемаларында 134a агенті қолданылған жаңа үлгілерді сатып ала бастады. Рефрижераторлы жартылай тіркемелер мен хладагент санының өзгеру динамикасы 4.19-суретте көрсетілген.

4.19-сурет – 1991-2023 жылдар аралығындағы Қазақстандағы рефрижераторлы жартылай тіркемелердің саны.

4.19-график рефрижераторлық тіркемелер санының өзгеру динамикасын және оларды пайдалану кезіндегі ПГ шығарындыларын көрсетеді. Өткен жылы рефрижераторлы жартылай тіркемелерді пайдаланудың шамалы өскенін атап өткен жөн . Пандемия бұл секторға айтарлықтай әсер еткен болуы мүмкін, соның салдарынан тасымалдауға жаппай шектеулер енгізілді және көптеген шағын компаниялар 404a немесе 134a агенттерімен толтырылған рефрижераторлы жартылай тіркемелердің санын азайтуға немесе осы бағыттағы қызметтен толығымен бас тартуға мәжбүр болды, бірақ, ең алдымен, тоңазытқыштар паркі жаңартылып, аздап өсуде.
ERT 2023 түсініктемесінің бөлігі ретінде I.37 және I.25 (b) және (c) бөліктерінің " Тасымалдау кезінде салқындату " ішкі санаты қайта есептелді. Ақпаратты жаңарту бойынша барлық ақпарат, соның ішінде салыстырмалы графиктер мен түсіндірмелер « ***4.7.3.11 Қайта есептеулер және жетілдірулер »*** бөлімінде берілген .

4. 7 .3.8 Автокөлікті кондиционерлеу (2.F.1.d)

Сараптамалық шолу тобының ұсынымдарын орындай отырып, мобильді ауаны кондиционерлеуді бағалау үшін қазақстандық тарап 2006 жылғы нұсқаулық әдістемесін және жылжымалы кондиционерден жұмыс істейтін шығарындылар үшін әдепкі шығарынды коэффициентінің мәнін пайдалануы керек. Бұған қол жеткізу үшін бірқатар техникалық мәселелерді шешу қажет болды. Атап айтқанда, көліктердің жасын, сондай-ақ ішкі құрылымын ескере отырып, Қазақстан Республикасының қолданыстағы автокөлік паркін негізге ала отырып, тұтынылатын фреон мөлшерін есептеу. Нақты есептеу нәтижелерін ұсынбас бұрын, есептеу матрицасын құрастыру кезінде ескерілген бірнеше әдістемелік нақтылаулар жасау қажет.

1990 жылы болған көлік паркінде негізінен кондиционері бар көліктер болған жоқ. Бұл ең алдымен жеңіл автокөліктерге қатысты. Бұл 148 және 815 сериялы чехословакиялық «Татра» жүк көліктерінің аз ғана санын қоспағанда, бүкіл көлік паркінің 99,9% отандық өндірілгенімен түсіндіріледі . Бұл көліктер, әсіресе 815 сериясы, кейбір жағдайларда жылжымалы сусындар тоңазытқыштарымен жабдықталған. Алайда, тиісті профилі бар мамандардың жоқтығынан бұл қондырғылар көліктер іске қосылмай тұрып бөлшектелген.

Volvo автобусының базасында құрастырылған , ауқымды қоғамдық іс-шараларға, сондай-ақ келген әртістердің концерттеріне қызмет көрсетуі тиіс бірнеше жылжымалы телеорталықтар болды. Автобустар әдепкі бойынша маршруттық және стационарлық кондиционерлермен жабдықталған. Біріншісі автобус телехабар тарату нүктесіне қозғалған кезде жұмыс істеді және тартқыш қозғалтқыштан қуат алды. Екіншісі трансляция кезінде көлік тұрағында сыртқы қосылыммен жұмыс істеуі керек еді. Алайда мұндай жылжымалы телеорталықтардың жалпы саны республика бойынша бестен аспады. Көбінесе олар қала ішінде өте қысқа қашықтыққа көшті, жылжымалы кондиционерлерге қызмет көрсететін мамандардың жоқтығынан олардан қосымша жабдықтар да жойылды.

Жоғарыда айтылғандай, барлық көліктер паркі тек отандық өндірістен құралған. Шетелдік көліктерді не басқа елдердің елшіліктері, не арнайы тапсырыспен әкелуге болатын еді. Мысалы, 1986 жылы Мәскеу қаласын патрульдеу үшін мәжбүрлі қозғалтқышы бар және жол қызметіне арналған BMW автокөліктері сатып алынды, бірақ бұл көліктер аймақтарға жетпеді. КСРО-ның ішкі нарығы өз өндірушісін қорғау үшін басқа елдердің автомобильдері үшін жабылды.

Кондиционерлер отандық автомобиль өнеркәсібінің барлық негізгі үлгілеріне, жеңіл автомобильдерге, жүк көліктеріне (рефрижераторлы жартылай тіркемелерден басқа) және қоғамдық көліктерге (автобустар мен троллейбустарға) орнатылмаған. Бұл жеңіл және жүк көліктерінің барлық маркаларына қатысты. Осылайша, 1990 жылғы жағдай бойынша Қазақстан Республикасында кондиционері бар автомобильдер мүлдем болған жоқ. Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, 1990 жылға және жақын болашаққа арналған сценарий мұндай көліктердің жоқтығын болжайды. Тиісінше, OFD кестелерінде тоқсаныншы жылдардың бастапқы кезеңі « ЖОҚ » пернесі арқылы берілген.

Тек отандық автокөліктердің болуы Қазақстан Республикасының өңірлеріне әлі де әсерін тигізуде, оларда соңғы уақытқа дейін 30 және одан да көп жастағы автомобильдер қолданыста болды, ал кеңестік автомобильдердің үлесі азайып келеді, бірақ парк салыстырмалы түрде ескі болып қалады. 90-жылдардың ортасынан бастап ол кезде мемлекеттік тәуелсіздікке қол жеткізіп, заңнамасын дербес реттеп отырған елге шетелдік жеңіл автокөліктер әкеліне бастады. Бұған кедендік баждардың өзгеруі және басқа елдердің тауар өндірушілеріне шекараның ашылуы себеп болды.

Айта кету керек, импорттық автокөліктердің жасы заңмен мүлдем шектелмеген, оның үстіне 1998 жылға дейін 30 жылдан асқан отандық автокөліктер (КСРО-да құрастырылған) салықтан толық босатылған болатын; Қазіргі уақытта салық жол қызметінде тіркелген барлық бөлімшелер үшін қозғалтқыш көлемі мен көлік құралының жасына қарай алынады. Демек, Қазақстанға әкелінген көліктер жаңа емес еді. Көліктер әкелінетін елдер негізінен еуропалық елдер болды – Германия, Франция, Бельгия және т.б, бірақ импортталған көліктердің басым

көпшілігі Германиядан болды, өйткені ол кезде жеті жылдан асқан көліктерге салық күшіне енді. Көліктері көрсетілген жастан асқан көлік иелері бұл көліктерді шетелге сатуға немесе оларды кәдеге жарату үшін ақы төлеуге мәжбүр болды, бұл мұндай көліктердің иелеріне мүлдем тиімсіз болды.
жақсы жағдайда пайдаланылған отандық автокөліктердің баға диапазонында болды . Жаңа көліктерді әкелудің еш мәні болмады, өйткені олар қымбат және орташа нарықтық бағадан бірнеше есе қымбат болды. Қарапайым тұтынушылар олар үшін мұндай бағаны төлей алмағандықтан, [78]2008 жылға дейін елімізге әкелінген көліктердің 95%-ға дейінінің қызмет ету мерзімі 9-10 жылдан асатын. Оларға орнатылған кондиционерлердің саны онша көп болмады, өйткені автомобильдердің жабдықталуы бастапқыда бағаға әсер етеді. Сондықтан, еуропалық автомобильдер, әдетте, кондиционерсіз болды немесе оның аз пайызы болды.
Айта кетейік, 2000 жылдардан бастап елге Жапониядан ескі көліктер жаппай әкеліне бастады. Жеткізу теміржол арқылы контейнерлерде жүзеге асырылды, бұл жолдағы вагонның жақсы сыртқы түрі мен техникалық жағдайын айтарлықтай сақтап қалды. Керісінше, 2002 жылға дейінгі барлық еуропалық көліктер Қазақстанға өз күшімен 5-7 мың шақырым жол жүріп келген.
Осы кезеңде нарықта ерекше жағдай қалыптасып, жапондық автомобильдер еуропалық брендтерді, мысалы, Toyota , Nissan , Mitsubishi және т. Көліктер 7-8 жыл болды, ал бұл көліктердің жүрісі шамамен 70-80 мың болды, бұл осы көліктердің еуропалық аналогтарынан екі есе аз.
Жапондық автомобильдердің тағы бір маңызды артықшылығы олардың барлығы еуропалық модельдерге қарағанда әлдеқайда жақсы жабдықталған. Атап айтқанда, бұл интерьерге, кондиционерге және титан дөңгелектеріне арналған толық электрлік пакет . Ұқсас модельдер нарығында бірдей бағамен жапондық автомобильдер айтарлықтай артықшылықтарға ие болды. Дәл жапондық көліктердің импортымен кондиционермен жабдықталған көліктер саны өсе бастады. Дегенмен, бір ерекшелігі бар. Көтерілген материалдарға сәйкес, ауаны баптау жүйесі жылына бір маусым жағдайында (шамамен 3-4 ай) жұмыс істегенде шамамен 10-12 жыл, ал жылына 6-7 ай жағдайында шамамен 6-8 жыл жұмыс істейді. Содан кейін жүйе техникалық себептермен істен шығады, оның герметикалығы бұзылып, компрессордың қуаты төмендейді. Осылайша, жергілікті жағдайларда кондиционерлерді пайдаланудың белсенді кезеңі Жапониядан жеткізілген автокөлікті иеленудің алғашқы 4-5 жылына және Еуропадан шамамен 3-4 жылға (өйткені еуропалық автомобильдердің жүгірісі әдетте жапондық автомобильдерден екі есе көп) келеді.
Әрі қарай, жүйені жөндеу керек: ағып кетуді табу және жою, жүйені шаңсорғышпен тазарту және жаңа фреонмен толтыру арқылы сауатты жөндеу иелеріне 70 доллардан 100 долларға дейін тұрады. Егер жүйе фреонмен толтырылғаннан кейін бір маусым ғана жұмыс істеп, содан кейін қайтадан жұмысын тоқтатса, 80% жағдайда жүргізушілер 17-20 жастағы автокөлікпен жүйені жөндеу мағынасы жоқ деп есептеп, кондиционерлерді пайдаланудан бас тартады. Бұл жаста жүйені толығымен ауыстыру ғана мүмкін, бұл ескі көлік жағдайында тиімсіз, өйткені құны 4000 доллардан төмен автокөлікпен барлық ауаны баптау жүйесін ауыстыру 800-1000 доллар тұрады.
4.20-суретте 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңде Қазақстанда жұмыс істеп тұрған кондиционерлермен жабдықталған көліктердің қалпына келтірілген саны көрсетілген. Бұл диаграмма мәтінде жоғарыда қарастырылған барлық шарттарды көрсетеді және осы шарттарды ескере отырып өсу динамикасын көрсетеді.

[78] Бүгінгі күні бұл механизм әрең жұмыс істейді, жаңа көліктер сән-салтанат емес, сондықтан халықтың бір бөлігі жаңа шетелдік автокөліктерді (негізінен қытайлық автобрендтер) сатып алды . Бүгінгі таңда Қазақстанда шығарылатын көліктердің санының өзі осы көліктер үшін өте тиімді несиелер арқылы шығын мәселесін сәтті шешеді.

4.20-сурет – Жеңіл автомобильдердің жалпы саны және кондиционері бар автомобильдер саны, мың бірлік

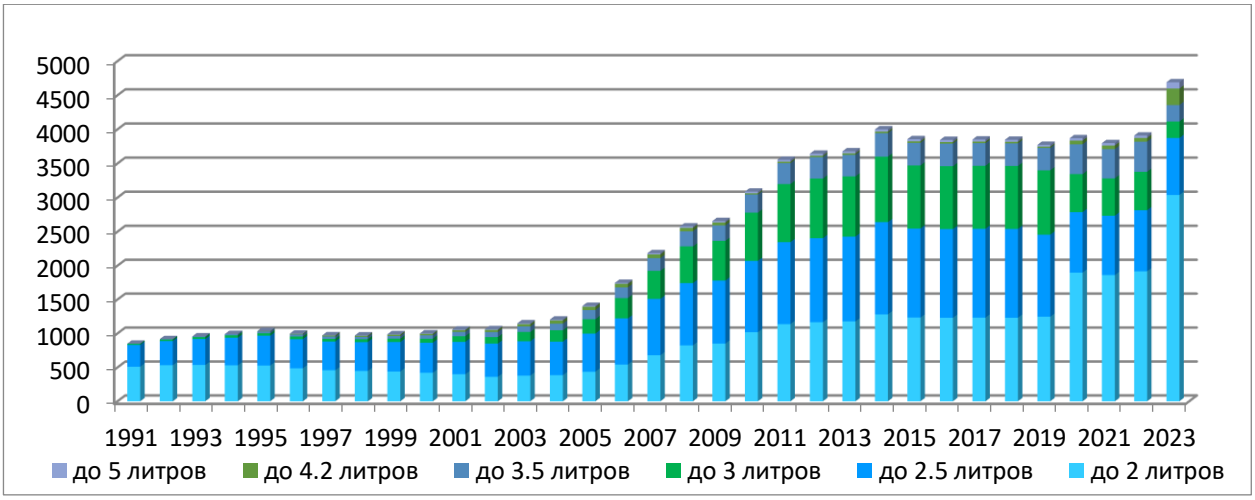
Автокөлік кондиционерлерінің әлеуетті сыйымдылығын бағалаудың маңызды критерийі қозғалтқыш қуаты болып табылады. Автокөлік өндірушілер әдетте қозғалтқыш көлемін ескере отырып, салқындатқыш компонентті орнатуға жақындайды. Қозғалтқыш неғұрлым үлкен болса, кондиционер соғұрлым тиімдірек болады. Дегенмен, бұл схемада логикалық төбе бар, өйткені бір автомобильдің екі түрлі қозғалтқышы үшін автомобиль интерьерінің көлемі бірдей мәнде қалады, сондықтан екі жарым литрлік және үш литрлік қозғалтқыш үшін әртүрлі блоктарды пайдалану мағынасы бар, бірақ қозғалтқыш үш литрден көп болса, өзгертудің қажеті жоқ. 4.36-кестеде қозғалтқыш көлеміне негізделген орнатылған кондиционерлердің әлеуетті сыйымдылығын бағалау үшін сарапшылар сүйенген деректер берілген.

4.37-кесте – Қозғалтқыштың қуатына* (көлеміне) байланысты кондиционердегі фреон көлемі.

Автокөліктің қозғалтқышының сыйымдылығы	Пайдалану деректер парағына сәйкес фреонның массасы (кг)
2 литрге дейін	0,5
2,5 литрге дейін	0.6
3 литрге дейін	0,65
3,5 литрге дейін	0,7
4,2 литрге дейін	0,8
5 литрге дейін	0,9

* *қозғалтқыш қуаты әдетте ат күшімен немесе ваттпен өлшенеді, бірақ бұл жағдайда авторлар кондиционерге жанармай құюдың негізгі көрсеткіші ретінде жұмыс литріндегі қозғалтқыш көлемін пайдаланды* .

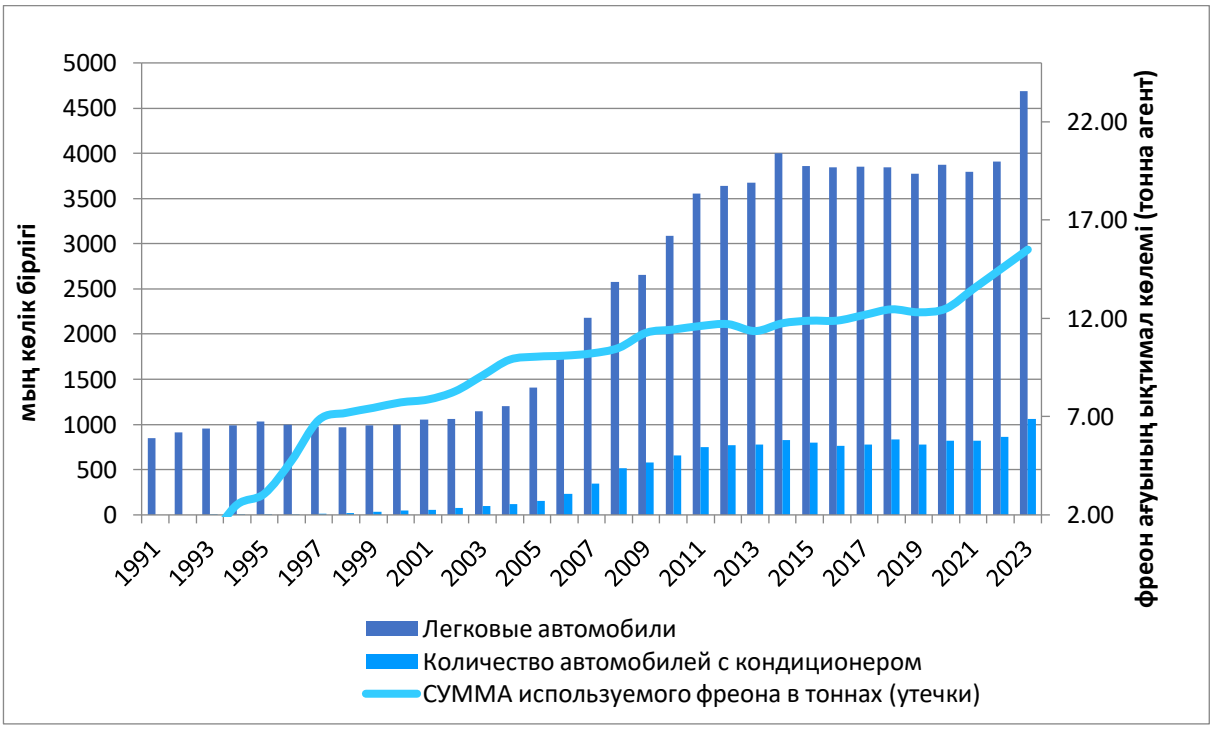
Қозғалтқыш қуаты бойынша кондиционері бар автокөліктер паркін бағалау 4.21 диаграммада келтірілген.



4.21-сурет – ҚР-дағы қозғалтқыш көлемі әртүрлі автомобильдер саны.

4.22-суретте парктің жасын және орнатылған қозғалтқыш көлемдерін ескере отырып, автокөліктердің ауаны баптау жүйесінен шығатын фреонның шығарындылары көрсетілген. Сондай-ақ, отандық автомобиль нарығында жүргізілген қосымша зерттеулер, сондай-ақ техникалық әдебиеттерді зерттеу 2017 жылға дейін осы сала үшін бір ғана фреонмен – 134a шектелуге мүмкіндік бергенін атап өткен жөн.

Дәл осы фреон негізінен автомобильдердің ауаны баптау жүйесінде қолданылады. Әдебиеттерде басқа агенттерді пайдалану туралы сілтемелер бар, бірақ сарапшылардың пайымдауынша, автокөлік паркі типтік жаппай шығарылатын үлгілерден тұратындықтан, R -22 немесе R -404 сияқты басқа агенттерді пайдаланудың жеке жағдайларының болуы есептеу қателері аясында еленбейтін ерекшелік болып табылады. Қазіргі уақытта 1234 yf агентін пайдаланатын көлік құралдарының пайда болуына байланысты оның бағалаулары жүргізілді, олар есепте көрсетілмеген [79].

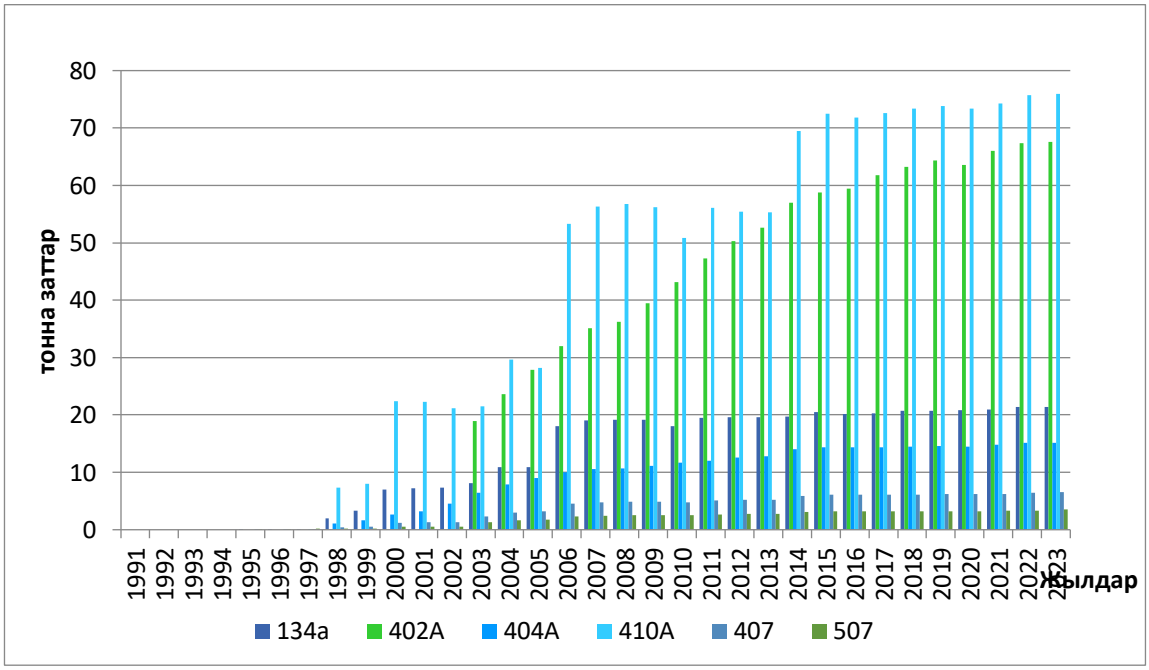


4.22-сурет – 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі автокөліктердің ауаны баптау жүйесінен шығатын фреон шығарындылары.

[79]1234 yf агентінің парниктік әсері болмағандықтан , ол CRT кестелерінде көрсетілмейді .

Айта кету керек, соңғы жылы кондиционері бар көліктер саны артқан. Бұл еліміздің автокөлік паркін жаңартуды көздейтін Автомобиль нарығын жеңілдетілген несиелеудің мемлекеттік бағдарламасының әсерімен түсіндіріледі. Бағдарлама үш жылдан бері жұмыс істеп келеді және көліктерді жаңарту үрдісі бар. Дегенмен, Көлік тарауында көрсетілгендей, 20 жылдан асқан автокөліктердің үлесі айтарлықтай маңызды болып қала береді [80].
ERT 2023 I.37 және I.25 (b) және (c) бөліктерінің түсіндірмесі аясында «Көліктегі көлік» санатындағы ысыраптарды қайта қарау қажет болғандықтан, кейбір өзгерістер «Жылжымалы тоңазытқыш » санатшасына әсер етті, ол қайта есептелді. Ақпаратты жаңарту бойынша барлық ақпарат, соның ішінде салыстырмалы графиктер мен түсіндірмелер « *4.7.3.11 Қайта есептеулер және жетілдірулер »* бөлімінде берілген .

4. 7 .3.9 Стационарлық ауаны баптау
Бұл сектор тұрмыстық, коммерциялық және бөлшек сауда үй-жайларын салқындату үшін пайдаланылатын жүйелердің шығарындыларын бағалайды. Мұнда негізінен бөлменің көлеміне негізделген әртүрлі кондиционерлер мен салқындату түрлерін қолдануға болады. Сәйкесінше, салқындату көлемдерінің үлкен диапазонына байланысты мұнда әртүрлі агенттер қолданылады, 4.23-сурет.



4.23-сурет - Стационарлық ауаны кондиционерлеу секторынан есептелген HFC шығарындылары

Суреттен көріп отырғаныңыздай, бұл санатта ең көп салқындатқыштар қолданылады. Олардың кейбірінің циклдік сипаты қазіргі уақытта Астана мен Алматыда көптеп салынған сауда орталықтары мен әкімшілік ғимараттардың пайдалануға берілгенін көрсетеді , сонымен қатар барлық ірі қалаларда мемлекеттік құрылыс бағдарламасы аясында пайдалануға берілген жаңа мұз айдындары, жабық ареналар және басқа да техникалық құрылыстар (қоймалар) бар [81]. Заттардың жалпы көлемі 190,2 тоннаға бағаланады.

[80] ERT сұрағына I.25 (b) бөлім 2.F.1 санатында уақыттық қатарлардың сәйкестігі қалай қамтамасыз етіледі
[81] ERT сұрағына I.25 (b) бөлім 2.F.1 санатында уақыттық қатарлардың сәйкестігі қалай қамтамасыз етіледі

4. 7 .3.10 Сапаны бақылау

пікірлердің айтарлықтай көп бөлігін құрады . Ағымдағы мәселелерді шешудегі маңызды сәт Жаһандық климат институтының мамандарымен жергілікті жерде техникалық консультациялар өткізу, сондай-ақ Қазақстан Республикасының тоңазытқыштар қауымдастығымен жұмысты тереңдету болды. « Бастау» бағдарламасы негізгі мәселелерді шешуге үлкен көмек көрсетті. the Ғаламдық Сыйымдылық - Құрылыс Бастама үшін Ашықтық – жаһандық Қолдау Бағдарлама жылы Орталық Азия және the Кавказ » Бастау бөлігі ретінде Жұмыстың тиімділігін арттыру мақсатында Ұлттық сарапшылар келген Ташкент және Ыстамбұл қалаларындағы семинарлар . Ведомствоаралық жұмыс тобы да маңызды рөл атқарып, бөлімдер арасында диалог пен деректер алмасуға мүмкіндік берді. Әрине, «Қазақстанның тоңазытқыштар қауымдастығы» ұсынған мамандармен өзара әрекеттесу әрбір санат бойынша ұлттық көрсеткіштерді нақтылауға және пайдалануға мүмкіндік берді. Осылайша, бастапқы деректер және оларды ішкі санаттар мен агенттер бойынша бөлу ұлттық ерекшеліктерді, жұмыс істейтін жабдықтар паркін, мамандардың болуын, сервистік қызмет көрсетуді және басқа да маңызды құрамдастарды ескере отырып, шынайы деректерге барынша жақын жүзеге асырылады.

Ұсынылған талдау мемлекеттік органдардың, салалық министрліктердің жетекші мамандарының қатысуымен жыл сайынғы тексеруден өтеді, сондай-ақ тоңазытқыштар қауымдастығының жергілікті мамандарымен талқыланады, олар жалпы келтірілген шығын көлемімен және елдегі субстанциялар банкінің бағасымен келіседі. Сондықтан ұсынылған деректер сапалы, дәйекті, тарихи тұрғыдан дәл және сенуге болады [82].

4. 7 .3.11 Қайта есептеулер және жетілдірулер

2023 ERT шолуының нәтижелері шолудың өзіне қатысты бірнеше маңызды пікірлерге әкелді: «I .25" (b) бөлігі - уақыттық қатарлардың сәйкестігін қамтамасыз етеді және (c) бөлігі - барлық уақыттық қатарлар бойынша қайта есептеулер туралы ақпаратты береді.

«2-санат бойынша «I.36» ұсыныстары F.1.a коммерциялық тоңазытқыштар», «I.37» ұсынымдары «2.F.1.d Тасымалдау кезінде салқындату» - жабдықтың қызмет ету мерзімі коэффициентінің дұрыс қолданылуын тексеріңіз.

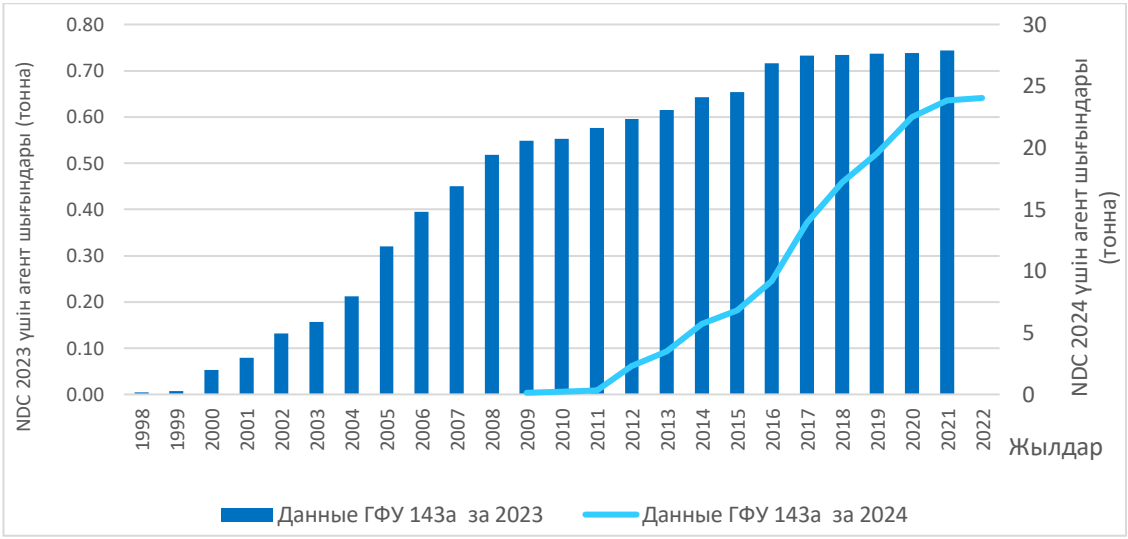
ERT ұсынымының бөлігі ретінде I.25 , (b) бөлімі, шолуға 2.F санатындағы шығарындыларды есептеу үшін қолданылатын тәсілдер туралы қосымша ақпарат қосылды. 1. Тоңазытқыш жабдықтары, деректерді жинау және шикізатты бағалау тәсілі жинақталған тәжірибені, сондай-ақ кейбір бастапқы ақпаратты ескере отырып, аздап өзгертілді. Пайдаланылған әдістемелік тәсілдерге ескертулер күшейтіліп , жекелеген санаттар бойынша бөлімдер кеңейтілді: «Мобильді ауаны баптау», «Коммерциялық ауаны баптау», «Тасымалдау кезінде салқындату» және сектордың басқа ішкі санаттары.

«I.25 » тармағының (в) ұсынымы шеңберінде «2.F.1.a коммерциялық тоңазытқыштар» және «2.F.1.d тасымалдау кезінде салқындату», өкінішке орай, ұсыныстарды орындау кезінде «2» санатындағы деректерді өзгерту қажет болды. F.1.e Жылжымалы кондиционерлер», оның нәтижелері мәтінде төменде келтірілген.

«I.36 » ERT ұсынысын шешу үшін «2» санатындағы GFU 143a агентінің агент жоғалту көлемі қайта қаралды. F .1.a коммерциялық тоңазытқыштар», ысыраптар 100% болуы керек (2023 жылғы ҰДК дайындау кезінде олар 10%). ERT 2(II) B - Hs 2 OFD кестесінде көрсетілген HFC 143a үшін пайдаланылатын коэффициенттерді қайта қарауды ұсынды . Бастапқы деректерді тексеру кезінде GFC 143a агенті үшін түзетілген техникалық қате анықталды.

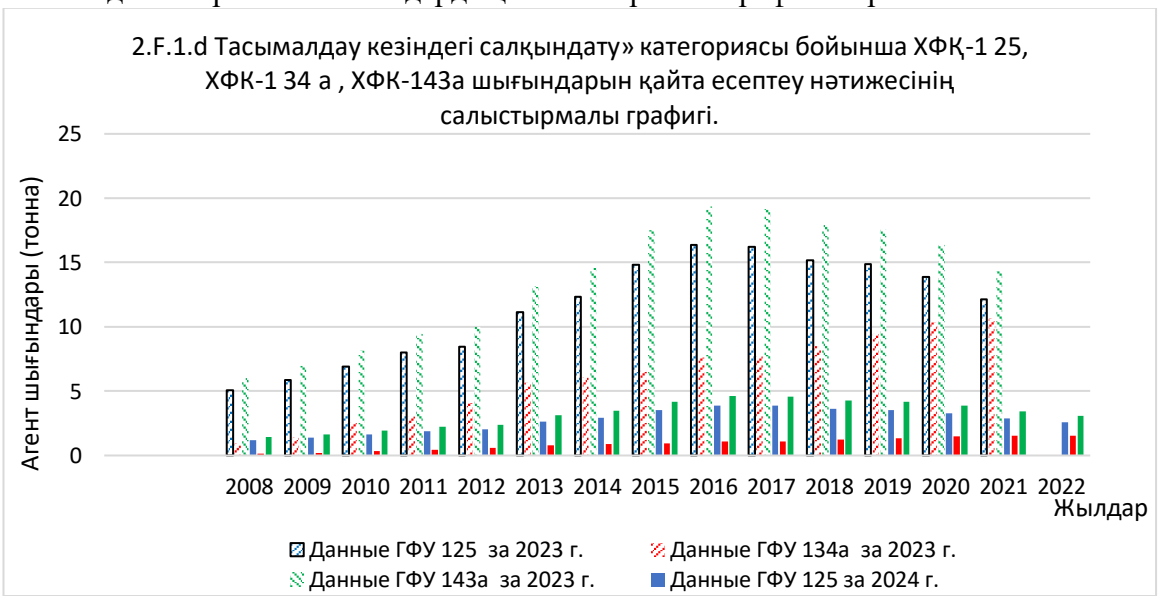
Қайта есептеу кезінде барлық жабдықтар 12 жылдан кейін агенттерді жоғалтатыны ескерілді, алайда, GFU 143a агентіне қатысты деректер базасын құрастыру кезінде ысыраптардың 12 жылдан үш жылға дейін ауысуы байқалды.

[82] ERT сұрағына I.25 (b) бөлім 2.F.1 санатында уақыттық қатарлардың сәйкестігі қалай қамтамасыз етіледі



4.24-сурет - GFU 143a агентінің ысыраптарының салыстырмалы графигі, 2023 NID және NID 2024 нұсқасы үшін.

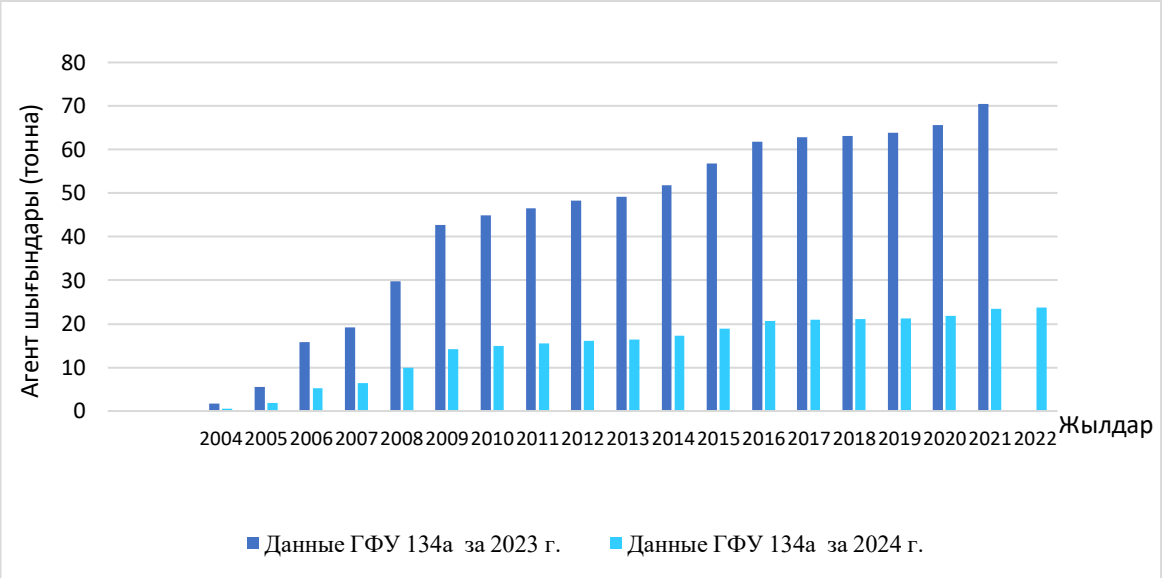
Қазіргі уақытта деректер қорындағы электрондық анықтамаларға түзетулер енгізілді, сериялар жаңартылды және осы санат үшін басқа агенттермен сәйкестігі тексерілді, барлық жаңартылған факторлар 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес келеді, 3 том, 7 тарау, 7.9-кесте. Осылайша, 2.F.1.a санатындағы коммерциялық тоңазытқыштарға арналған «I.36» мемлекеттік экологиялық ережелерінің ұсынысы түзетілді.
«I.37» ұсынысын орындау үшін «2» санатында пайдаланылған барлық агенттердің шығын көлемі қайта қаралды. F.1.d Тасымалдау кезінде салқындату». Техникалық шарттарға сәйкес мұнда келесі агенттер қолданылады: R 125, R 134 a , R 143 a , қайта есептеулер барлық пайдаланылған агенттерге әсер етті, 4.25-суретте 2023 жылғы NID-да және ағымдағы 2024 жылғы NID-да келтірілген шығындардың салыстырмалы графигі көрсетілген.



4.25-сурет – «2» санаты бойынша агент шығындарының салыстырмалы графигі F.1.d «Тасымалдау кезінде салқындату» 2022 және 2023 NID сәйкес.

Агенттік ысыраптардың есептерін нақтылау кезінде сервис мамандарымен, сондай-ақ рефрижераторлы көліктерге мамандандырылған автокөліктерге техникалық қызмет көрсету станцияларымен қосымша кеңестер жүргізілді. Жүргізілген зерттеу Республиканың бүкіл

аумағы үшін репрезентативті болып саналады, өйткені қызмет көрсететін компанияның Қазақстан бойынша филиалдары бар. Қазіргі уақытта қолданылатын шығын коэффициенті 21% құрайды, бұл 2006 жылғы IPCC нұсқауларымен, 3-том, 7-тарау, 7.9-кестемен жақсы сәйкес келеді. Осылайша, «2» санаты бойынша « I.37 » Қоршаған ортаны қорғау мемлекеттік агенттігінің ұсынысы F.1.d Тасымалдау кезінде салқындату» түзетілді.
Зерттеу барысында автокөлік кондиционерлерінің шығыны да нақтыланды. Бұл деректер қатарын сәйкестендіру үшін қажет болды. Шығарындылар бұрын жеке қызмет көрсету орталықтарының зерттеулері негізінде есептелген. Деректер қазір тоңазытқыштар қауымдастығының көмегімен жекелеген аймақтарда жаңартылды және расталды. Бұл «2. F .1.e жылжымалы кондиционер» санатын қайта есептеуге себеп болды . R134 a агенті үшін . Санаттарды қайта есептеу нәтижелері 4.26-суретте көрсетілген.



4.26-сурет - «2. F .1. d Мобильді кондиционер» 2022 және 2023 ҰДО сәйкес.

Ұсынылған графиктен көрініп тұрғандай, шығын көлемі үш есеге жуық өзгерген. Жаңа көліктердің көбеюімен және агент 134a қауіпсізірекімен ауыстырылған кезде шығындар толығымен жойылуы мүмкін деп болжауға болады.
I.367 », « I.37 », сондай-ақ « I.25 », (b) және (в) бөлімдеріндегі ұсынымдар толығымен орындалды.
4. 7 .3.12 Белгісіздіктер
әдісімен жүзеге асырылатын, IPCC Guidelines – 2006. Бағалау әдісін пайдалану кезінде белсенділік деректерінің белгісіздігі 5% құрайды, эмиссиялық факторлардың және басқа есептеу параметрлерінің белгісіздігі 25% жетуі мүмкін деп есептелінеді. Қолданба деңгейінде жинақталған қызмет деректері үшін белгісіздік 10% құрайды, бұл ретте эмиссия факторларының және басқа есептеу параметрлерінің белгісіздігі 50% және шығарындыларды бағалаудың белгісіздігі шамамен 25% құрайды.

4. 7.4 Мөлшерлі ингаляторлар (2.F.4.a кіші санаты)

4. 7.4 .1 Санаттарға шолу
Мөлшерленген доза ингаляторлары (MDI) (өлшеуіштелген Доза Inhalers), 1956 жылы бронхиалды ингаляцияға арналған алғашқы портативті көп дозалы құрылғылар ретінде тәжірибеге енгізілді . Құрылғылар бүгінгі күні ең кең таралған және жиі тағайындалған емдеу әдістері болып қала береді. DAI кең таралуы құрылғының қарапайымдылығымен, шағын өлшемдерімен және пайдаланудың қарапайымдылығымен түсіндіріледі.
2003-2004 жылдарға дейін Құтыдағы дәрілердің құрамында хлорфторкөміртекті (ХФК) пропелленттері бар . Айта кету керек, ДАИ-дағы препараттардың құрамы фреонмен

әрекеттеспейтіндей, сонымен бірге жергілікті қолданғанда біріктірілген емдік әсерге ие болатындай етіп таңдалған. Осылайша , CFC екі функцияны орындады: тасымалдау және салқындату. Мұнда 2000 жылдардың ортасына дейін пайдаланылған негізгі газ R -12 болғандықтан, Монреаль хаттамасы күшіне енген кезде оны ауыстыру қажеттілігі туындады. Бұл әртүрлі типтегі үлкен көлемдегі зерттеулерді жүргізуді және тіпті бүкіл механизмнің істен шығу қаупін азайту үшін цилиндрдің клапан жүйесінің дизайнына шағын өзгерістер енгізуді талап етті. Қазіргі уақытта жалғыз қауіпсіз альтернативалар екі газ болып табылады - гидрофторалкандар (HFA): HFC-134a және HFC-227. Дәрілік препараттарда GFU-134a норфлуран ретінде белгіленеді және жиі қолданылады. Оның CFC негізіндегі отындарға ұқсас улы қауіпсіздік профилі бар екені анықталды . Жол полициясының жаңа түрлерін енгізу мерзімі және есептеудің егжей-тегжейлері келесі бөлімде толығырақ қарастырылады.

4. 7.4. 2 Әдістемелік тәсілдер

Қазіргі уақытта Қазақстанда қолданылатын ингаляторлар саны туралы тікелей деректер болмағандықтан, оларды пайдалану нәтижесіндегі парниктік газдар шығарындыларын бағалау бронхиальды аурулармен ауыратын адамдар саны мен пайдаланылған ингаляторлар саны арасындағы корреляцияны пайдаланады [83]. Тиісінше, жыл сайын аурудың ресми статистикасы негізінде әлеуетті пациенттерді және олар қолданатын ингаляторлардың санын анықтауға бағытталған зерттеу жүргізіледі. Сонымен қатар, зерттеу дәріханалардағы сауалнама нәтижелеріне сүйене отырып, қолданылатын MDI типті препараттардың үлесін пайызбен анықтайды. Ұсынылған әдіс тікелей болмаса да, ұлттық ерекшеліктерді, сондай-ақ нарық жағдайын ескереді, сондықтан сарапшылар ұсынылған әдісті екінші деңгейді бағалау әдісі ретінде бағалайды.

Айта кету керек, Қазақстанда медициналық ингаляторлардың бірде-бір түрі шығарылмайды. Пайдаланылған банкалар кәдімгі тұрмыстық қалдықтармен бірге жойылады - ажырамас. Осы себепті жеке ингаляторларды қалпына келтіру немесе толтыру механизмдері жасалмаған.

зерттеу тек бір ірі қала үшін жүргізілгеніне қарамастан , енгізілген DAI коэффициенті бүкіл ел үшін белгіленеді . Әдеби дереккөздер мен сарапшылық кеңестердің нәтижелеріне сүйене отырып, барлық әлеуетті пациенттер DAI қолданбайтындықтан, шекті мән 75% деңгейінде белгіленді, яғни. Бронхиалды аурулардан зардап шегетін барлық адамдардың тек 75% ғана DAI пайдаланады деп саналады , қалған науқастар басқа препараттарды (ұнтақ немесе нейролазер) пайдаланады. Сарапшылар тағы бір мәселеге тап болды: ішкі нарыққа өзінің ингаляторын жеткізетін әрбір компанияның қуаты әртүрлі болуы мүмкін. Осылайша, бір ингалятор 100-ден 200 дозаға дейін болуы мүмкін. Шығарындыларды бағалау кезінде бұл фактор ескеріледі және төмендегі есепте толығырақ көрсетіледі.

DAI шығарындыларын бағалаудың жалпы тәсілі келесі өрнекпен ұсынылған:

$$\sum_{\text{ПГ за год}} = ((A \times B) \times C \times D) \times F$$

E - Бағаланатын жылдағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары;

A - бақылау кезеңіндегі корреляциялық тәуелділікті пайдалана отырып есептелген бронх ауруларымен ауыратын Қазақстан Республикасының халқы;

B - MDI қолданатын науқастардың үлесі (0,75 %);

C - Емдік өнім (жылдық дозалар саны (қуаты)*)

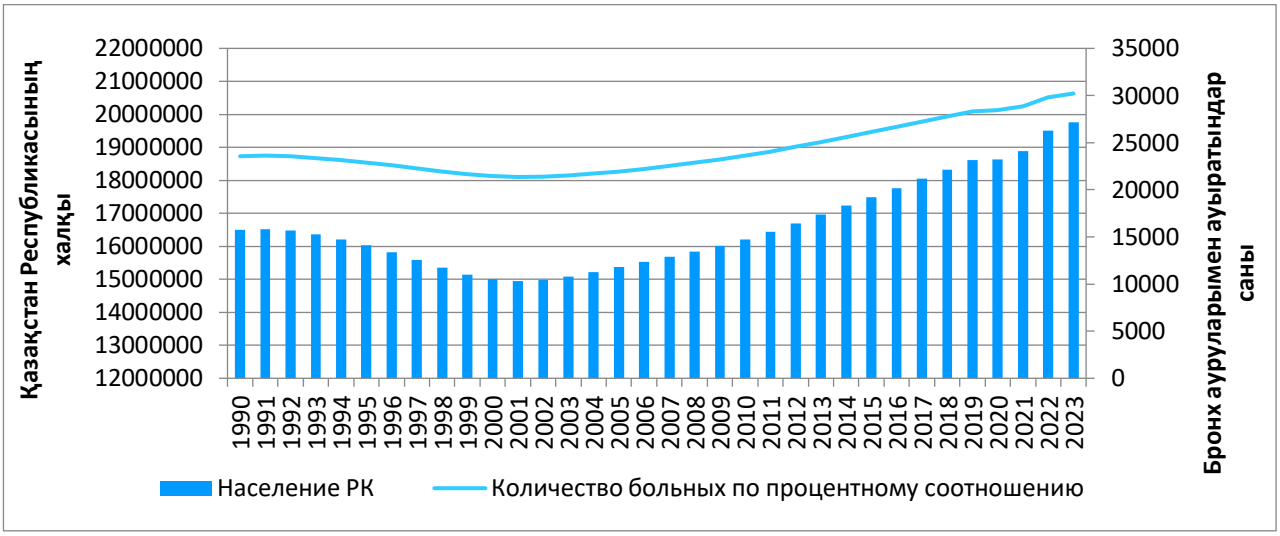
D - C мазмұны бір дозада норфлуран ;

F - Норфлуран шығарындыларының CO2eq бірліктеріне түрлендіру коэффициенті (әдепкі 1430).

[83]Қазіргі уақытта бұл мәселе Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің (ҚР Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі) Ұлттық статистика бюросы деңгейінде шешілуде.

Қазақстанда қолданылатын мөлшерленген доза ингаляторларының көлемін бастапқы бағалау кезеңі 2003-2005 жж. Мұны бірнеше себептермен түсіндіруге болады: біріншіден, 2003 жылға дейін елде негізгі газ ретінде құрамында R -12 бар DAI пайдаланылды, бұл есептің аясына кірмейді. Екіншіден, бұл дәрі түрінің жарамдылық мерзімі небәрі екі жыл. Сондықтан 2005 жылдың басынан бастап барлық ингаляторлар өз құрамында норфлуранды (R -134a) пайдаланды деп есептелінеді , ал қалған барлық ХФҚ қолданатын ингаляторлар жарамдылық мерзімінің аяқталуына немесе толық пайдаланылуына байланысты Қазақстанда қолданылмайды.

Ингаляторлардың шығарындыларын бағалаудың екінші міндетті компоненті - бронх демікпесі (БА) бар науқастардың саны. Өкінішке орай, қазіргі уақытта Статистика бюросының жарияланған материалдарында аурудың бұл түрі туралы, сондай-ақ әкелінетін жеке ингаляторлар саны туралы нақты деректер жоқ, бірақ өкпе ауруынан зардап шегетін адамдардың жалпы саны туралы деректер бар.



4.27-сурет. - 1990-2023 жылдар аралығындағы Қазақстандағы демікпемен ауыратындар саны мен популяция саны арасындағы корреляция.

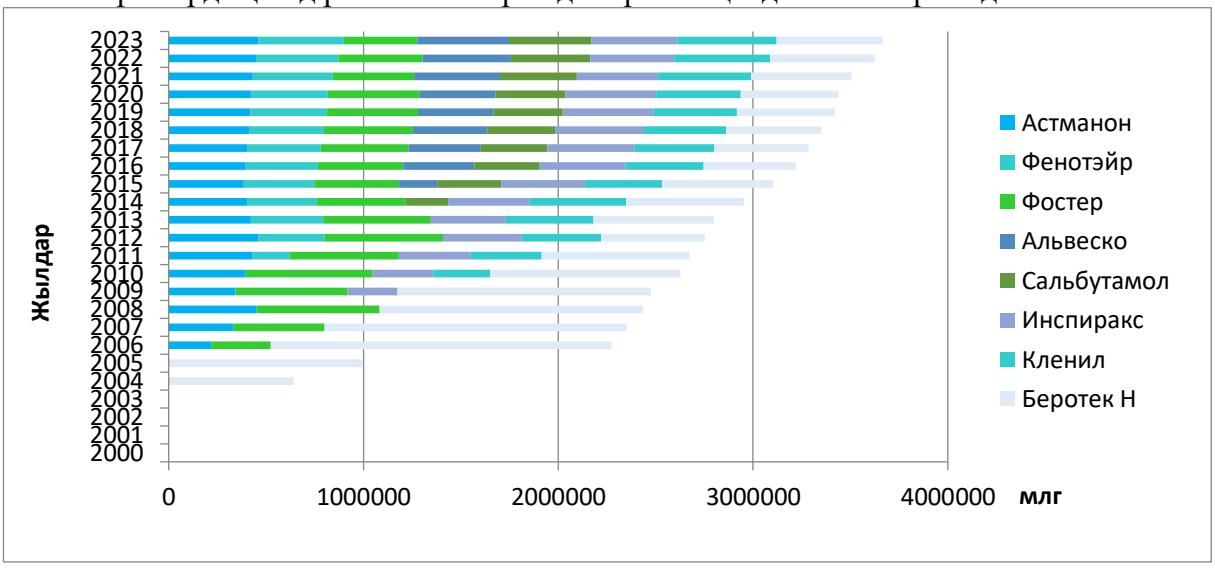
Қазақстанда демікпемен ауыратындардың саны жыл сайын артып келеді [84]. Денсаулық сақтау министрлігінің соңғы мәліметі бойынша, демікпе ауруы 100 000 адамға шаққанда 56,3 жағдайды құрайды, бұл шамамен 11 000 адамды құрайды. Осы жұмыстың материалдарына сүйене отырып, сарапшылар популяция саны мен бүкіл түгендеу кезеңі үшін демікпе жағдайларының саны арасындағы корреляцияны есептеді, 4.27-сурет.

4.25-графиктен көрініп тұрғандай, Қазақстан Республикасы халқының санымен қатар демікпемен ауыратындардың саны да өсуде. Дегенмен, аурушаңдықтың төмендеуіне қарай аздап ығысу бар. Бұл соңғы жылдардағы халықтың табиғи өсімімен түсіндіріледі, ал жаңа туған қазақстандықтар жасына байланысты демікпенің ешбір түрімен әлі ауырмайды . Сонымен қатар, деректер тұрғындардың үлесінде осы аурумен ауыратын науқастар санының өсу тенденциясы бар екенін растайды.

Жасыл сызықпен көрсетілген барлық демікпемен ауыратын науқастардың белгілі бір бөлігі ғана күнделікті дозаланған ингаляторларды пайдаланады. Бұл мөлшерді анықтау үшін осындай тәуелділікті анықтаған арнайы әдебиеттер зерттелді. Мұнда суық және жылы кезеңдердің ұзақтығы, өсімдіктердің гүлдену кезеңі (вегетациялық) және оның ұзақтығы, климатқа тәуелділік сияқты көптеген субъективті себептер бар . Сонымен қатар, ингаляторларда қол жетімді дозалардың шамамен санын бағалау және осылайша бір канистрді қарқынды пайдалану кезеңін бағалау қажет болды. 4.28-суретте қазіргі уақытта Қазақстанның

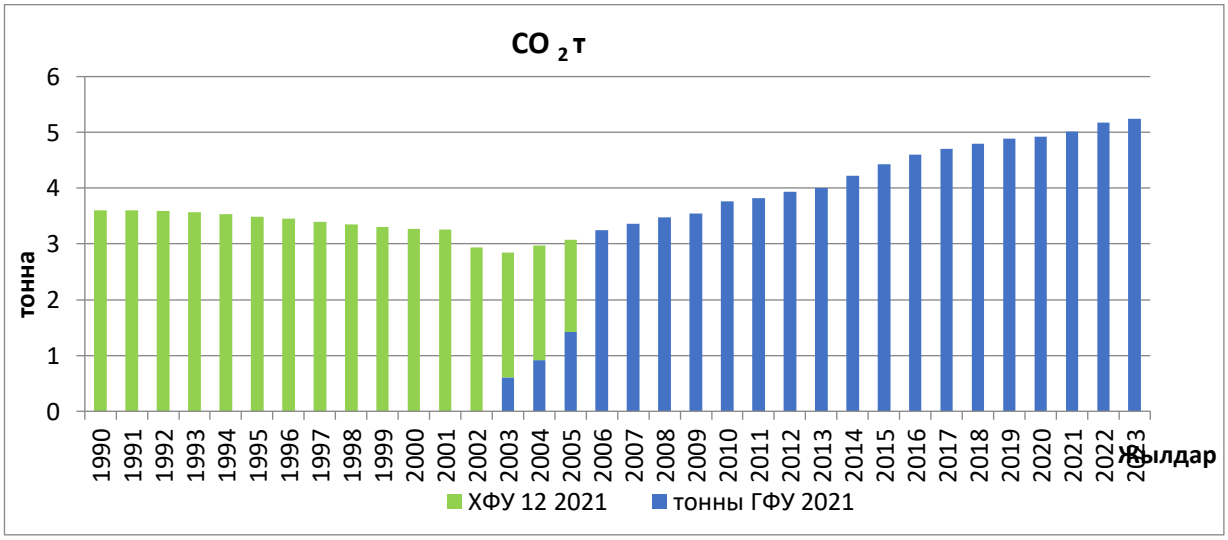
[84] https://www.zakon.kz/4791322-v-kazakhstane-rastet-kolichestvo.html

ішкі нарығында сатылатын дәрілік заттар көрсетілген. Айта кетерлігі, республика әзірге өз күшімен ешқандай дәрі-дәрмек шығармайды. Барлық дәрі-дәрмек импортталады, сондықтан сарапшылар олардың өндірісінен шығарындыларға ешқандай баға бермейді.



4.28-сурет – 2004-2023 жылдар аралығындағы Қазақстанның ішкі нарығында дәрілік заттарды өткізу динамикасы. өйткені олар әзірленіп, айналымға шығарылады, сонымен қатар өткізудің жалпы көлеміндегі дәрілік заттардың үлесі.

Белгіленген тәуелділіктер 4.29-суретте көрсетілген дәрілік препараттарда қолданылатын негізгі газ ретінде HFC134a шығарындыларын бағалауға мүмкіндік берді. Суретте. 4.29 Қазақстандағы 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі барлық кезеңдегі шығарындылардың динамикасын көрсетеді.



4.29-сурет – Қазақстандағы ҚҚҚ және ХФҚ шығарындыларының DAI пайдалану динамикасы

Суреттен көріп отырғанымыздай, 2022 жылы барлық пайдаланылған дәрілік заттардың жалпы шығарындылары 5,18 тонна CO_2 құрады . эквив .

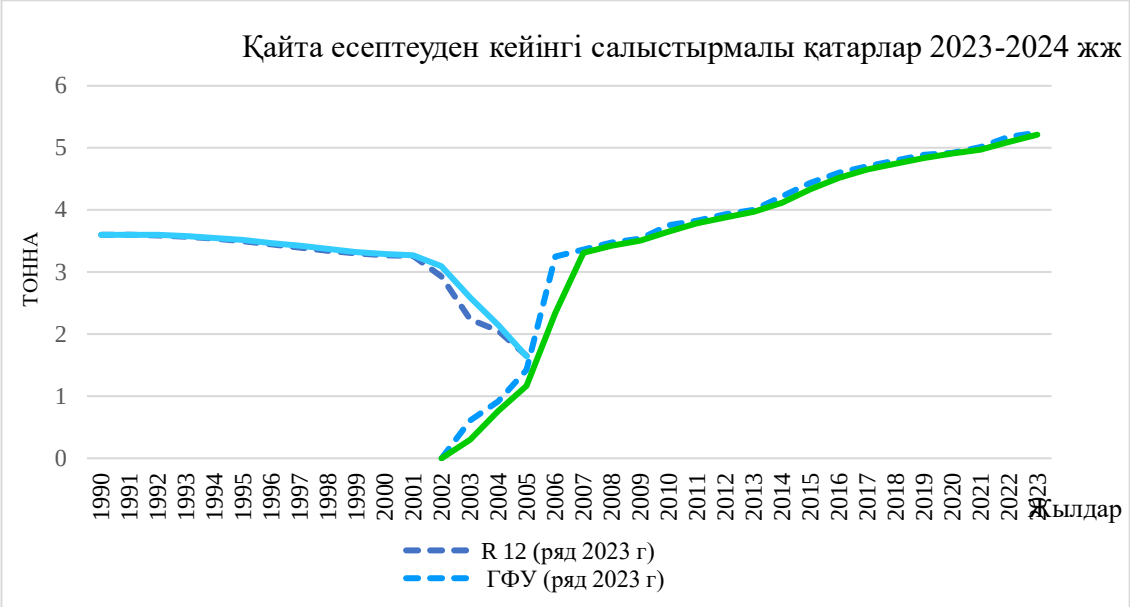
4. 7.4. 3 Сапаны бақылау

Барлық деректер жаһандық жылыну коэффициентін ескере отырып, OFO кестесіне енгізіледі. Мұрағаттау сапасы өзара тексерілді. Зерттеу барысында мамандар аурудың осы түріне тікелей

қатысы бар медицина қызметкерлерімен кеңескен. Бастапқы деректер аздап түзетілуі мүмкін, бірақ жағдай айтарлықтай өзгермейді.

4. 7.4 .4 Қайта есептеулер

2023 жылға арналған шолу нәтижелері және ERT (I. 39) берген ұсынымдар негізінде 2.F.4.a **кіші** санаты - аэрозольді ингаляторлар үшін парниктік газдар шығарындыларын қайта бағалау жүргізілді. Қайта есептеу қажеттілігі 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкестік талаптарымен байланысты (3-том, 7-тарау, 7.3-бөлім).



4.30-сурет – 2022 және 2023 жылдарға арналған түгендеу нәтижелері бойынша DAI пайдаланудан Қазақстандағы CFC және HFC шығарындыларының бірқатарын қайта есептеу.

4.30-графиктен серияның өтпелі кезеңде (2004-2006) шамалы өзгеретіні көрініп тұр, бұл DAI бір түрін екіншісімен ауыстырудың өте қысқа мерзімдерімен түсіндіріледі. Бұған қоса, 2023 жылғы шолу зерттеуде пайдаланылған шектеу функцияларын, сондай-ақ жасалған жорамалдарды қоса алғанда, пайдаланылған әдістемелік тәсілдердің кеңейтілген түсіндірмелерін берді (БҰҰАҰӨК 1 Қосымшасының түгендеу жөніндегі нұсқаулықтарының 50(a–b) тармағына сәйкес) .

4. 7.4 .5 Белгісіздіктер

Бағалаудың белгісіздігі қазіргі уақытта толығымен бастапқы деректердің сапасына байланысты. Қазіргі уақытта сипатталған тәсілдің белгісіздігі 8-10% деңгейінде бағалануы мүмкін. Дегенмен, егер нақты DAI деректері ұсынылса, белгісіздік бағасы төменге қарай түзетілуі мүмкін.

4. 7.4 .6 Жоспарланған жақсартулар

Қазіргі уақытта сарапшылар парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлеміндегі оның үлесі өте аз болғандықтан, сондай-ақ оларды бағалаудың жеткілікті тұрақты тәсілі болғандықтан, бұл санатты қайта есептеудің шұғыл қажеттілігін көріп отыр. Ұсынылған әдіс, тікелей болмаса да, ұлттық ерекшеліктерді, сондай-ақ нарық жағдайын ескереді, сондықтан сарапшылар ұсынылған әдісті 2-деңгейге теңестіреді. Сонымен қатар, COVID -19 пандемиясы кезінде, ұсынылған әдісті қоспағанда, нақты сырқаттанушылық туралы көптеген деректерді бағалау мүмкін болмады. Дегенмен, бұл кезең медицинадағы қолданыстағы тәсілдер мен басқару тетіктерін қайта бағалауға мүмкіндік берді, мүмкін бұл кейбір қызмет түрлері, соның ішінде созылмалы бронхит туралы есеп беруді жақсартады.

Бронх ауруларының нақты жағдайлары туралы деректер бойынша жалпы жағдайдың жақсаруымен бағалау айтарлықтай жақсармауы мүмкін. Сонымен қатар, мұндай түзету әдістің бар қатесіне сәйкес келуі мүмкін.

Қазіргі уақытта сатылған MDI саны туралы нақты деректердің пайда болуын күтудің қажеті жоқ, өйткені есептемеге барлық аэрозольдік препараттар, тіпті құрамында норфлуран жоқ (134a) да енгізілген.

4.8 Гексафторидті (SF6) пайдалану (2.G.1 CRT санаты)

4.8.1. Категорияға шолу

2016-2023 жылдарға арналған Қазақстан Республикасының ЕАЭО елдерімен және басқа елдермен сыртқы және өзара саудасы, экспорты мен импорты статистикасы бойынша мәліметтерді қоса алғанда, ҚҚ пайдалану және қолдану түрлері бойынша ұлттық деректерді талдау нәтижесінде ҚР СЖЖРА Ұлттық статистикалық бюросы Қазақстанда SF_6 қолданылатынын анықтады. тек электр жабдықтарында.

Қазақстан Республикасының аумағында ұлттық электр желісін (қолданыстағы қосалқы станциялар, тарату құрылғылары, өңіраралық және мемлекетаралық электр беру желілері) жаңғыртуға және жаңа объектілердің салынуына байланысты 2004 жылдан бастап ескі жабдықтар күкіртті гексафторидті пайдаланатын герметикалық жабдыққа ауыстырылды . Бұл жабдықтың қызмет ету мерзімі 35 жылдан асады (техникалық паспортқа және өндірушінің кепілдік міндеттемелеріне сәйкес). 4.32-суретте 1990-2023 жылдарға арналған күкірт гексафторидінің шығарындылары көрсетілген. 1990-2004 жылдар бойынша деректер жоқ, өйткені «KEGOC» АҚ қосалқы станцияларында SF6 жабдығын орнату 2005 жылы басталған[85]. Қазақстан Республикасының мемлекеттік органдарымен жасалған келісім нәтижелері бойынша ұлттық түгендеу нәтижелері бойынша «KEGOC» АҚ 2005 жылдан бастап «KEGOC» АҚ қосалқы станцияларында газ оқшауланған жабдықты пайдалану басталғандықтан, экстраполяция әдісін қолдана отырып, 1990-2004 жылдар аралығындағы кезеңдегі деректерді қалпына келтіруге тыйым салды.

4.8.2 Әдістемелік мәселелер

Бұл санат парниктік газдарды түгендеуде негізгі санат болып табылмайды SF_6 шығарындылары «KEGOC» АҚ ұсынған газ оқшауланған электр жабдығының жалпы номиналды қуаты туралы деректердің негізінде 1-деңгей әдісімен бағаланды . Жабдықтарды кәдеге жарату кезінде шығарындылар жоқ, өйткені елімізде газ оқшауланған жабдық 2005 жылдан бері қолданылып келеді және оның қызмет ету мерзімі 2023 жылы небәрі 18 жылды құрайды. SF_6 шығарындыларын бағалау үшін 2006 жылғы IPCC GP 8.2-кестесіндегі Еуропа аумағы үшін әдепкі шығарындылар коэффициенті 0,002 қолданылды, өйткені Қазақстанда Siemens (Германияда өндірілген) электр жабдықтары қолданылады . Бұл коэффициент барлық орнатылған жабдықты пайдалану кезіндегі шығарындыларды (соның ішінде ағып кетулер, үлкен бұзылулар/қысқа тұйықталулар және техникалық қызмет көрсету шығындары) есепке алуға мүмкіндік береді.

SF_6 жабдығын пайдалану «KEGOC» АҚ компаниясының электр желілерінде жүзеге асырылады . Электр жабдығын пайдалану кезіндегі күкірт гексафториді шығарындыларының есептеулері пайдаланылған жабдықтың құрамындағы SF_6 жалпы мөлшері туралы деректер негізінде жасалды және 4.38-кестеде көрсетілген. SF_6 шығарындылары 2023 жылы 2022 жылмен салыстырғанда 3,3%-ға аздап өсті және 2,624 мың тонна CO2 экв құрады .

4.38-кесте – « KEGOC» АҚ электр желілеріндегі герметикалық электр жабдығын пайдалану кезіндегі SF_6 шығарындылары *

Жылдар	SF_6 номиналды сыйымдылығы, т	Қайта толтыру SF_6, кг	SF_6 эмиссиясы мың $_{тонна}$ CO2 эквиваленті
1990	-	-	-
1995	-	-	-
2000	-	-	-
2005	36 262	-	1, 653
2010	38 044	0,50	1, 734
2011	38 364	-	1749

[85]10.05.2024 жылғы № 01-32-01-07/3454 хат. ҰҚК-2022 бекіту туралы «KEGOC» АҚ жауабы.

2012	40 058	-	1826
2013	42 221	-	1925
2014	44 054	-	2008
2015	44 142	4.0	2,012
2016	45 212	-	2061
2017	45 985	13.0	2096
2018	47 200	-	2,152
2019	50 451	-	2,371
2020	50 543	23.5	2376
2021	52 326	80,0	2,459
2022	53 993	-	2538
2023	55 840	67,0	2624
Ескертпе: * - *«KEGOC » АҚ қызметі туралы деректер . № 04-12/40029-I 17.12.2024 ж.*			

Электр станцияларын электр энергиясымен қамтамасыз ететін облысаралық және мемлекетаралық электр беру желілеріндегі герметикалық электр жабдықтарын пайдалану кезіндегі SF_6 шығарындылары бойынша деректерді талдау кезінде тұрақты өсім анықталды. Бұл Қазақстан Республикасында орнатылған герметикалық электр жабдықтарының санының артуына байланысты.

4.8.3 Уақыттық қатарлардың белгісіздігі мен дәйектілігін бағалау

күкірт гексафторидін пайдаланудан болатын SF6 шығарындыларын бағалаудағы белгісіздік әдепкі бойынша ±20% деп бағаланады.

4.8.4 QA/QC процедуралары

Сапаны бағалау және сапаны бақылау үшін 1.2.3 бөліміне сәйкес стандартты процедуралар қолданылды. NID, оның ішінде белсенділік деректерінің мониторингі және бүкіл кезеңдегі шығарындыларды бағалауды салыстыру. Мәліметтер мен алынған нәтижелерге статистикалық және графикалық бақылау жүргізілді, оның барысында қателер анықталған жоқ.

Сыртқы шолуды парниктік газдардың ұлттық кадастрын әзірлеуге қатыспаған ұлттық сарапшылар жүргізді.

Сонымен қатар, парниктік газдарды түгендеу жөніндегі Жұмыс тобының 4 жұмыс отырысы өткізілді түрлі министрліктер мен ведомстволардың өкілдерімен кездесуде ағымдағы мәселелер мен осы NID дайындау бойынша жүргізілген есептеулердің нәтижелері талқыланды.

4.8.5 Қайта есептеулер

Дайындық кезіндегі қайта есептеулер NID2023г бұл санатта өткізілген жоқ

4.8.6 Жоспарланған жақсартулар

Қазіргі уақытта бұл секторды жақсарту жоспарланбайды.

4. 9 Басқа өнімдерді пайдалану (2. G .3 CRT категориясы)

4. 9 .1 Азот оксидін медициналық мақсатта қолдану

Конвенцияға I Қосымшаға енгізілген Тараптарға арналған UNFCCC жыл сайынғы түгендеу бойынша есеп беру нұсқаулығына сәйкес (24/CP.19 Шешім, I қосымша , 37(b) тармақ), егер олардың ықтимал деңгейі жалпы ұлттық парниктік газдар шығарындыларының 0,05 пайызынан аз болса және CO_2 эквивалынен аспайтын болса, парниктік газдар шығарындылары шамалы деп саналады .

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігіне бастапқы мәліметтерді (қолданылған медициналық дәрежедегі азот оксидінің мөлшері, т) сұрауы бойынша және алынған ақпарат негізінде [86]есептеулер жүргізілді (3-том: Өндірістік процестер және өнімді пайдалану, 8.4.2 тарау, 8.24 теңдеу).

[86] Сұраныс хат № 13-1-14/2614-I 25.07.2023 ж.

Кесте 4 .39 – Медициналық қолданудан азот оксидінің шығарындылары

жылдар	Пайдаланылған медициналық дәрежедегі азот оксидінің мөлшері, тонна	N2O шығарындылары, тонна CO2-экв
1990	0,0191	19 072
1995	0,0161	16 092
2000	0,0156	15 635
2005	0,0169	16 960
2010	0,0125	12 471
2011	0,0127	12 741
2012	0,0130	13 012
2013	0,0135	13 547
2014	0,0158	15 805
2015	0,0186	18 592
2016	0,0219	21 910
2017	0,0235	23 506
2018	0,0281	28,1562
2019	0,3664	366 389
2020	0,2666	266 656
2021	0,2763	276 289
2022	0,2723	272 314
2023	0,2717	271 752

Пайдаланылған медициналық азот оксидінің шығарындыларының есептеулеріне сәйкес CO2 экв түрлендіргенде 271,75 тонна CO2 құрайтын мәндер алынды, 4.39-кесте, бұл айтарлықтай аз. Жалпы ұлттық парниктік газдар шығарындыларының 0,05 пайызы және CO2 эквивалентінің 500 кт аспайды .

NID -ге енгізілмейді . Сондықтан 2.G.3 CRT кестелеріндегі сәйкес өрістер бұрынғыдай «NE» белгілеу кілтімен толтырылады.

5-ТАРАУ. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ (3-СЕКТОР CRT)

5.1 Салаға қысқаша шолу

Ауыл шаруашылығы Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін, халықты жұмыспен қамтуды және экспорттық әлеуетін қамтамасыз ететін Қазақстан экономикасында шешуші рөл атқарады. Ауыл шаруашылығы секторы жалпы ішкі өнімнің бір бөлігін құрайды, ауыл шаруашылығы өнімдері, оның ішінде астық, ет, сүт өнімдері және мақта он елге экспортталады. Қазақстан ауыл шаруашылығы саласын дамытуға алғышарттар жасайтын кең жайылымдар мен құнарлы жерлерді қоса алғанда, ауыл шаруашылығы мүмкіндіктерін ұсынады. Бұл сектор атмосферада таза парниктік газдың көлемін жасайды.

Бұл тарауда қазіргі уақытта 1990–2020 жылдар аралығындағы ауыл шаруашылығында парниктік газдарды пайдалану бойынша есептердің нәтижелері берілген. Келесі қызмет санаттарының нәтижелерін бағалау:

ауыл шаруашылығы жануарларының эндогендік ашытуынан болатын метан (CH4) шығарындылары (3 A санаты CRT);

көңді жинау, сақтау және басқару жүйелерінен метан (CH4) және азот оксиді (N2O) шығарындылары (3B санаты CRT);

күріш өсіру кезіндегі метан (CH4) шығарындылары (3 C санаты CRT);

өңделетін топырақтан азот оксидінің (N_2O) шығарындылары (3 D CRT категориясы);

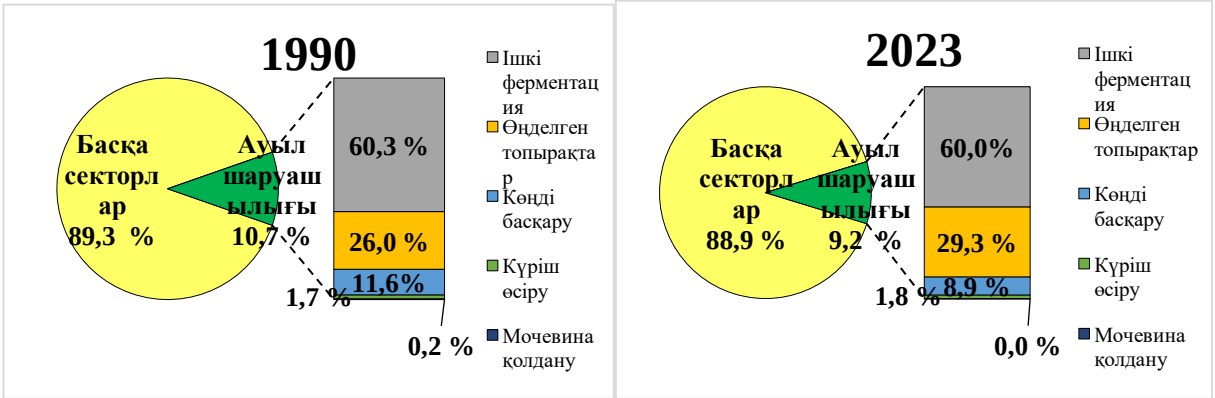
мочевина ұрықтануынан диоксид (CO_2) шығарындылары (3 H CRT категориясы).

Саванналардың жоқтығына байланысты егін қалдықтарын жағуға тыйым салу және елде топырақты әктеу тәжірибесінің жоқтығы категория бойынша тұрақтылықты анықтау 3E (саванналарды бақыланатын өртеу), 3F (Өсімдік элементтерін танаптарда жағу) және 3 G (әктеу) орындалмады (бұл қадам туралы толығырақ 5.6-5.9 тарауларды қараңыз). Қызметтің барлық санаттары үшін көрсеткіштерді бағалау 2006 жылғы IPCC GP сәйкес жүргізілді: 4-том. «Ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы және басқа да жерді пайдалану» 1 және 2 деңгейлеріне сәйкес әдістемелерді қолдана отырып [87].

парниктік газдарды шығару бойынша энергетикадан кейінгі екінші орында . Оның ұлттық шығарындылардағы үлесі 1990 жылғы 10,7 % -дан 2023 жылы 9,2 % -ға дейін төмендеді (5.1-сурет). Қазіргі уақытта жастардың ең көп саны:

Ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ашытуынан болатын метан (CH4) шығарындылары (2023 жылы 60,0%), реттелетін топырақтан азот оксиді (N2O) шығарындылары (2023 жылы 29,3%) және көңді жинау , сақтау және басқару жүйелеріндегі метан (CH4) және азот оксиді (N2O) шығарындылары (8,2%).

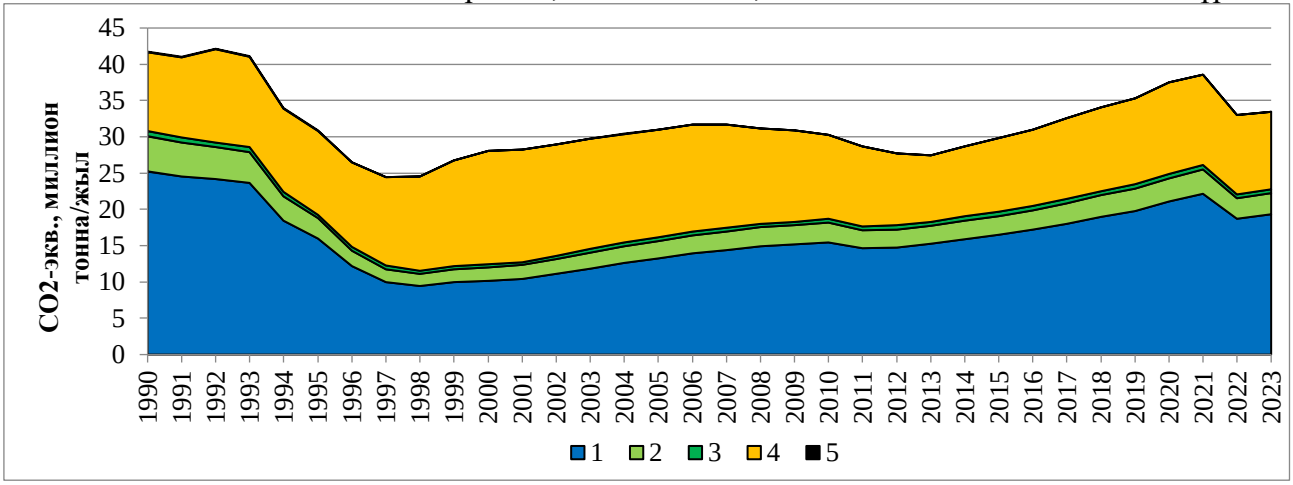
CO2 эквивалентіндегі парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін IPCC 5-ші бағалау есебіндегі жаһандық жылыну потенциалдары (GWP) пайдаланылды: CH4 – 28, N2O – 265.



[87] Ұлттық парниктік газдарды түгендеу бойынша нұсқаулық - IPCC - 2006. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html .

5.1-сурет – 1990 және 2023 жылдардағы парниктік газдар шығарындыларын жалпы қолдауға ауыл шаруашылығы секторының үлесі, %

5.2-суретте және 5.1-кестеде IPCC классификациясына сәйкес белсенділік санаттары бойынша ауыл шаруашылығы секторындағы парниктік газдар шығарындылары көрсетілген. 2023 жылы жалпы көлемі 33427,64 млн тонна CO2-экв., бұл 1990 жылғы деңгейден 8340 млн тоннаға (20%) аз, 2022 жылдан бастап шығарындылар 0,430 млн тоннаға (1%) өсті. Сатудың ең төменгі деңгейі 1997 жылы тіркелді, ол 24,463 млн. тоннаны құрады.



1 – ішкі ашыту; 2 – көңді өңдеу; 3 – күріш өсіру; 4 – өңделетін жер; 5 – мочевина қолдану.
5.2-сурет – Ағымдағы қызметтен парниктік газдар шығарындылары «Ауыл шаруашылығы» 1990…2023

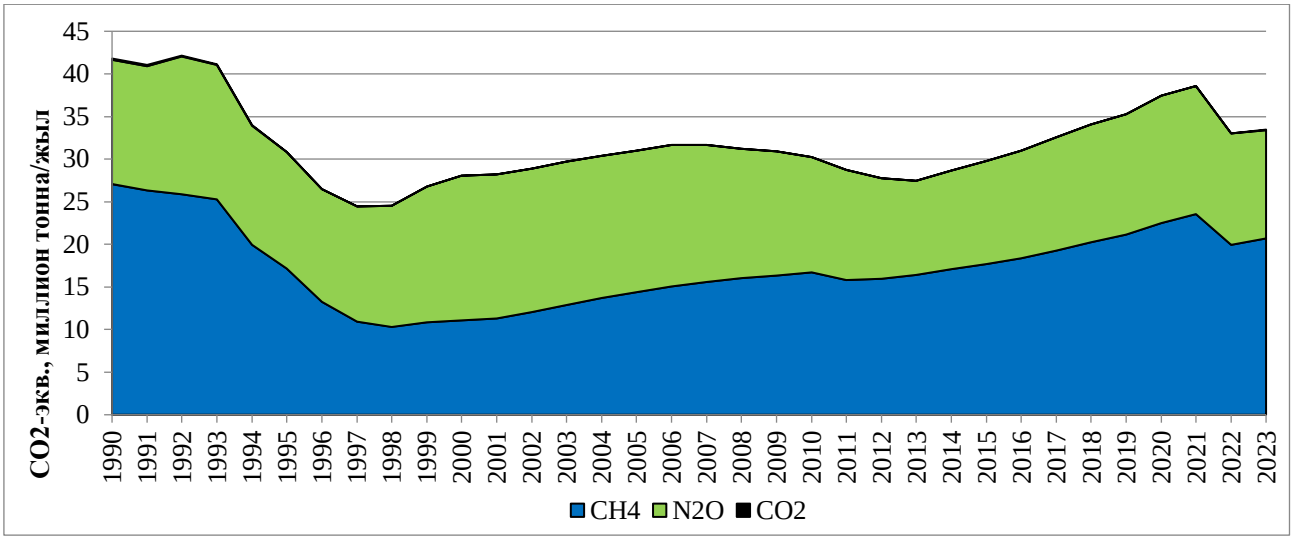
1990–1998 жылдар аралығындағы халықаралық парниктік газдарды азайту Бұл көбінесе шаруашылықтың құлдырауына, мал шаруашылығы алқаптарының қысқаруына, оның өнімділігінің төмендеуіне, сондай-ақ егіс алқаптары мен тыңайтқыш көлемінің қысқаруына әкелген экономикалық дағдарысқа байланысты. Осы кезеңде ауыл шаруашылығы жануарларының саны екі еседен астамға қысқарды. 1999 жылдан бастап аумақты сақтауды жалғастыру: жануарлар санының артуы және ауыл шаруашылығы алқаптарының кеңеюі ПГ тартудың біртіндеп артуына әкелді. Азот оксидінің шығарылуына топырақтағы органикалық заттардың минералдану процестері айтарлықтай әсер етеді. Егістік алқаптарының деградациясы жаһандық N2O ұлғаюына әкелді, жердегі азоттың ең көп шығыны 2000 жылдардың басында тіркелген.
2022 және 2023 жылдары. парниктік газдар шығарындылары 2021 жылмен салыстырғанда айтарлықтай төмендеді. Бұл ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының 2022 және 2023 жылдарға арналған ауыл шаруашылығы жануарларының саны туралы мәліметтерді қайта қарауына байланысты. Қайта қарау барлық дерлік мал түрлерінің қысқаруына әкелді, бұл Ұлыбританияның жалпы көрсеткіштерін негіздейді [88].

[88] https://kaztag.kz/ru/news/pripiski-2-mln-golov-krs-i-bolee-3-mln-golov-ovets-i-koz-obnaruzheny-v-kazakhstane

5.1-кесте – 1990…2023 жылдарға арналған «Ауыл шаруашылығы» ағымдағы парниктік газдар шығарындылары, мың тонна CO_2 экв .

Жылдар	Ішкі ашыту	Көңді басқару	Күріш өсіру	Егістік жерлер	Мочевина қолданбалары	Сала бойынша жалпы
	3A	3B	3C	3D	3H	3
1990	25203,08	4852,37	729,12	10878,25	104,40	41767,22
1991	24579,52	4661,83	699,72	11000,15	91,36	41032,58
1992	24203,48	4380,24	676,20	12804,80	78,31	42143,03
1993	23671,20	4253,17	635,04	12508,00	65,27	41132,68
1994	18494,84	3342,24	599,76	11487,75	52,23	33976,82
1995	15965,60	2803,84	494,48	11551,35	39,19	30854,46
1996	12214,72	2075,03	529,20	11644,10	26,14	26489,19
1997	10015,60	1734,84	488,04	12211,20	13,10	24462,78
1998	9450,00	1665,33	431,48	12985,00	0,06	24531,87
1999	10008,04	1779,97	417,48	14545,85	0,17	26751,51
2000	10181,36	1846,56	423,92	15621,75	0,08	28073,67
2001	10429,44	1902,42	406,84	15489,25	0,07	28228,02
2002	11117,12	2040,44	399,84	15351,45	0,06	28908,91
2003	11847,08	2205,40	491,68	15192,45	0,06	29736,67
2004	12661,60	2275,62	474,60	14996,35	0,24	30408,41
2005	13279,28	2357,15	499,24	14840,00	0,25	30975,92
2006	13949,04	2450,96	515,20	14768,45	0,13	31683,78
2007	14434,28	2543,28	513,80	14188,10	0,15	31679,61
2008	14948,08	2595,16	444,08	13191,70	0,56	31179,58
2009	15164,80	2633,63	511,00	12608,70	0,23	30918,36
2010	15485,40	2678,55	552,72	11548,70	0,68	30266,05
2011	14622,44	2513,00	548,52	11039,90	2,47	28726,33
2012	14784,84	2467,37	546,84	9945,45	0,72	27745,22
2013	15275,68	2492,45	528,64	9123,95	0,20	27420,92
2014	15928,08	2564,10	560,28	9624,80	0,55	28677,81
2015	16476,60	2635,80	581,00	10117,70	0,27	29811,37
2016	17177,44	2710,98	554,40	10554,95	0,59	30998,36
2017	17981,88	2826,54	614,60	11132,65	1,97	32557,64
2018	18973,64	2974,33	596,68	11546,05	2,54	34093,24
2019	19806,64	3090,37	611,52	11776,60	3,22	35288,35
2020	21079,80	3237,58	601,44	12550,40	5,60	37474,82
2021	22144,64	3380,73	568,12	12510,65	4,13	38608,27
2022	18751,04	2819,55	516,60	10907,40	3,09	32997,68
2023	19372,36	2857,28	588,00	10607,95	2,05	33427,64

2023 жылы ауыл шаруашылығы әлеміндегі парниктік газдардың негізгі бөлігі метаннан (CH_4) – 20 663,54 миллион тонна CO2-экв. (61,82 %). Азот оксидінің (N2O) эмиссиясы балансы 12762,40 млн. тонна CO2-экв. (38,18 %), ал несепнәрді пайдаланған кезде диоксидтің (CO_2) үлесі шамалы (шамамен 0,01 %) (5.3-сурет).



5.3-сурет – 1990…2023 жылдардағы газ түрлері бойынша «Ауыл шаруашылығы» парниктік газдардың ағымдағы шығарындылары.

(NO_x) және метан емес ұшпа органикалық қосылыстар (NMVOC) қосылуы ұсынылды. Бұл есептеулердің деректері 5.2-кестеде көрсетілген.

5.2-кесте – 1990…2023 жылдардағы газ түрлері бойынша «Ауыл шаруашылығы» парниктік газдар мен ластаушы заттардың ағымдағы шығарындылары, мың тонна

Жылдар	Парниктік газдар, CO_2 экв.			Ластаушы заттар	
	4- тарау	H2O	CO2	NOx	NMVOC
1990	27049,30	14614,75	104,40	57,76	149,07
1991	26357,89	14582,95	91,36	55,67	148,05
1992	25892,89	16172,95	78,31	56,32	147,28
1993	25300,62	15767,50	65,27	44,73	141,46
1994	19919,51	14005,25	52,23	31,04	126,02
1995	17159,69	13655,45	39,19	26,17	108,71
1996	13262,90	13199,65	26,14	19,36	88,97
1997	10934,81	13515,00	13,10	15,96	73,22
1998	10296,99	14235,80	0,06	15:30	66,55
1999	10864,56	15886,75	0,17	15,93	64,29
2000	11065,64	17007,70	0,08	16,09	66,64
2001	11312,07	16914,95	0,07	16,53	69,45
2002	12026,40	16883,15	0,06	17,90	73,71
2003	12888,50	16848,70	0,06	19,32	77,13
2004	13697,11	16710,90	0,24	20,84	81,42
2005	14355,25	16620,80	0,25	21,63	84,60
2006	15064,46	16618,15	0,13	23,03	87,71
2007	15568,18	16112,00	0,15	24,28	90,44
2008	16025,67	15152,70	0,56	24,34	93,55
2009	16316,33	14601,50	0,23	25,22	96,52
2010	16690,97	13573,30	0,68	26,25	97,86
2011	15776,78	12947,90	2,47	25,74	92,89
2012	15921,26	11824,30	0,72	28,10	93,44
2013	16398,09	11021,35	0,20	26,47	95,97
2014	17095,31	11583,15	0,55	28,52	98,70
2015	17687,78	12123,75	0,27	29,54	101,22
2016	18382,76	12614,00	0,59	29,87	105,49
2017	19270,94	13284,45	1,97	31,79	110,46
2018	20276,99	13814,45	2,54	32,14	116,41
2019	21157,56	14127,15	3,22	32,19	120,89
2020	22459,26	15009,60	5,60	34,92	126,85
2021	23524,09	15081,15	4,13	36,75	133,34

Жылдар	Парниктік газдар, CO_2 экв.			Ластаушы заттар	
	4- тарау	H2O	CO2	NOx	NMVOC
2022	19946,22	13048,60	3,09	33,79	116,61
2023	20663,54	12762,40	2,05	33,89	118,53

5.2. Ауыл шаруашылығы жануарларының эндогендік ашытуынан болатын метан шығарындылары (3A санаты CRT)

5.2.1 Санат сипаттамасы

Жануарлардың эндогендік ашытуы ауыл шаруашылығында ақ метанның (CH_4) негізгі көздерінің бірі болып табылады. Бұл процесс күйіс қайыратын жануарлардың, негізінен ірі қараның, қойдың және ешкілердің дәстүрлі жүйесінде, қарынның микробтық флорасының әсерінен жемнің таралуы. Нәтижесінде метан атмосфераға негізінен бөртпелер арқылы түседі. Жаһандық парниктік газдың бұл түрі климаттық жүйеге әсер етеді, өйткені оның уақыт өте келе жылуды тарату қабілеті жоғары.

Ауыл шаруашылығы жануарларының эндогенді ашытуы кезінде түзілетін жаңа метанның (CH_4) Қазақстанда кездесетін негізгі жануарлар түрлеріне бағалау жүргізілді. Есепке ірі қара мал (сүтті және сүтті емес), қой, ешкі, жылқы, түйе, шошқа, есек және буйвол кіреді. Құс пен қоянның шығарындылары байқалмады, өйткені IPCC 2006 GL-де сәйкес факторлар жоқ.

Жануарларға меншік құқығы туралы мәліметтер Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросының сайтынан алынды (5.3-кесте). [89]Сөздер мен буйволдар саны Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымының (FAO) деректеріне негізделген. [90].

Маусымдық союды өзгертетін жануарлар үшін барлық санаттағы шаруашылықтардағы жануарларды бөлудің орташа айлық серпіні негізінде мал басының орташа саны есептелді (5.4-кесте). Мәліметтерді түзету үшін әр айдағы мал басының орташа мәндерінің жыл соңындағы жануарлардың таралуына қатынасы ретінде есептелетін коэффициенттер пайдаланылды. Алынған коэффициенттер: сауынсыз ірі қара – 1213, қой – 1152, ешкі – 1193, шошқа – 1250. Қалған жануарлар түрлері бойынша маңыздылық коэффициенттері 1-ге жақындады, сондықтан олардың орташа жылдық саны жыл соңындағы деңгейге тең қабылданды. Алынған түзету коэффициенттері барлық уақыт қатары үшін пайдаланылды.

89 http://www.stat.gov.kz/
90 http://www.fao.org/faostat

5.3-кесте – Қазақстан Республикасындағы мал және құс саны 1990…2023 жж, жыл аяғында, мың бас

Жылдар	Сиырлар*	Сүтті ІҚМ емес **	Қой*	Ешкі*	Түйелер*	Жылқылар*	Шошқалар*	Құс*	Есектер***	Буйволдар***	Қояндар, мың *
1990	3368,000	6389,200	34674,100	986,400	143,000	1626,300	3223,800	59898,8	45,000	12,000	205700
1991	3490,000	6102,400	33558,800	996,900	145,100	1666,400	2976,100	59932,2	45,000	12,000	166600
1992	3623,400	5952,900	33375,700	1044,100	148,800	1703,500	2591,000	52733,4	45,000	11,000	136700
1993	3687,200	5659,400	33113,300	1094,800	154,800	1776,600	2445,200	49838,4	40,000	10,500	130900
1994	3396,700	4676,200	24235,300	896,800	141,200	1636,000	1982,700	32715,9	40,000	10,500	99700
1995	3045,000	3814,900	18724,500	859,400	130,500	1556,900	1622,700	20809,8	40,000	10,000	76600
1996	2546,600	2878,000	12872,000	807,400	111,200	1310,000	1036,500	15377,9	35,000	10,000	62400
1997	2109,600	2197,500	9636,900	747,400	97,100	1082,700	879,000	15982,2	29,000	9,000	49200
1998	1952,800	2005,100	8691,300	835,200	95,800	986,300	891,800	16985,2	29,000	9,000	56250
1999	1962,300	2035,900	8725,400	931,300	96,100	969,600	984,200	18022,4	30,000	9,000	63300
2000	2014,700	2091,900	8939,400	1041,700	98,200	976,000	1076,000	19705,7	30,000	9,000	78400
2001	2077,200	2216,300	9207,500	1271,100	103,800	989,500	1123,800	21130,2	30,000	9,000	92400
2002	2171,400	2388,100	9787,500	1485,500	107,500	1019,300	1229,800	23790,6	30,000	9,000	115300
2003	2267,300	2603,700	10420,100	1827,000	114,900	1064,300	1368,800	24823,1	30,000	9,000	105200
2004	2376,200	2827,700	11286,700	2122,400	125,700	1120,400	1292,100	25606,1	31,000	9,000	92800
2005	2442,600	3014,800	12005,500	2329,000	130,500	1163,500	1281,900	26215,5	30,000	10,000	92600
2006	2569,000	3091,400	12813,700	2536,600	138,600	1235,600	1304,900	28239,3	30,000	10,000	82100
2007	2605,600	3235,300	13470,100	2609,900	143,200	1291,100	1352,700	29506,8	30,000	10,000	79700
2008	2675,400	3316,200	14126,100	2644,300	148,300	1370,500	1347,300	30148,4	30,000	10,000	68500
2009	2717,300	3377,900	14660,820	2708,901	155,500	1438,700	1326,300	32686,5	30,000	10,000	75200
2010	2751,300	3424,000	15313,101	2675,018	169,600	1528,300	1344,000	32780,6	30,000	10,000	75200
2011	2502,800	3199,600	15439,438	2652,464	173,200	1607,400	1204,200	32870,1	30,000	10,000	82100
2012	2580,100	3109,900	15137,217	2496,057	164,800	1686,200	1031,600	33474,0	30,000	10,000	78600
2013	2734,800	3116,400	15197,780	2362,824	160,900	1784,500	922,300	34173,1	30,000	10,000	77900
2014	2835,200	3197,500	15535,302	2379,266	165,888	1937,921	884,738	35020,0	30,000	10,000	84400
2015	2999,347	3184,505	15688,315	2327,193	170,513	2070,273	887,627	35632,9	29,379	10,000	80100
2016	3209,945	3203,260	15884,814	2299,424	180,077	2259,218	834,230	36910,021	29,174	10,067	89561
2017	3362,435	3401,777	16049,807	2279,165	193,124	2415,654	815,121	39913,459	28,875	10,066	98354
2018	3576,535	3574,385	16416,177	2282,948	207,566	2646,535	798,732	44337,924	28,774	9,991	102980
2019	3769,765	3666,642	16912,945	2242,725	216,358	2852,256	813,269	45041,416	29,114	9,759	100550
2020	4008,270	3841,775	17751,517	2307,969	227,703	3139,831	816,736	43334,963	29,229	9,654	103608
2021	4235,659	3956,756	18595,263	2281,513	243,365	3489,777	776,117	47770,236	29,182	9,549	101449
2022	3397,350	3138,932	16959,015	1883,956	253,742	3790,173	509,824	45653,110	29,135	9,452	98848
2023	3658,678	2958,158	16961,692	1705,701	264,936	3851,185	483,288	44174,218	29,088	9,355	81278

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша сиырлар, қойлар, ешкілер, түйелер, жылқылар, шошқалар, құстар мен қояндар саны ;

*** – мүйізді ірі қараның жалпы санынан сиыр басын шегеру арқылы алынатын сүтті емес ірі қара малдың саны;*

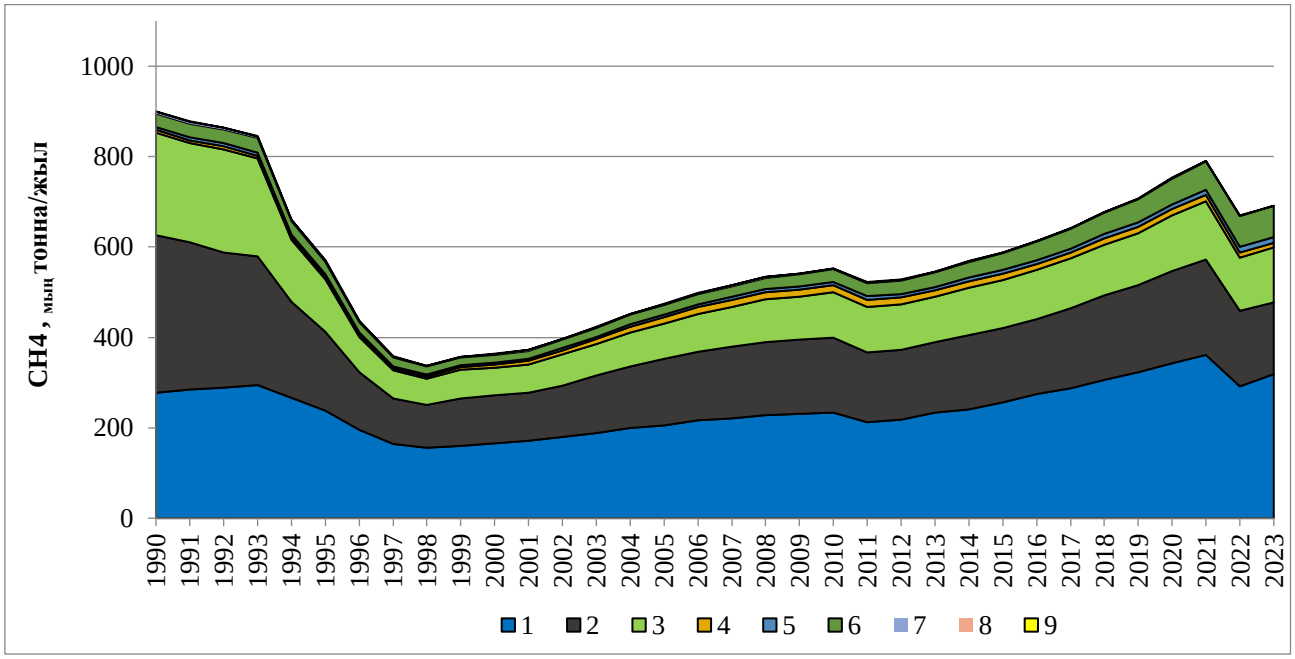
**** – есектер мен буйволдар саны FAO деректері бойынша берілген.*

5.4-кесте – Қазақстан Республикасындағы мал мен құстың орташа жылдық саны 1990…2023 жж, мың бас*

Жылдар	Сиырлар	Сүтті ІҚМ емес	Қой	Ешкілер	Вербесттер	Жылқылар	Шошқалар	Құс	Есектер	Буйволдар	Қояндар
1990	3368,000	6389,200	34674,100	986,400	143,000	1626,300	3223,800	59898,8	45,000	12,000	205700
1991	3490,000	6102,400	33558,800	996,900	145,100	1666,400	2976,100	59932,2	45,000	12,000	166600
1992	3623,400	5952,900	33375,700	1044,100	148,800	1703,500	2591,000	52733,4	45,000	11,000	136700
1993	3687,200	5659,400	33113,300	1094,800	154,800	1776,600	2445,200	49838,4	40,000	10,500	130900
1994	3396,700	4676,200	24235,300	896,800	141,200	1636,000	1982,700	32715,9	40,000	10,500	99700
1995	3045,000	3814,900	18724,500	859,400	130,500	1556,900	1622,700	20809,8	40,000	10,000	76600
1996	2546,600	2878,000	12872,000	807,400	111,200	1310,000	1036,500	15377,9	35,000	10,000	62400
1997	2109,600	2197,500	9636,900	747,400	97,100	1082,700	879,000	15982,2	29,000	9,000	49200
1998	1952,800	2005,100	8691,300	835,200	95,800	986,300	891,800	16985,2	29,000	9,000	56250
1999	1962,300	2035,900	8725,400	931,300	96,100	969,600	984,200	18022,4	30,000	9,000	63300
2000	2014,700	2091,900	8939,400	1041,700	98,200	976,000	1076,000	19705,7	30,000	9,000	78400
2001	2077,200	2216,300	9207,500	1271,100	103,800	989,500	1123,800	21130,2	30,000	9,000	92400
2002	2171,400	2388,100	9787,500	1485,500	107,500	1019,300	1229,800	23790,6	30,000	9,000	115300
2003	2267,300	2603,700	10420,100	1827,000	114,900	1064,300	1368,800	24823,1	30,000	9,000	105200
2004	2376,200	2827,700	11286,700	2122,400	125,700	1120,400	1292,100	25606,1	31,000	9,000	92800
2005	2442,600	3014,800	12005,500	2329,000	130,500	1163,500	1281,900	26215,5	30,000	10,000	92600
2006	2569,000	3091,400	12813,700	2536,600	138,600	1235,600	1304,900	28239,3	30,000	10,000	82100
2007	2605,600	3235,300	13470,100	2609,900	143,200	1291,100	1352,700	29506,8	30,000	10,000	79700
2008	2675,400	3316,200	14126,100	2644,300	148,300	1370,500	1347,300	30148,4	30,000	10,000	68500
2009	2717,300	3377,900	14660,820	2708,901	155,500	1438,700	1326,300	32686,5	30,000	10,000	75200
2010	2751,300	3424,000	15313,101	2675,018	169,600	1528,300	1344,000	32780,6	30,000	10,000	75200
2011	2502,800	3199,600	15439,438	2652,464	173,200	1607,400	1204,200	32870,1	30,000	10,000	82100
2012	2580,100	3109,900	15137,217	2496,057	164,800	1686,200	1031,600	33474,0	30,000	10,000	78600
2013	2734,800	3116,400	15197,780	2362,824	160,900	1784,500	922,300	34173,1	30,000	10,000	77900
2014	2835,200	3197,500	15535,302	2379,266	165,888	1937,921	884,738	35020,0	30,000	10,000	84400
2015	2999,347	3184,505	15688,315	2327,193	170,513	2070,273	887,627	35632,9	29,379	10,000	80100
2016	3209,945	3203,260	15884,814	2299,424	180,077	2259,218	834,230	36910,021	29,174	10,067	89561
2017	3362,435	3401,777	16049,807	2279,165	193,124	2415,654	815,121	39913,459	28,875	10,066	98354
2018	3576,535	3574,385	16416,177	2282,948	207,566	2646,535	798,732	44337,924	28,774	9,991	102980
2019	3769,765	3666,642	16912,945	2242,725	216,358	2852,256	813,269	45041,416	29,114	9,759	100550
2020	4008,270	3841,775	17751,517	2307,969	227,703	3139,831	816,736	43334,963	29,229	9,654	103608
2021	4235,659	3956,756	18595,263	2281,513	243,365	3489,777	776,117	47770,236	29,182	9,549	101449
2022	3397,350	3138,932	16959,015	1883,956	253,742	3790,173	509,824	45653,110	29,135	9,452	98848
2023	3658,678	2958,158	16961,692	1705,701	264,936	3851,185	483,288	44174,218	29,088	9,355	81278

* – болжалды деректер

2023 жылы ауылшаруашылық жануарларының ішкі ашытуынан болатын метан (CH_4) шығарындылары 691,87 мың тоннаны құрады (5.4-сурет), бұл 1990 жылғы деңгейден (900,11 мың тонна) 208,24 мың тоннаға (22,19%) төмен. Ағымдағы құлдырау жануарлардың таралу динамикасымен сәйкес келеді, олардың көпшілігі 1990 жылы қарастырылып отырған кезеңде тіркелді. 2022 жылдан бастап оқиғаларда толқу 22,19 мың рубльге өсті. тоннаны (3%) құрады, бұл жануарлар популяциясының өсуімен байланысты. Қалпына келтірудің ең төменгі деңгейі 1998 жылы (337,50 мың тонна) тіркелді, бұл 90-шы жылдардағы дағдарысқа байланысты болды.



1 – сиырлар; 2 – сүтті емес ірі қара ; 3 – қой; 4 – ешкі; 5 – түйелер; 6 – жылқы; 7 – шошқа; 8 – есектер; 9 - буйволдар

5.4-сурет – 1990…2023 жылдардағы жануарлар түрлері бойынша эндогендік ашыту нәтижесіндегі метан (CH4) шығарындылары

5.2.2 Әдістемелік тәсілдер

Күйіс қайыратын жануарлар үшін – сиырлар, сауынсыз ірі қаралар және қойлар – IPCC (2006) 2-деңгейлік әдісі қолданылды. Осы санаттағы жануарлар метанның ең көп шығаратындары болып табылады. Бағалау IPCC GP (2006) әдістемесіне сәйкес күту, өсу, лактация және жүктілік үшін энергия талаптарын (МДж/тәулікті) қоса алғанда, когерентті жануарлар сипаттамалары туралы деректерге негізделген. 5.5-кестеде жануарлардың қорытылуынан түрлер бойынша метан (CH4) шығарындылары туралы ақпарат берілген. 2023 жылы қызмет саласына ең көп үлесті күйіс қайыратын малдар: сиырлар (46,08%), сауынсыз ірі қара (28,87%) және қойлар (17,59%) қосады.

5.5- кесте – Ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ашытуынан болатын метан (CH_4) шығарындылары, мың тонна

Жылдар	Жануарлардың түрлері									
	Сиырлар	**Сүтті ІҚМ емес**	**Қой**	**Ешкілер**	**Түйелер**	**Жылқылар**	**Шошқалар**	**Есектер**	**Буйволдар**	**Барлығы**
1990	277,05	349,30	226,89	5,88	6,58	29,27	4,03	0,45	0,66	900,11
1991	285,03	325,77	219,59	5,95	6,67	30,00	3,72	0,45	0,66	877,84
1992	288,50	298,73	229,15	6,23	6,84	30,66	3,24	0,45	0,61	864,41
1993	293,83	285,99	215,91	6,53	7,12	31,98	3,06	0,40	0,58	845,40
1994	266,54	212,43	136,80	5,35	6,50	29,45	2,48	0,40	0,58	660,53
1995	237,94	174,73	115,40	5,13	6,00	28,02	2,03	0,40	0,55	570,20
1996	195,53	127,88	77,11	4,82	5,12	23,58	1,30	0,35	0,55	436,24
1997	163,60	101,18	62,61	4,46	4,47	19,49	1,10	0,29	0,50	357,70
1998	155,95	94,54	57,97	4,98	4,41	17,75	1,11	0,29	0,50	337,50
1999	159,75	105,30	62,92	5,56	4,42	17,45	1,23	0,30	0,50	357,43
2000	165,57	106,22	61,38	6,21	4,52	17,57	1,35	0,30	0,50	363,62
2001	171,33	105,57	63,22	7,58	4,77	17,81	1,40	0,30	0,50	372,48
2002	180,29	113,47	68,78	8,86	4,95	18,35	1,54	0,30	0,50	397,04
2003	188,93	126,58	69,74	10,90	5,29	19,16	1,71	0,30	0,50	423,11
2004	198,96	136,79	75,41	12,66	5,78	20,17	1,62	0,31	0,50	452,20
2005	204,84	148,00	78,14	13,89	6,00	20,94	1,60	0,30	0,55	474,26
2006	216,87	151,38	83,70	15,13	6,38	22,24	1,63	0,30	0,55	498,18
2007	220,69	159,21	87,67	15,57	6,59	23 240	1,69	0,30	0,55	515,51
2008	227,86	161,99	94,22	15,77	6,82	24,67	1,68	0,30	0,55	533,86
2009	230,81	163,81	95,26	16,16	7,15	25,90	1,66	0,30	0,55	541,60
2010	234,30	165,63	99,32	15,96	7,80	27,51	1,68	0,30	0,55	553,05
2011	211,81	155,56	99,78	15,82	7,97	28,93	1,51	0,30	0,55	522,23
2012	218,43	154,55	100,09	14,89	7,58	30,35	1,29	0,30	0,55	528,03
2013	233,06	156,39	100,50	14,09	7,40	32,12	1,15	0,30	0,55	545,56
2014	241,13	163,48	105,59	14,19	7,63	34,88	1,11	0,30	0,55	568,86
2015	256,35	164,36	106,81	13,88	7,84	37,26	1,11	0,29	0,55	588,45
2016	274,32	166,46	108,15	13,72	8,28	40,67	1,04	0,29	0,55	613,48
2017	287,56	177,56	109,27	13,60	8,88	43,48	1,02	0,29	0,55	642,21
2018	305,97	187,43	111,58	13,62	9,55	47,64	1,00	0,29	0,55	677,63
2019	322,35	193,56	114,95	13,38	9,95	51,34	1,02	0,29	0,54	707,38
2020	342,99	203,74	123,52	13,77	10,47	56,52	1,02	0,29	0,53	752,85
2021	361,60	210,27	129,60	13,61	11,19	62,82	0,97	0,29	0,53	790,88
2022	291,90	166,81	118,39	11,24	11,67	68,22	0,64	0,29	0,52	669,68
2023	318,82	158,24	121,73	10,17	12,19	69,32	0,60	0,29	0,51	691,87
2023 жылғы үлес, %	46,08	22,87	17,59	1,47	1,76	10,02	0,09	0,04	0,07	100

Ұлыбританияда коэффициенттер ретінде ауылшаруашылық жануарларының орташа тірі салмағының деректері пайдаланылды (5.6-кесте). Сиырлардың салмағы ғылыми-зерттеу деректері мен сараптамалық бағалаулар негізінде белгіленсе [91], [92]сауын емес ірі қара мен қойдың тірілей салмағының көрсеткіштері ҚР СЖРА Ұлттық статистикалық бюросының статистикалық есептері негізінде алынды. Айта кету керек, сүтті емес ірі қара малдың орташа салмағы сүтті ірі қара малға қарағанда төмен, өйткені бұл санат, әдетте, жануарлардың өмірінің екінші немесе үшінші жылында байқалатын қорқыныш салдарынан олардың максималды мүмкін болатын салмағына сәйкес келмейді.

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
2022	475	339	40
2023	475	342	41

* - *сараптамалық талдау арқылы алынған мәліметтер.*

**- *сауын емес ірі қара малдың тірі салмағы туралы деректер Қазақстан Республикасы Ұлттық статистикалық бюросының «шаруашылықта сойылған немесе союға өткізілген ірі қара малдың орташа тірі салмағы» туралы деректеріне сәйкес келетіні қабылданады, өйткені олар сойылған сауын емес ірі қара мал болып табылады.*

*** - *ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері*

[91]. Сүтті және етті бағыттағы ірі қара малдарды азықтандыру және азықтандыру. Н.А. Жазылбеков . Және .Және Әлімаев . А.А. Төреханов және т.б. – Алматы. – 2011. – 143 б.

[92]Етті және сүтті малды азықтандыру бойынша қысқаша нұсқаулық. Н.А. Жазылбеков . А.А. Төреханов . Т.М. Кулиев және т.б. – Алматы. – 2011 ж. – 154 б.

5.7-кестеде жалпы энергия тұтынуды бағалауда қолданылатын негізгі коэффициенттер мен параметрлер берілген.

5.7-кесте – Ауыл шаруашылығы жануарларының жалпы энергия шығынын бағалау коэффициенттері мен параметрлері.

Коэффиценттің немесе параметрдің 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
$_{Жүктілік}$ C (буаздық көрсеткіші), Сиырлар	0,1
$C_{жүктілік}$ (жүктілік деңгейі), 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 қаралар, қойлар	67,5%

Қайда:

C_{fi} – жануардың түріне байланысты өзгеретін коэффициент;

$C_{a\ –\ қоралардағы\ және}$ жайылымдағы жайылымдағы ірі қара мен қойдың үлес салмағын ескере отырып есептелетін физикалық белсенділік коэффициенті;

C_a, сиырлар = $0 \cdot 0{,}35+0{,}36 \cdot 0{,}65=0{,}234$;

C_a, сүтті емес ірі қара = $0 \cdot 0{,}35 + 0{,}36 \cdot 0{,}65 = 0{,}234$;

C_a, қой = $0{,}009 \cdot 0{,}11 + 0{,}0107 \cdot 0{,}89 = 0{,}01051$

физикалық белсенділік коэффициенттері (C_a) 2006 ж. IPCC GP 10.5 кестесінен алынды.

Салдарын бағалау үшін Ауылшаруашылық ғылыми-білім беру орталығының (ҰАҒББО) зерттеулеріне негізделген жемшөптің сіңімділігі туралы деректер пайдаланылды. Көрсеткіштің орташа мәні 67,5% құрады. ҰАҒББО құрамына кіретін ғылыми-зерттеу институттарының мәліметтері бойынша Қазақстанда шалғындық шөптің сіңімділігі 71%, шалғындық шөптің сіңімділігі 61% құрайды. Жасыл және құрғақ өсімдіктер байқалатын орташа жылдық вегетация кезеңін (сәйкесінше 65% және 35%) ескере отырып, жемнің орташа сіңімділік коэффициенті 67,5% құрайды.

Әртүрлі аймақтардағы мал басының пайызы қар ерігеннен кейін (10 күн) тұрақты қар жамылғысы бар күндер мен вегетациялық кезеңнің басталуы сияқты метеорологиялық жағдайларды талдау негізінде анықталады.[93] және 2015 жылы жануарлар популяциясының аймақтар бойынша таралуы (5.8-кесте). Трансекттің соңындағы малдың таралуы туралы деректер 1990 жылдар үшін қол жетімді болмағандықтан, жалпы қабылданған көзқарас жануарлардың кеңістіктік топтары салыстырмалы түрде тұрақты болып қалады. Есептеулер әр аймақтың климаттық ерекшеліктерін барынша дәл көрсететін метеорологиялық станциялардың мәліметтерін пайдаланды.

[93]Қазақстандағы қой шаруашылығын агрометеорологиялық қамтамасыз ету. Қазақ ғылыми-зерттеу институты қоршаған орта және климат диптихтері. Бас редактор А.М. Шәмен . – Алматы.– 1998 ж.
–424 с.

5.8-кесте – Ірі қара малдың тұрақты құрамының үлесін есептеу

Аймақ	Ауа райы станциясы	Тұрақты қар жамылғысы бар күндер саны	Баған кезеңінің ұзақтығы, күндер	2015 жылдың соңындағы ірі қара мал басының саны	Халықтың жалпы санындағы үлесі	Мал басының үлесіне көбейтілген кейінгі кезеңнің ұзақтығы
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	Жамбиттер	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
Маңғыстауская	Түшібек	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	Бата	160	170	327 293	0,05	9,00
Шығыс Қазақстан	Өскемен	150	160	839 410	0,14	21,72
Астана қаласы	Астана қаласы	157	167	562	0,00	0,02
Алматы қаласы	Алматы қаласы	111	121	2 691	0,00	0,05
					Сөредегі күндердің орташа саны	127,06
					дүңгіршекте өткізілген уақыттың %	34,81≈35%

Қой, ешкі және жылқы басының пайыздық үлесін бағалау үшін жайылымдық мал шаруашылығы саласындағы қазақстандық ғылыми зерттеулерді талдау, сондай-ақ 2015 жылға мал популяциясын аймақтар бойынша бөлу негізінде ғылыми көздерден алынған егін жинаудан кейінгі кезеңнің ұзақтығы туралы деректер [7,94] . Бұл көрсеткіштер бүкіл уақыттық қатарға қолданылды, өйткені 1990 жылдардағы мал басын шығару туралы деректер жоқ, өңірлердегі жануарлар жағдайының динамикасы жылдан жылға салыстырмалы түрде тұрақты болып қалады (5.9, 5.10, 5.11-кестелер).

[94]Қазақстанның климаттық анықтамалығы. Ұзақ мерзімді деректер. « Қазгидромет » республикалық мемлекеттік кәсіпорны . -Алматы. – 2003 ж

5.9-кесте – Тұрақты қой бағу үлесін есептеу

Аймақ	Бағаң кезеңінің ұзақтығы, күндер	Қой саны, 2015 жылдың соңы	Жалпы мал басының үлесі	Мал басының үлесіне көбейтілген кейінгі кезеңнің ұзақтығы
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
Маңғыстауская	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
			Сөредегі күндердің орташа саны	38,98
			дүңгіршекте өткізілген уақыттың %	10,68≈11%

Кесте 5.10 – Ешкілерді қора ұстау үлесін есептеу

Аймақ	Бағаң кезеңінің ұзақтығы , күндер	Ешкі популяциясы, 2015 жылдың соңы	Жалпы мал басының үлесі	Тоқтау кезеңінің ұзақтығы табынның үлесіне көбейтіледі
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
Маңғыстауская	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
			Сөредегі күндердің орташа саны	44,30

Аймақ	Баған кезеңінің ұзақтығы , күндер	Ешкі популяциясы, 2015 жылдың соңы	Жалпы мал басының үлесі	Тоқтау кезеңінің ұзақтығы табынның үлесіне көбейтіледі
			дүңгіршекте өткізілген уақыттың %	12,14≈12%

5.11-кесте – Жылқыларды қора ұстау үлесін есептеу

Аймақ	Тоқтау кезеңінің ұзақтығы, күн	Жылқы саны, 2015 жылдың соңы	Жалпы мал басының үлесі	Тоқтау кезеңінің ұзақтығы табынның үлесіне көбейтіледі
Қазақстан		2 070 273	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
Маңғыстауская	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
			Сөредегі күндердің орташа саны	64,65
			дүңгіршекте өткізілген уақыттың %	17,71≈18%

Жылқының, қойдың (мысалы, Еділбаев тұқымы) және ешкінің жергілікті тұқымдары қатал климаттық жағдайларға жоғары бейімделеді. Олар тіпті қатты аязда да қарды тұяқтарымен жыртып, қар жамылғысының астында қалған шөпті алады. Қазақстанның көшпелі халықтары ұзақ мерзімді перспективада іс жүзінде шөп өндірмеді, бұл кейбір жағдайларда джут деп аталатын табиғи құбылыстардың нәтижесінде малдың жаппай қырылуына әкелді. Қазіргі жағдайда жылқыларды, қойларды және ешкілерді тұрақты ұстау негізінен қардың едәуір жиналуы байқалатын республиканың солтүстігінде кеңінен таралған. Қой мен ешкі популяциясының басым бөлігі шоғырланған оңтүстік аймақтарда жыл бойы жайылымдық бағу дәстүрлі түрде жүргізіледі (5.12-кесте).

5.12-кесте – Әртүрлі әдістердегі жануарлар құрамының үлесі

Жануарлардың түрлері	Дүңгіршек ұстау	Жайылым
Сиырлар	0,35	0,65
Сүтті ІҚМ емес	0,35	0,65
Қой	0,11	0,89
Ешкілер	0,12	0,88
Вербесттер	0	1
Жылқылар	0,18	0,82
Шошқалар	1	0

Жануарлардың түрлері	Дүңгіршек ұстау	Жайылым
Есектер	1	0
буйволдар	1	0

Есептеулер табындағы аналық малдың үлесіне, сондай-ақ 28 кг деп белгіленген қашықтықтағы қозы салмағына негізделді [95]. Орташа тәуліктік болжам сиырлардың орташа жылдық сүт өнімі бойынша статистикалық мәліметтер негізінде жасалады (5.13-кесте). 1992 жылдан бастап сүт өндірісі тұрақты өсімге қол жеткізді және метан шығарындылары айтарлықтай сүт өнімділігімен жылдам байланысты болды.

Жаппай жинау республиканың оңтүстігінде жүреді және бұл жануарлардың төзімділігі жоғары болғандықтан, олар жыл бойы жайылымға пайдаланылады. Шошқа шаруашылығы, керісінше, жайылымдық күтімнің мүлдем жоқтығын көрсетеді. Елдегі өте аз популяцияны ескере отырып, есектер мен буйволдар тек қора жағдайында болады.

5.13-кесте – Сиыр сүтінің орташа тәуліктік сауылуы және бір қойдан алынатын орташа жүн, кг

Жылдар	Бір сауын сиырдың тәулігіне орташа сүт сауымы*	100 анаға шаққанда бұзау шығару**	Бір қойдан орташа жүн өнімділігі**	Популяциядағы аналық қойлардың 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
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	6,44	72	2,4	60,4
2022	6,58	73	2,4	60,8

[95] 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 анаға шаққанда бұзау шығару**	Бір қойдан орташа жүн өнімділігі**	Популяциядағы аналық қойлардың үлесі**
2023	6,96	70	2,3	68,9

** - бір сауын сиырдың жылдық орташа сүт мөлшерін (ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері) бір жылдағы күндер санына бөлу арқылы алынған деректер.*
***- ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері*

Ірі қара малдар мен қойлар үшін шығарындылар коэффициенттері жалпы энергия тұтыну деректерін пайдалана отырып, IPCC GP 2006 10.21 теңдеулеріне сәйкес есептеледі (5.14-кесте).

5.14-кесте – Жалпы энергия тұтыну E_g, МДж /тәу

Жылдар	Сиырлар	Сүтті ІҚМ емес	Қой
1990	192,9433	105,7103	19,2438
1991	191,5707	103,2228	19,2583
1992	186 7533	97 0305	20,1765
1993	186,9214	97,7248	19,1648
1994	184 0650	87 8436	16,6060
1995	183,2806	88,5613	18,1231
1996	180 0869	85,9197	17,6336
1997	181,9071	89 0385	19 0992
1998	187,3134	91,1764	19,6315
1999	190,9547	100 0279	21,1992
2000	192,7746	98,1866	20,2059
2001	193,4749	92,1214	20,1998
2002	194,7635	91 8855	20,6586
2003	195,4638	94 0017	19,6999
2004	196,3883	93,5328	19,6558
2005	196,6966	94,9368	19,1523
2006	198 0128	94,7034	19,1988
2007	198,6852	95,1704	19,1445
2008	199,7778	94,4695	19,6270
2009	199,2459	93,7672	19 1004
2010	199,7501	93,5328	19 0882
2011	198,5177	94 0017	18 9906
2012	198,5738	96,1014	19,4483
2013	199 8909	97 0305	19,4636
2014	199,4989	98 8786	20 0066
2015	200,4795	99,7983	20,0218
2016	200,4519	100,4863	20 0070
2017	200,5920	100,9439	20 0384
2018	200,6761	101,4011	20 0055
2019	200,5647	102 0855	20 0035
2020	200,7048	102,5407	20,4490
2021	200,2567	102,7684	20,5143
2022	201,5453	102,7684	20,5197
2023	204,4034	103,4496	21,1075

Ұлыбритания коэффициенттерін есептеу нәтижелері 5.15-кестеде берілген.

5.15-кесте -Ауылшаруашылық жануарларының эндогендік ашытуы үшін метан (CH4) эмиссиясының факторлары

Жылдар	Сиырлар, кг/бас жылына	Сүтті емес ірі қара, жылына кг/бас	Қой, кг/бас жылына
1990	82,26	45,07	5,68
1991	81,67	44,01	5,68
1992	79,62	41,37	5,96

Жылдар	Сиырлар, кг/бас жылына	Сүтті емес ірі қара, жылына кг/бас	Қой, кг/бас жылына
1993	79,69	41,66	5,66
1994	78,47	37,45	4,90
1995	78,14	37,76	5,35
1996	76,78	36,63	5,20
1997	77,55	37,96	5,64
1998	79,86	38,87	5,79
1999	81,41	42,64	6,26
2000	82,18	41,86	5,96
2001	82,48	39,27	5,96
2002	83,03	39,17	6,10
2003	83,33	40,08	5,81
2004	83,73	39,88	5,80
2005	83,86	40,47	5,65
2006	84,42	40,37	5,67
2007	84,70	40,57	5,65
2008	85,17	40,27	5,79
2009	84,94	39,98	5,64
2010	85,16	39,88	5,63
2011	84,63	40,08	5,61
2012	84,66	40,97	5,74
2013	85,22	41,37	5,74
2014	85,05	42,15	5,90
2015	85,47	42,55	5,91
2016	85,46	42,84	5,91
2017	85,52	43,03	5,91
2018	85,55	43,23	5,90
2019	85,51	43,52	5,90
2020	85,57	43,72	6,04
2021	85,37	43,81	6,05
2022	85,92	43,81	6,06
2023	85,57	45,07	6,23

Ешкілерден, түйелерден, жылқылардан, шошқалардан, есектерден және буйволдардан халықаралық парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін жануарлардың жағдайлары мен сипаттамаларына барынша сәйкес келетін дефолттық факторлар пайдаланылды (5.16-кесте).

5.16-кесте – Ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ашытуы үшін таза метан (CH4) коэффициенттері

Жануарлардың түрлері	Шығару коэффициенті CH4 , кг/басына жылына
Ешкілер	5
Вербесттер	46
Жылқылар	18
Шошқалар	1
Есектер	10
буйволдар	55

5.2.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі

Бастапқы статистикалық деректер сенімділіктің жоғары дәрежесіне ие (±5%).

Сиырлардан, сиыр етінен және қойлардан алынатын метанды (CH4) қарастырған кезде екінші деңгей әдісін қолданатын есептеулер бойынша жаһандық желі коэффициенттерінің белгісіздігі ±20% құрайды. Жануарлардың басқа түрлері үшін проблемалар елге тән өндірістік коэффициенттерге (бірінші деңгейдегі әдіс) негізделген. Бірінші деңгей әдісіндегі өсу қарқыны ұлттық ел деректеріне негізделмегендіктен, олардың дәлдігі ±30% деңгейінде бағаланады.

5.2.4 QA/QC процедуралары

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросы жариялаған жеке ауылшаруашылық жануарлары туралы статистикалық деректер FAO статистикалық бөлімшесінің ақпаратымен жиналды. Факторларды талдау нәтижелері бойынша сәйкессіздіктер анықталған жоқ. Сонымен қатар, ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мамандары жыл сайын бастапқы деректердің нәтижелерін тексеру және бақылау жұмыстарын жүргізеді.

Ведомствоаралық жұмыс тобы деректер сапасын қамтамасыз етуде, әртүрлі бөлімшелер арасындағы тиімді өзара іс-қимылды және ақпараттың еркін алмасуын қамтамасыз етуде басты рөл атқарады. Осы тарауда сипатталған тексеру процесінің жыл сайынғы аударымдары тиісті министрліктердің жетекші сарапшыларын тарта отырып, «Ведомствоаралық жұмыс тобы» шеңберінде жүзеге асырылады.

5.2.5 Қайта есептеулер және жақсарту бойынша ұсыныстар

Санат бойынша қайта есептеулер аяқталмаған

5.3 Көңді жинау, сақтау және басқару жүйелерінен метан және азот оксиді шығарындылары (3B санаты CRT)

5.3.1 Метан (CH4) эмиссиясы

5.3.1.1 Санат сипаттамасы

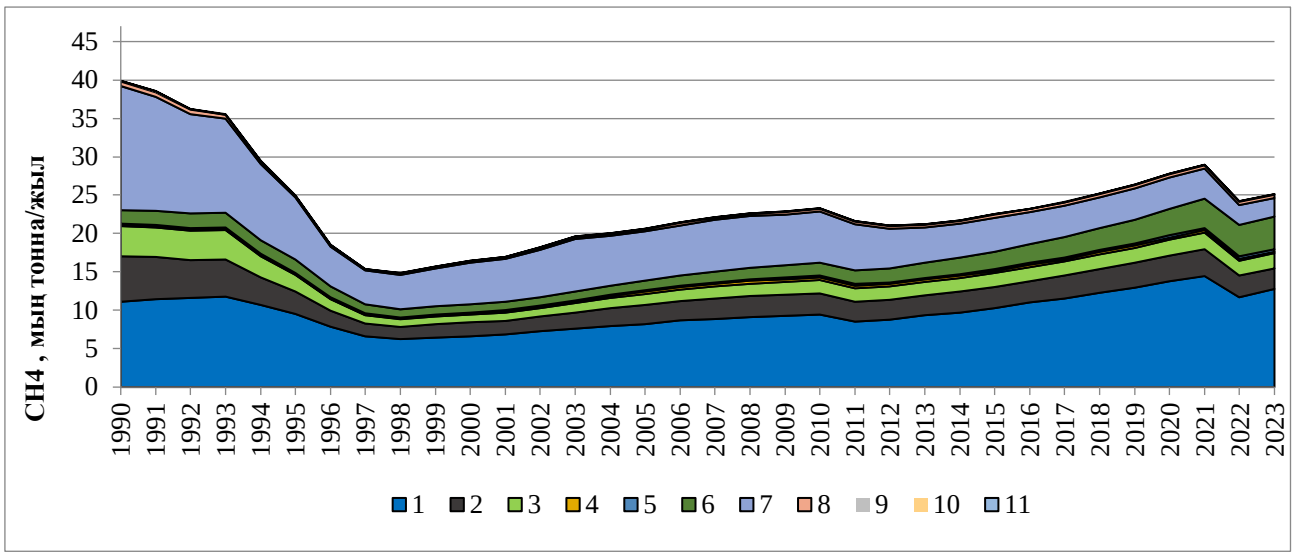
Бұл санатқа көңді сақтау және өңдеу кезінде, сондай-ақ оны ауыл шаруашылығында пайдалану кезінде пайда болатын парниктік газдар шығарындылары жатады. Пайда болу көздері көңде кездесетін органикалық заттардың ыдырауының анаэробты және аэробты процестері болып табылады.

Метан (CH4) оттегімен шектелген жағдайларда анаэробты ыдырау арқылы тұтынылады, бұл сұйықтықтар мен жабық көң сақтау жүйелеріне тән. Азот оксиді (N2O) көң құрамындағы азот қосылыстарының нитрификациясы мен денитрификациясының микробиологиялық процестері кезінде, әсіресе оны егістікке шашқанда немесе аэробты жағдайда ұзақ уақыт сақтағанда түзіледі.

Есептеу көңді басқару жүйелерін, климаттық жағдайларды және мал шаруашылығы жүйелерінің сипаттамаларын ескере отырып, IPCC нұсқауларына сәйкес жүзеге асырылады.

Көңді басқару жүйесінен шығарылатын метан (CH4) және азот оксиді (N2O) келесі мал санаттары үшін есептелді: ірі қара мал (сиыр және етті ірі қара), қой, ешкі, жылқы, түйе, шошқа, есек, буйвол, құс және қояндар.

2023 жылы көңді басқару жүйелерінен шығарылатын метан (CH4) 25 114 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден (39 896 мың тонна) 14 783 мың тоннаға (37%) төмен (5.5-сурет). 1990 жылы мал басы қаралып отырған барлық кезеңдегі ең жоғары көрсеткішке жетті. Нәтижесінде 2022 жылдан бастап шығарындылар 0,879 мың тоннаға (4%) өсті, бұл мал басының көшуіне байланысты. Ең аз шығарындылар 1998 жылы тіркелді және 14840 мың тоннаны құрады.



1 – сиыр; 2 – сүтті емес ірі қара ; 3 – қой; 4 – ешкі; 5 – түйелер; 6 – жылқы; 7 – шошқа; 8 – құс; 9 – есектер; 10 – буйволдар; 11 – қояндар

5.5-сурет – Ауыл шаруашылығы жануарларының түрлері бойынша көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан (CH4) шығарындылары

Жануарлар түрлері бойынша көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен парниктік газдар шығарындылары туралы толығырақ мәліметтер 5.17-кестеде келтірілген. 2023 жылы ең жоғары табысты сиыр (51,01%), сауынсыз ірі қара (10,59%) және жылқы (16,72%) алды.

5.17- кесте – Жануарлар түрлері бойынша көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан (CH_4) шығарындылары, мың тонна.

Жыл-дар	Жануарлардың түрлері											
	Сиырлар	Сүтті ІҚМ емес	Қой	Ешкілер	Түйелер	Жылқылар	Шошқалар	Құс	Есектер	Буйволдар	Қояндар	Барлығы
1990	11,11	5,89	3,99	0,13	0,18	1,77	16,12	0,60	0,03	0,060	0,01646	39,90
1991	11,45	5,48	3,87	0,13	0,19	1,82	14,88	0,60	0,03	0,060	0,01333	38,52
1992	11,59	4,98	3,84	0,14	0,19	1,86	12,96	0,53	0,03	0,055	0,01094	36,19
1993	11,80	4,81	3,81	0,14	0,20	1,94	12,23	0,50	0,02	0,053	0,01047	35,51
1994	10,70	3,57	2,79	0,12	0,18	1,78	9,91	0,33	0,02	0,053	0,00798	29,46
1995	9,53	2,92	2,16	0,11	0,17	1,70	8,11	0,21	0,02	0,050	0,00613	24,99
1996	7,84	2,13	1,48	0,11	0,14	1,43	5,18	0,15	0,02	0,050	0,00499	18,53
1997	6,58	1,68	1,11	0,10	0,12	1,18	4,40	0,16	0,02	0,045	0,00394	15,40
1998	6,25	1,58	1,00	0,11	0,12	1,08	4,46	0,17	0,02	0,045	0,00450	14,84
1999	6,42	1,78	1,01	0,12	0,12	1,06	4,92	0,18	0,02	0,045	0,00506	15,68
2000	6,65	1,78	1,03	0,14	0,13	1,06	5,38	0,20	0,02	0,045	0,00627	16,44
2001	6,88	1,77	1,06	0,17	0,13	1,08	5,62	0,21	0,02	0,045	0,00739	16,99
2002	7,25	1,91	1,13	0,19	0,14	1,11	6,15	0,24	0,02	0,045	0,00922	18,19
2003	7,60	2,12	1,20	0,24	0,15	1,16	6,84	0,25	0,02	0,045	0,00842	19,63
2004	7,98	2,30	1,30	0,28	0,16	1,22	6,46	0,26	0,02	0,045	0,00742	20,03
2005	8,23	2,49	1,38	0,31	0,17	1,27	6,41	0,26	0,02	0,050	0,00741	20,60
2006	8,71	2,51	1,48	0,33	0,18	1,35	6,52	0,28	0,02	0,050	0,00657	21,44
2007	8,86	2,67	1,55	0,34	0,18	1,41	6,76	0,30	0,02	0,050	0,00638	22,15
2008	9,15	2,70	1,63	0,35	0,19	1,49	6,74	0,30	0,02	0,050	0,00548	22,63
2009	9,27	2,75	1,69	0,36	0,20	1,57	6,63	0,33	0,02	0,050	0,00602	22,88
2010	9,41	2,78	1,76	0,35	0,22	1,67	6,72	0,33	0,02	0,050	0,00602	23,32
2011	8,51	2,60	1,78	0,35	0,22	1,75	6,02	0,33	0,02	0,050	0,00657	21,64
2012	8,77	2,60	1,74	0,33	0,21	1,84	5,16	0,33	0,02	0,050	0,00629	21,06
2013	9,35	2,61	1,75	0,31	0,21	1,95	4,61	0,34	0,02	0,050	0,00623	21,21
2014	9,70	2,71	1,79	0,31	0,21	2,11	4,42	0,35	0,02	0,050	0,00675	21,68
2015	10,29	2,74	1,81	0,31	0,22	2,26	4,44	0,36	0,02	0,050	0,00641	22,51
2016	11,01	2,80	1,83	0,30	0,23	2,46	4,17	0,37	0,02	0,050	0,00716	23,25
2017	11,53	2,97	1,85	0,30	0,25	2,63	4,08	0,40	0,02	0,050	0,00787	24,09
2018	12,27	3,12	1,89	0,30	0,27	2,88	3,99	0,44	0,02	0,050	0,00824	25,24
2019	12,93	3,25	1,95	0,29	0,28	3,11	4,07	0,45	0,02	0,049	0,00804	26,41
2020	13,75	3,40	2,04	0,30	0,29	3,42	4,08	0,43	0,02	0,048	0,00829	27,79
2021	14,49	3,50	2,14	0,30	0,31	3,80	3,88	0,48	0,02	0,048	0,00812	28,98
2022	11,72	2,78	1,95	0,25	0,32	4,13	2,55	0,46	0,02	0,047	0,00791	24,23
2023	12,81	2,66	1,95	0,22	0,34	4,20	2,42	0,44	0,02	0,047	0,00650	25,11
2023 ылғы үлес, %	48,36	11,47	8,05	1,03	1,32	17,04	10,52	1,90	0,08	0,19	0,03	100

5.3.1.2 Әдістемелік тәсілдер

Мал шаруашылығы туралы ақпарат 6.1-бөлімде келтірілген. Есеп көң мен құс қоқысын жинау, сақтау және басқару жүйелерінен метанды (CH4) оқшаулау үшін пайдаланылды.

Ірі қара малға арналған метан (CH4) эмиссиясының коэффициенттері 2-деңгей әдісімен есептелді. Ұшқыш заттардың (VS) эмиссиясын анықтауға арналған есептеу 8% әдепкі ретінде алынған көңнің күлділігімен IPCC нұсқаулығының (2006) 10.24 теңдеуін пайдалана отырып жүргізілді.

Аймақтың климаттық жағдайларын ескере отырып, көңді басқарудың әрбір жүйесі үшін метанның орташа өлшенген конверсия коэффициентін (MCF) есептеу үшін әрбір көрсеткіш бойынша коэффициенттерді анықтау. Әрі қарай жануарлар түріне байланысты ұшқыш заттардың шығарылу қарқыны (VS) және көңнің ең жоғары метаөндіруші қабілеті (Bo) байқалды (5.18-кесте). Барлық есептеулер IPCC нұсқаулығының (2006) 10.23 формулаларына сәйкес орындалады.

5.18-кесте – Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелеріне арналған метан конверсиялық коэффициенті (MCF), %

Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйесі	**Метан конверсия коэффициенті (MCF), %**
па	1
Құрғақ заттарды сақтау	2

Көңнің ең жоғары метаөндірістік қабілетін (B_o) анықтау үшін IPCC нұсқаулығының (2006) 10A-4 және 10A-5 кестелеріндегі қолайлы мәндер пайдаланылды. Осы мәліметтерге сәйкес сиырлар үшін Bo мәні 0,24 м³ CH4/кг, ал етті мал үшін – 0,1 м³ CH4/кг. Ақ заттардың коэффициенттерін есептеудің соңғы нәтижелері 5.19-кестеде келтірілген.

5.19-кесте-қара мал көңін басқару жүйесінен ұшқыш заттар (VS) және метан (CH_4) эмиссия факторлары (EF)

Жылдар	**Сиырлар, VS**	**Сүтті емес мал, VS**	**Сиырлар, EF**	**Сүтті емес ІҚМ, EF**
1990	3,75	2,06	3,30	0,76
1991	3,73	2,01	3,28	0,74
1992	3,63	1,89	3,20	0,69
1993	3,64	1,90	3,20	0,70
1994	3,58	1,71	3,15	0,63
1995	3,56	1,72	3,13	0,63
1996	3,50	1,67	3,08	0,61
1997	3,54	1,73	3,12	0,63
1998	3,64	1,77	3,20	0,65
1999	3,71	1,95	3,27	0,72
2000	3,75	1,91	3,30	0,70
2001	3,76	1,79	3,31	0,66
2002	3,79	1,79	3,34	0,66
2003	3,80	1,83	3,35	0,67
2004	3,82	1,82	3,36	0,67
2005	3,83	1,85	3,37	0,68
2006	3,85	1,84	3,39	0,67
2007	3,86	1,85	3,40	0,68
2008	3,89	1,84	3,42	0,67
2009	3,87	1,82	3,41	0,67
2010	3,88	1,82	3,42	0,67
2011	3,86	1,83	3,40	0,67
2012	3,86	1,87	3,40	0,69
2013	3,89	1,89	3,42	0,69
2014	3,88	1,92	3,42	0,70
2015	3,90	1,94	3,43	0,71
2016	3,90	1,95	3,43	0,72
2017	3,90	1,96	3,43	0,72

Жылдар	Сиырлар, VS	Сүтті емес мал, VS	Сиырлар, EF	Сүтті емес ІҚМ, EF
2018	3,90	1,97	3,43	0,72
2019	3,90	1,99	3,43	0,73
2020	3,90	1,99	3,43	0,73
2021	3,89	2,00	3,42	0,73
2022	3,92	2,00	3,45	0,73
2023	3,98	2,01	3,50	0,74

Қалған жануарлар түрлеріне 2006 жылғы IPCC GP сәйкес өндірістік факторлар қолданылды (5.20-кесте).

Кесте 5.20 – Көңді жинау, сақтау және басқару жүйелеріне арналған метан (CH_4) эмиссиясының факторлары

Жануарлардың түрлері	Метан эмиссиясының коэффициенті (CH4) , 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 уақыт қатарларының сәйкестігі

Бастапқы статистикалық деректер сенімділіктің жоғары дәрежесіне ие (±5%).

Сиырлар мен сүтті емес малдардан метан (CH4) шығарындыларын қарастыру кезінде 2-деңгей пайдаланылғандықтан, жаһандық шоғырландыру үшін белгісіздік коэффициенті ±20% құрайды. Қалған жануарлар түрлері бойынша есептеулер 1-қағида бойынша өндірістік коэффициенттерді пайдалана отырып, бірақ елдегі нақты деректерді тарту арқылы жүргізілді. 1-деңгей әдісі үшін Ұлыбританияның коэффициенттері кеңейтілген ел деректеріне негізделмегендіктен, олардың бағалау дәлдігі ±30% құрайды.

5.3.1.4 QA/QC процедуралары

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросы жариялаған жеке ауылшаруашылық жануарлары туралы статистикалық деректер FAO статистикалық бөлімшесінің ақпаратымен жиналды. Факторларды талдау нәтижелері бойынша сәйкессіздіктер анықталған жоқ. Сонымен қатар, ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мамандары жыл сайын бастапқы деректердің нәтижелерін тексеру және бақылау жұмыстарын жүргізеді.

Ведомствоаралық жұмыс тобы деректер сапасын қамтамасыз етуде, әртүрлі бөлімшелер арасындағы тиімді өзара іс-қимылды және ақпараттың еркін алмасуын қамтамасыз етуде басты рөл атқарады. Осы тарауда сипатталған тексеру процесінің жыл сайынғы аударымдары тиісті министрліктердің жетекші сарапшыларын тарта отырып, «Ведомствоаралық жұмыс тобы» шеңберінде жүзеге асырылады.

5.3.1.5 Қайта есептеулер мен жақсартулар берілді

Бұл санаттағы қайта есептеулер есепке алынбайды.

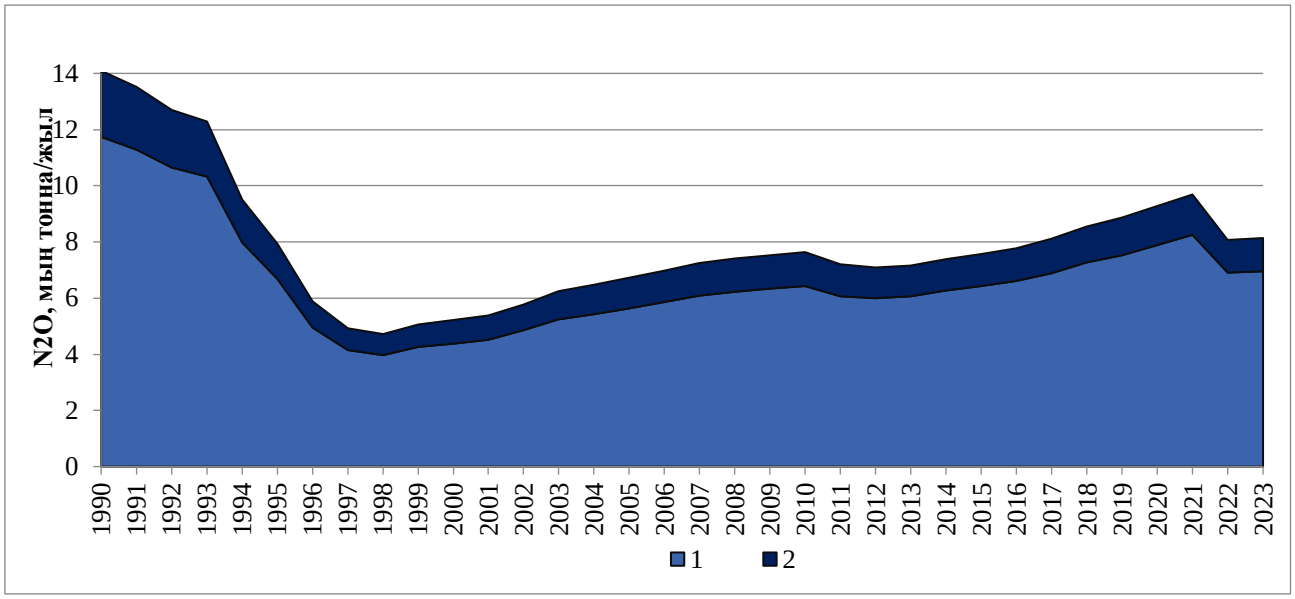
5.3.2 Азот оксиді (N2O) шығарындылары

5.3.2.1 Санат сипаттамасы

Қазақстанда дәстүрлі түрде үй жануарларының құрғақ қалдықтары басым. Сондықтан көң шаруашылықтарда және аулаларда ұзақ сақталады, бұл халықаралық сақтау жүйесін енгізуге қосымша үлес қосады. Қосымша азот тотығы шығарындылары NH3 және NOx түріндегі азоты бар қосылыстардың ұшпалануына әкеледі.

2023 жылы көңді басқарудан кейінгі азот (N2O) шығарындылары тікелей және жанама шығарындыларды қоса алғанда 8,13 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден (14,10

мың тонна) 42%-ға төмен (5.6-сурет). 1990 жылы мал басы қаралып отырған кезеңдегі ең жоғары көрсеткішке жетті. 2022 жылмен салыстырғанда шығарындылар 0,05 мың тоннаға (1%) өсті. Дүние жүзі халқының ең төменгі деңгейі 1998 жылы (4,72 мың тонна) байқалды (5.21-кесте). Негізгі қорытынды – 1990-1998 жылдар аралығында еліміздегі жануарлар санының азаюы.



1 – тікелей шығарындылар; 2 – Қосымша шығарындылар

5.6-сурет – Көңді жинау, сақтау және басқару жүйелерінен азот оксиді (N2O) шығарындылары

Үй жануарларынан алынатын жаңа азот оксидінің негізгі көздері сиыр (35,07%), сауынсыз ірі қара (24,72%), қой (13,08%) және құс (10,78%) болып табылады. Жайылымдардан жануарларды тасымалдау, сондай-ақ азот оксидін енгізуді қамтиды, оның егжей-тегжейлі талдауы 5.5 «Өңделген топырақтан азот оксидінің шығарындылары» бөлімінде берілген.

5.21-кесте – Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот оксидінің (N2O) тікелей және қосымша шығарындылары, мың тонна

Жылдар	Тікелей эмиссия											Жанама – кез келген ойлар	Тікелей және қосымша салдарлардың қосындысы
	Сиырлар	Сүтті ІҚМ емес	Қой	Ешкілер	Жылқылар	Шошқалар	Құс	Есектер	Буйволдар	Қояндар	Барлығы		
1990	2,25	3,83	1,68	0,08	0,24	2,55	1,02	0,020	0,017	0,05237	11,74	2,36	14,10
1991	2,33	3,55	1,62	0,08	0,25	2,35	1,02	0,020	0,017	0,04241	11,28	2,24	13,52
1992	2,42	3,19	1,70	0,08	0,25	2,05	0,89	0,020	0,015	0,03480	10,65	2,06	12,71
1993	2,46	3,06	1,60	0,09	0,26	1,93	0,85	0,018	0,015	0,03332	10,32	1,98	12:30
1994	2,27	2,19	1,01	0,07	0,24	1,57	0,56	0,018	0,015	0,02538	7,97	1,53	9,50
1995	2,03	1,81	0,86	0,07	0,23	1,28	0,35	0,018	0,014	0,01950	6,68	1,26	7,94
1996	1,70	1,31	0,57	0,06	0,19	0,82	0,26	0,016	0,014	0,01589	4,96	0,92	5,88
1997	1,41	1,05	0,47	0,06	0,16	0,69	0,27	0,013	0,013	0,01252	4,15	0,77	4,92
1998	1,30	0,99	0,43	0,07	0,15	0,70	0,29	0,013	0,013	0,01432	3,97	0,75	4,72
1999	1,31	1,13	0,47	0,07	0,14	0,78	0,31	0,013	0,013	0,01611	4,25	0,81	5,06
2000	1,34	1,14	0,46	0,08	0,14	0,85	0,33	0,013	0,013	0,01996	4,39	0,85	5,24
2001	1,39	1,11	0,47	0,10	0,15	0,89	0,36	0,013	0,013	0,02352	4,52	0,86	5,38
2002	1,45	1,19	0,51	0,12	0,15	0,97	0,40	0,013	0,013	0,02935	4,85	0,93	5,78
2003	1,51	1,34	0,52	0,15	0,16	1,08	0,42	0,013	0,013	0,02678	5,23	1,02	6,25
2004	1,59	1,44	0,56	0,17	0,17	1,02	0,43	0,014	0,013	0,02362	5,43	1,04	6,47
2005	1,63	1,57	0,58	0,19	0,17	1,01	0,44	0,013	0,014	0,02357	5,64	1,08	6,72
2006	1,71	1,60	0,62	0,20	0,18	1,03	0,48	0,013	0,014	0,02090	5,87	1,12	6,99
2007	1,74	1,69	0,65	0,21	0,19	1,07	0,50	0,013	0,014	0,02029	6,10	1,16	7,26
2008	1,79	1,71	0,70	0,21	0,20	1,06	0,51	0,013	0,014	0,01744	6,22	1,18	7,40
2009	1,81	1,73	0,71	0,22	0,21	1,05	0,55	0,013	0,014	0,01914	6,33	1,20	7,53
2010	1,84	1,75	0,74	0,21	0,23	1,06	0,56	0,013	0,014	0,01914	6,44	1,21	7,65
2011	1,67	1,64	0,75	0,21	0,24	0,95	0,56	0,013	0,014	0,02090	6,07	1,13	7,20
2012	1,72	1,64	0,75	0,20	0,25	0,81	0,57	0,013	0,014	0,02001	5,99	1,10	7,09
2013	1,83	1,67	0,76	0,19	0,26	0,73	0,58	0,013	0,014	0,01983	6,07	1,10	7,17
2014	1,89	1,76	0,79	0,19	0,29	0,70	0,59	0,013	0,014	0,02149	6,26	1,13	7,39
2015	2,00	1,77	0,80	0,19	0,31	0,70	0,60	0,013	0,014	0,02039	6,42	1,15	7,57
2016	2,14	1,80	0,81	0,18	0,33	0,66	0,63	0,013	0,014	0,02280	6,60	1,17	7,77
2017	2,24	1,92	0,82	0,18	0,36	0,64	0,68	0,013	0,014	0,02504	6,89	1,23	8,12
2018	2,39	2,03	0,84	0,18	0,39	0,63	0,75	0,013	0,014	0,02622	7,26	1,29	8,55
2019	2,52	2,10	0,86	0,18	0,42	0,64	0,76	0,013	0,014	0,02560	7,53	1,34	8,87
2020	2,68	2,21	0,93	0,18	0,46	0,64	0,74	0,013	0,013	0,02638	7,89	1,39	9,28
2021	2,83	2,29	0,97	0,18	0,51	0,61	0,81	0,013	0,013	0,02583	8,25	1,44	9,69
2022	2,27	1,81	0,89	0,15	0,56	0,40	0,77	0,013	0,013	0,02516	6,90	1,18	8,08
2023	2,44	1,72	0,91	0,14	0,57	0,38	0,75	0,013	0,013	0,02069	6,96	1,17	8,13

5.3.2.2 Әдістемелік тәсілдер

Есептеулер үшін көңді жинау, сақтау және басқару жүйелерінен азот оксиді (N_2O) шығарындылары есепке алынды, әр жүйедегі барлық жануарлардан стандарттарға сәйкес бөлінетін азоттың жалпы мөлшері (N) есептелді және әрбір жануар үшін сәйкес коэффициентке көбейтілді. Содан кейін азот азот оксидіне (N_2O) айналдырылды, содан кейін шығарындылар барлық жүйелерге шығарылды. Көңнен халықаралық N_2O есептеулерінде қолданылатын эмиссиялық факторлар 5.22-кестеде келтірілген. Ұлыбританияның жайылымдық жағдайын бағалау үшін ірі қара мал үшін 0,02 және басқа жануарлар үшін 0,01 коэффициенттері қолданылды.

5.22-кесте - Көңді жинау, сақтау және пайдаланудың әртүрлі жүйелері үшін азот оксиді (N2O) қолдану нормалары

Жүйе	**Азот оксидінің эмиссиялық коэффициенті, кг N2O-N/кг**
па	Ірі қара мал – 0,02
	жануарлардың басқа түрлері – 0,01
Азықтандыру қаламы	0,02
Сұйықтықты сақтау жүйелері	0,005

тасымалдау алдында топыраққа барлық азот оксиді (N2O) шығарындыларын өлшеген. Коэффиценттер IPCC 2006 GL-ден алынған және 5.23-кестеде берілген.

5.23-кесте – Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот (N) бөлу коэффициенттері

Жануарлардың түрлері	**Көңден азоттың бөліну коэффициенті, кг N/жылына бас**
Сиырлар	60,68
Сүтті KRS емес	34,11…44,97
Қой	17,75
Ешкілер	12,48
Вербесттер	30,10
Жылқылар	26,06
Шошқалар	25,93
Құс	0,54
Есектер	14,24
буйволдар	44,38
Қояндар	8,1

Таза азот оксиді (N_2O) факторлары жануарлардың орташа массасын және 2006 жылғы IPCC нұсқаулығында қабылданған әдепкі азотты шығару жылдамдығын пайдалана отырып есептелді (5.24-кесте).

5.24-кесте – Жануарлардың типтік салмағы және азоттың бөліну жылдамдығы (N)

Жануарлардың түрлері	**Ірі қараның берілген түріне арналған жануарлардың типтік салмағы Т, кг/жануар**	**$N_{(T)\ нормасы}$ = өндіріс бойынша азоттың бөліну жылдамдығы, кг N /1000 кг мал салмағы х тәулік**
Сиырлар	475	0,35
Сүтті KRS емес	267…352	0,35
Қой	32…41	1,28
Ешкілер	38	0,90
Вербесттер	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 арасында бөлу ғылыми әдебиеттерді талдауға, жергілікті метеорологиялық жағдайларға және жануарлар популяциясының аймақтар

бойынша таралуына негізделген (5.25-кесте) және әртүрлі әдістермен ұсталатын жануарлардың үлес салмағына тікелей байланысты. Егжей-тегжейлі негіздеме 5.2.2 бөлімінде берілген. Шошқалар үшін Шығыс Еуропа үшін орнатылған әдепкі мән пайдаланылды.

5.25-кесте – Қазақстандағы мал шаруашылығында көңді жинау, сақтау және пайдаланудың әртүрлі жүйелерінің үлесі

Жануарлардың түрлері	**Сұйық көңді сақтау жүйелері, құнының үлесінде**	**Құрғақ көңді сақтау жүйелері, өзіндік құны бойынша**	**Жайылымдар мен жайылымдарда қалған көң, көбінесе,**
Сиырлар	0	0,35	0,65
Сүтті KRS емес	0	0,35	0,65
Қой	0	0,11	0,89
Ешкілер	0	0,12	0,88
Вербесттер	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

NH_3 және NO_x ретінде азоттың ұшпалануына байланысты жанама N_2O шығарындылары 2006 жылғы IPCC Басқарушы органдарының 10.27 теңдеуі арқылы есептелді.

5.3.2.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі

Бастапқы статистикалық деректер сенімділіктің жоғары дәрежесімен сипатталады (±5%). Ұлттық деректерді ескере отырып, 1-әдістемелік деңгейде жетекшілер қабылдаған шешімдер. Осы белгісіздік ауқымында таза азот оксидін бағалау ±50% болды.

5.3.2.4 QA/QC процедуралары

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросы жариялаған жеке ауылшаруашылық жануарлары туралы статистикалық деректер FAO статистикалық бөлімшесінің ақпаратымен жиналды. Факторларды талдау нәтижелері бойынша сәйкессіздіктер анықталған жоқ. Сонымен қатар, ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мамандары жыл сайын бастапқы деректердің нәтижелерін тексеру және бақылау жұмыстарын жүргізеді.

Ведомствоаралық жұмыс тобы деректер сапасын қамтамасыз етуде, әртүрлі бөлімшелер арасындағы тиімді өзара іс-қимылды және ақпараттың еркін алмасуын қамтамасыз етуде басты рөл атқарады. Осы тарауда сипатталған тексеру процесінің жыл сайынғы аударымдары тиісті министрліктердің жетекші сарапшыларын тарта отырып, «Ведомствоаралық жұмыс тобы» шеңберінде жүзеге асырылады.

5.3.2.5 Қайта есептеулер мен жақсартулар берілді

Бұл санаттағы қайта есептеулер есепке алынбайды.

5.4 Күріш өсіру кезіндегі метан шығарындылары (CRT санаты 3C)

5.4.1 Санат сипаттамасы

Су басқан алқаптарда күріш өсіру атмосферада жаңа метанның (CH_4) ашылуына әкелді. Су басқан топырақта органикалық заттардың анаэробты ыдырауы жағдайында өсімдіктер мен су беті арқылы бөлінетін метан болады. Қарқындылық үнемі су шаруашылығы режиміне, топырақ түрлеріне, климаттық жағдайларға, қолданылатын агротехнологияларға және белгілі бір тыңайтқыштарды қолдануға байланысты.

Күріш өсіру кезіндегі метан деңгейін бағалау үшін су басқан күріш алқаптарының ауданы, су басу ұзақтығы және әртүрлі коэффициенттер туралы деректерге негізделген IPCC әдіснамалық тәсілдері қолданылды. Деңгейлік әдісті таңдау ұлттық деректерге және елдегі нақты ауыл шаруашылығы тәжірибесіне байланысты болды.

Қазақстанда күріш дақылдары егістік жердің аз ғана бөлігін алып жатыр. 2023 жылы олардың егістік көлемі 100 008 мың гектарды құрады. Негізгі өндірістік аймақ Қызылорда облысы болып табылады, мұнда барлық ауылшаруашылық дақылдарының барлығы шамамен 86% егіледі, ал Алматы және Түркістан облыстары сәйкесінше 11% және 3% құрайды.

негізгі өзендердің арналарына жақын орналасқан ежелгі атыраулық жағдайларда жасанды суару жағдайында жүзеге асырылады. Бұл аумақтардағы топырақтар сұр-қоңыр және тақыр тектес типтермен берілген, қарашірік мөлшері аз. Елдің ауыл шаруашылығы тәжірибесінде су басу мерзімі қысқартылған технологиялар, сондай-ақ минералды және дәрілік тыңайтқыштар қолданылады.

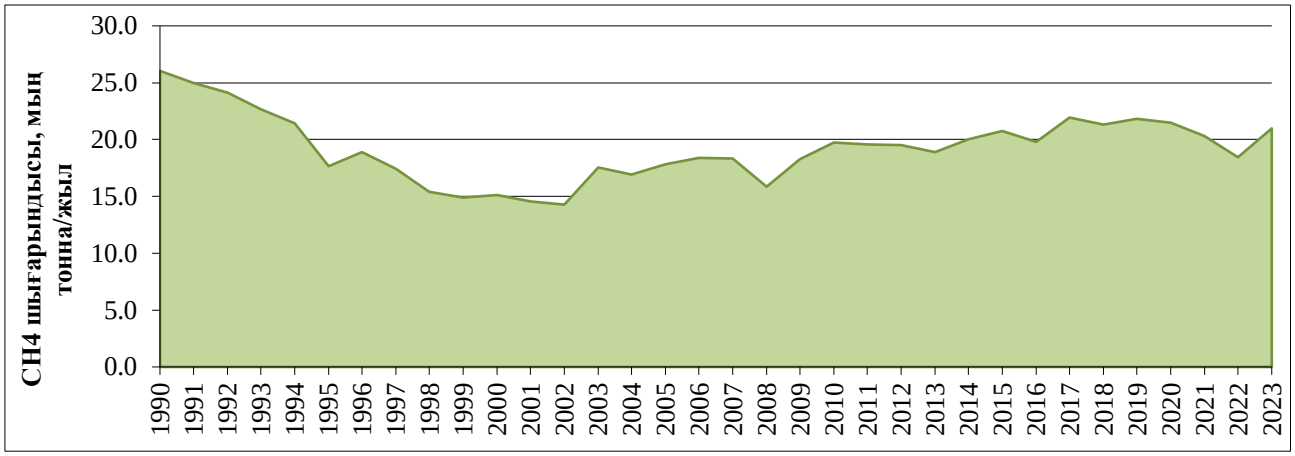
Күріш егістіктерінің ауыл шаруашылығы секторындағы парниктік газдар шығарындыларына қосқан үлесі шамалы болып қала береді. 2023 жылы метан (CH_4) шығарындылары 21,00 мың тоннаға жетті, бұл 1990 жылғы деңгейден 5,04 мың тоннаға (19%) төмен (5.7-сурет, 5.26-кесте). Нәтижесінде 2022 жылдан бастап егістік алқаптарының ұлғаюы есебінен шығарындылар 2,55 мың тоннаға (14%) өсті. Шығарындылардың ең төменгі деңгейі 2002 жылы тіркелді, ол кезде шығарындылар 14,28 мың тоннаны құрады.

5.26-кесте – 1990...2023 жылдардағы күріш алқаптарынан метан (CH_4) шығарындылары.

Жылдар	**Тазартылған аумақ, мың га***	**CH_4 шығарындылары, мың тонна**
1990	124,00	26.04
1991	119,00	24.99
1992	115,00	24.15
1993	108,00	22.68
1994	102,00	21.42
1995	84.10	17.66
1996	90,00	18.90
1997	83,00	17.43
1998	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

Жылдар	Тазартылған аумақ, мың га*	CH_4 шығарындылары, мың тонна
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
2022	87,86	18:45
2023	100 008	21.00

ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша



5.7-сурет - 1990…2023 жылдардағы күріш алқаптарынан метан (CH_4) шығарындылары.

5.4.2 Әдістемелік тәсілдер

2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес есептелген күнделікті есепке алу коэффициенті өлшемсіз шама болып табылады және 2,10 болды.

Ол келесі компоненттерге негізделген:

– қоспаларды қоспай тұрақты су басқан танаптар үшін негізгі коэффициент 1,30;

– өсіру кезеңінде су режимінің айырмашылығын сақтайтын түзету коэффициенті – 0,52;

– маусым басталғанға дейінгі су режимінің сипаттамаларын көрсететін коэффициент қолданылмаған, өйткені Қазақстанда күріш өсіру технологиясы су тасқынын 30 күннен аз уақытқа қамтамасыз етеді;

– тыңайтқыштар нәтижелерін енгізуге байланысты коэффициент 3,10 құрады (2006 жылғы IPCC нұсқаулығының 5.3 теңдеуіне және 5.14 кестесіне сәйкес, 4 том, 5 тарау). Бұл көрсеткіш Қазақстанда органикалық қоспа ретінде тек көң ғана пайдаланылатынын және оның өзгеру нормаларының 41–42 тонна/га шегінде өсетінін ескере отырып есептелген;

- рельеф түріне, күріш айырмашылығына және басқа факторларға байланысты коэффициент деректер нәтижелеріне байланысты ескерілмеді.

Сонымен қатар, есептеулерде күріш өсіру маусымының орташа ұзақтығы, яғни 100 күн (шығудан бастап жинауға дейін) пайдаланылды.

5.4.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі

метан (CH4) шығарындыларының жалпы белгісіздігі ±25...30% құрайды, оның ішінде қалпына келтіру коэффициентінің ±20% белгісіздігі және ±5...10% статистикалық қате.

5.4.4 QA/QC процедуралары

Мәліметтердің шығуына СЖЖРА ҚР Ұлттық статистика бюросының мамандары мониторинг жүргізеді.

Жұмыс тобы ақпараттың сапасын қамтамасыз етуде, бөлімдер арасындағы ынтымақтастықты және мәліметтермен еркін алмасуды қамтамасыз етуде басты рөл атқарады. Жыл сайын

басқарма басшысы салалық министрліктердің жетекші сарапшыларының қатысуымен жұмыс тобының аясында тексеруден өтеді.

5.4.5 Қайта есептеулер мен жақсартулар берілді

Бұл санат бойынша қайта есептеулер жүргізілген жоқ. Болашақта қазіргі заманғы күріш өсіру технологияларын ескере отырып, күріш алқаптарынан метан (CH4) эмиссиясының коэффициенттерін одан әрі нақтылау жоспарлануда.

5.5. Өңделген топырақтан азот оксидінің шығарындылары (3D CRT санаты)

5.5.1 Санат сипаттамасы

Егістік жерлер қазіргі кезде ауыл шаруашылығында азот оксидінің (N_2O) маңызды көздерінің бірі болып табылады. Бұл парниктік газ құрамында азот бар тыңайтқыштарды қолдану, өсімдік элементтері мен органикалық заттардың ыдырауы, топырақ микрофлорасына байланысты биологиялық процестер нәтижесінде топырақта үздіксіз жүретін нитрификация және денитрификацияның микробиологиялық процестері нәтижесінде түзіледі.

Топырақтан таза азот оксидін бағалау әдістемесі 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына негізделген және тікелей және жанама шығарындыларды ескереді. Минералды және қолданылған тыңайтқыштарды қолданудан, атмосфералық азотты бұршақ тұқымдас дақылдармен бекітуден, тамыр элементтері мен биомассаның таралуынан тікелей шығарындылар. Жанама шығарындылар аммиактың (NH_3) және азот оксидтерінің (NO_x) ұшпалануымен, олардың тұнбаға түсуіне және N_2O-ға айналуына, сондай-ақ нитраттардың қоршаған ортадан шайылуына байланысты.

Азот шығарындылары үшін өңделетін топырақтар топырақтың түрі мен құрылымына, ылғалдылық деңгейіне, климаттық жағдайларға, егіншілік технологиясына және тыңайтқыш жүйесіне байланысты.

Бұл бөлімде минералды топырақтардан, егістік және жайылымдық жерлерден экологиялық таза азот оксидін (N_2O) есептеу нәтижелері берілген. Егістік алқаптары үшін келесі көздерден топыраққа азоттың басқа түсуімен байланысты тікелей және сыртқы шығарындылар өлшенеді:

– синтетикалық (минералды) азотты тыңайтқыштар;
– құрамында тыңайтқыштар бар;
– ауыл шаруашылығы дақылдарының егін жинаудан кейінгі және тамыр элементтері;
– топырақтың органикалық заттарының минералдану процестері.

жайылымдағы малдың зәрі мен көңі арқылы топыраққа түсетін азот негізінде есептеледі.

2023 жылы Қазақстанның егістік жерлері мен жайылымдарынан әлемдік N_2O жалпы көлемі 40,03 мың тоннаны құрады. 2022 жылмен салыстырғанда тарту көлемі 1,13 мың рубльге азайды. тоннаға (1%), ал ойын-сауыққа 1990 жылға қарай 1,02 мың тоннаға азайды. тонна (1%). Ең төменгі жинау деңгейі 2013 жылы (34,43 мың тонна) тіркелді.

2023 жылғы қалпына келтіру келесілерді қамтиды:

– Минералды азот тыңайтқыштарынан N_2O шығарындылары – 1,01 мың тонна;
– тыңайтқыш қоспаларын қолдану – 2,15 мың рубль. тонна;
– ауыл шаруашылығы дақылдарының өсімдік қалдықтарының шығарындылары – 2,55 мың тонна;
– топырақтағы органикалық заттардың минералдануына орташа үлес – 16,17 мың рубль. тонна;

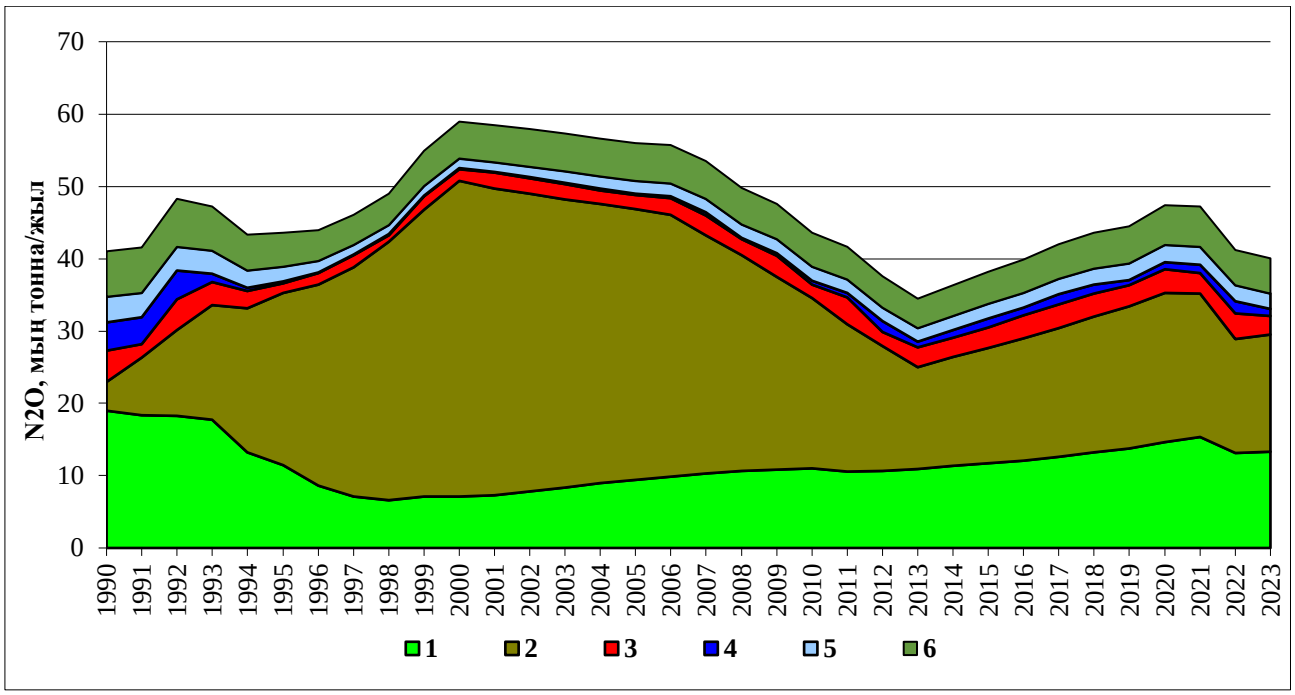
жайылып жүрген ауылшаруашылық малдарының қалдықтары 13,34 мың рубльді құрады. тонна.

Азоттың тұндыру және шаймалау және ағынды ағынды процестерінен туындаған жанама шығарындылар сәйкесінше 2,43 және 2,38 мың тоннаны құрады (5.27-кесте, 5.8-сурет).

5.27-кесте -Қазақстан Республикасындағы мәдени топырақтар мен жайылымдардан топыраққа түсетін азот (N) және азот оксиді (N_2O) мөлшері, мың тонна

жылдар	Азоттың (N) топыраққа берілуі					Жерден азот оксидінің (N_2O) тікелей шығарындылары					Жанама N2O шығарындылары азоттың түсуінің нәтижесі	Жанама N2O шығарындылары салдары шаймалау және ағынды сулар	Жалпы қалдықтар N_2O бастап егістік жерлер мен жайылымдар
	Пожнивные қалдықтары егін жинау	Минералды тыңайтқыштар	Органикалық тыңайтқыштар	Минералдану органикалық заттар	Жайылымдағы жануарлардың қалдықтары	Егін жинаудан кейінгі қалдықтары егін жинау	Пайдалы қазбалар тыңайтқыш	Органикалық тыңайтқыш	Минералдану органикалық заттар	Жайылымдағы жануарлардың қалдықтары			
1990	277,29	369,00	226,33	252,80	848,76	4,32	3,93	3,55	3,97	18,99	3,96	2,33	41,05
1991	118,14	350,00	217,99	505,50	823,84	1,82	3,73	3,42	7,94	18,40	3,82	2,38	41,51
1992	271,32	370,00	208,22	758,30	829,86	4,23	3,94	3,27	11,91	18,25	3,84	2,88	48,32
1993	202,08	115,00	201,52	1011,10	801,67	3,15	1,22	3,16	15,87	17,72	3,33	2,75	47,20
1994	155,37	40,00	155,40	1263,90	580,57	2,43	0,43	2,44	19,84	13,26	2,37	2,58	43,35
1995	87,30	22,00	131,35	1516,60	500,90	1,36	0,24	2,06	23,81	11,44	2,02	2,66	43,59
1996	100,06	15,00	97,28	1769,40	371,65	1,56	0,16	1,53	27,78	8,64	1,50	2,77	43,94
1997	105,26	12,64	81,10	2022,20	305,22	1,64	0,14	1,27	31,75	7,08	1,23	2,97	46,08
1998	58,37	18,92	77,46	2274,90	286,12	0,91	0,16	1,22	35,72	6,62	1,17	3,20	49,00
1999	122,30	9,44	82,82	2527,70	305,92	1,90	0,10	1,30	39,68	7,08	1,24	3,59	54,89
2000	102,57	9,47	85,38	2780,50	307,31	1,60	0,11	1,34	43,65	7,14	1,25	3,86	58,95
2001	140,08	9,36	87,74	2700,80	316,22	2,18	0,10	1,38	42,40	7,29	1,28	3,82	58,45
2002	141,41	12,78	94,36	2621,10	340,43	2,20	0,12	1,48	41,15	7,80	1,39	3,79	57,93
2003	135,86	19,65	101,52	2541,40	361,94	2,12	0,18	1,59	39,90	8,33	1,49	3,72	57,33
2004	116,45	24,77	105,56	2461,70	390,58	1,82	0,26	1,66	38,65	8,95	1,60	3,65	56,59
2005	127,98	20,49	109,57	2382,00	410,70	2,00	0,21	1,72	37,40	9,42	1,67	3,58	56,00
2006	148,82	27,82	114,40	2302,30	433,46	2,32	0,25	1,80	36,15	9,89	1,76	3,56	55,73
2007	175,05	37,53	118,56	2101,60	450,82	2,73	0,44	1,86	33,00	10,27	1,85	3,39	53,54
2008	141,49	16,27	121,67	1900,90	470,51	2,21	0,18	1,91	29,84	10,64	1,88	3,12	49,78
2009	187,49	29,47	123,32	1700,20	477,80	2,93	0,33	1,94	26,69	10,80	1,93	2,96	47,58
2010	118,02	40,74	125,48	1499,50	490,01	1,83	0,52	1,97	23,54	11,03	2,00	2,69	43,58
2011	236,40	47,52	118,83	1298,80	477,04	3,69	0,62	1,87	20,39	10,57	1,95	2,57	41,66
2012	128,07	105,26	117,28	1098,00	480,06	1,99	1,48	1,84	17,24	10,67	2,04	2,27	37,53
2013	177,17	55,70	118,20	897,30	487,89	2,76	0,77	1,86	14,09	10,91	1,99	2,05	34,43
2014	169,13	80,60	122,11	956,20	510,32	2,63	1,08	1,92	15,01	11,41	2,11	2,16	36,32
2015	180,94	91,53	125,25	1015,00	521,66	2,82	1,29	1,97	15,94	11,70	2,18	2,28	38,18
2016	203,43	80,00	128,76	1073,90	537,93	3,17	1,10	2,02	16,86	12,11	2,22	2,35	39,83
2017	207,46	104,22	133,88	1132,70	556,75	3,23	1,46	2,10	17,78	12,62	2,33	2,49	42,01
2018	209,76	81,00	140,59	1191,60	581,90	3,26	1,16	2,21	18,71	13,25	2,40	2,58	43,57
2019	188,60	54,54	146,00	1250,50	604,15	2,92	0,75	2,29	19,63	13,78	2,44	2,63	44,44
2020	210,25	74,40	153,56	1309,30	645,00	3,26	1,04	2,41	20,56	14,68	2,62	2,79	47,36
2021	180,75	81,02	160,59	1260,40	677,11	2,81	1,15	2,52	19,79	15,39	2,76	2,79	47,21
2022	229,83	115,76	135,50	1002,50	593,40	3,58	1,72	2,13	15,74	13,12	2,47	2,40	41,16

жылдар	Азоттың (N) топыраққа берілуі					Жерден азот оксидінің (N_2O) тікелей шығарындылары					Жанама N2O шығарындылары азоттың түсуінің нәтижесі	Жанама N2O шығарындылары салдары шаймалау және ағынды сулар	Жалпы қалдықтар N_2O бастап егістік жерлер мен жайылымдар
	Пожнивные қалдықтары егін жинау	Минералды тыңайтқыштар	Органикалық тыңайтқыштар	Минералдану органикалық заттар	Жайылымдағы жануарлардың қалдықтары	Егін жинаудан кейінгі қалдықтары егін жинау	Пайдалы қазбалар тыңайтқыш	Органикалық тыңайтқыш	Минералдану органикалық заттар	Жайылымдағы жануарлардың қалдықтары			
2023	164,36	70,43	137,07	1029,90	602,51	2,55	1,01	2,15	16,17	13,34	2,43	2,38	40,03



1 – жайылымдағы малдың қалдықтары; 2 – топырақтағы органикалық заттардың минералдануынан азоттың бөлінуі, 3 – ауыл шаруашылығы дақылдарының өсімдік қалдықтары; 4 – минералды тыңайтқыштар; 5 – органикалық тыңайтқыштар; 6 - қосымша аббревиатуралар

5.8-сурет - 1990-2023 жылдардағы Қазақстанның егістік және жайылымдық жерлерінен азот тотығы (N2O) шығарындылары.

5.5.2. Әдістемелік тәсілдер

Топыраққа азоттың түсуін есептеу және оның қосындыларын топырақтан шығару IPCC GL, 2006 (5.29-кесте) бойынша өндірістік факторлар мен елдік факторларды пайдалана отырып 1 және 2 деңгейде жүргізілді.

Тікелей шығарындылар

(N_2O) егістік жерінен атмосфераға тікелей шығарындыларының жиынтық массасын есептеу үшін IPCC 11.1 теңдеуі, 2006. 4- том.

Минералды тыңайтқыштар

Синтетикалық тыңайтқыштармен топыраққа түсетін азоттың көлемі енгізілген күрделі азот тыңайтқыштарының физикалық массасы туралы мәліметтер негізінде оларды белсенді затқа айналдыру арқылы есептеледі. Ақпарат көзі Қазақстан Республикасының Ұлттық статистикалық бюросы СЖЖРА (кесте 5.28).

5.28 кесте – 1990…2023 жылдары топыраққа енгізілген минералды азот тыңайтқыштарының мөлшері*

Жылдар	Минералды азот тыңайтқыштары күріш алқабындағы топыраққа енгізілді, мың сом. тонна	Минералды азот тыңайтқыштары қалған топыраққа енгізілді, мың рубль. тонна	Топыраққа енгізілген минералды азот тыңайтқыштарының жалпы мөлшері, мың тонна
1990	169,74	199,26	369,00
1991	161,00	189,00	350,00
1992	170,20	199,80	370,00
1993	52,90	62,10	115,00
1994	18,40	21,60	40,00
1995	10,12	11,88	22,00
1996	6,90	8,10	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	81,01
2019	10,03	44,51	54,54
2020	11,65	62,75	74,40
2021	10,92	70,10	81,02
2022	8,46	107,30	115,76
2023	8,80	61,63	70,43

1990-1997 жж. қоспағанда, Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша ; 1990-1997 жж - минералдық тыңайтқыштардың бірқатары 1998 жылғы үлестіруге сәйкес қалпына келтірілді

Органикалық тыңайтқыштар

органикалық тыңайтқыштармен қосылатын жалпы азот мөлшерін есептегенде . 2006 жылғы IPCC нұсқаулығының 4-томының 11-тарауының 11.3 теңдеуі пайдаланылады. Бұл параметр бірнеше компоненттерді қамтиды:

– топырақта одан әрі күтіп ұстау үшін жинау, сақтау және өңдеу жүйелерінен келетін көңге қосылатын азот;

- ағынды сулардың құрамына кіретін азот, ауыл шаруашылығында қолданылуы;

– компост тыңайтқыштарының құрамындағы азот (көң немесе құс саңғырығы негізіндегі компосттан басқа);

- басқа көрсеткіштердің құрамына кіретін азот.

Ұлттық түгендеу шеңберінде тыңайтқыштардағы парниктік газдарға көңді басқару жүйелерінен өңделген ортаға түсетін көң азоты ғана кіреді. Қабылданған болжам, тыңайтқыш ретінде топыраққа көңнің барлық ықтимал түрлері қолданылады.

Көңді отын, құрылыс материалы немесе мал азығы ретінде пайдалану сияқты басқа балама пайдаланулар қарастырылмаған. Сәйкес азот фракциясының бірдей қабылдануының себебі Қазақстанда олардың қолданылуы туралы деректердің түбегейлі болмауы.

Тыңайтқыштар топырақ құнарлығын сақтауда және оның агрохимиялық қасиеттерін жақсартуда маңызды рөл атқарады, сонымен бірге азот оксиді (N_2O) шығарындыларына әкеледі. Көбею мөлшері көңнің құрамына, оны сақтау және күту әдісіне, сондай-ақ климаттық жағдайларға және топырақ түріне байланысты. [96].

Малдың жайылымға қалдырған көңі

жануарларға жайылым кезінде жыл бойы берілген азоттың жалпы массасына негізделеді . Бұл көрсеткіш жайылымдарда қалған экскременттердің жалпы көлемін ескереді, бұл осы санаттағы N_2O өндірісінің алғашқы нәтижесі болып табылады.

[96]Жануарлар қалдықтарынан алынатын органикалық тыңайтқыштар. Ауыл шаруашылығындағы агрохимия. www . агрохимия . ru . 2013 жыл

3D.a.2.c «Топыраққа басқа да түзетулер қосу» санатына қатысты Қазақстанның ауыл шаруашылығында компостингті қолдану туралы нақты ақпарат жоқ. Әртүрлі дереккөздер компосттау тәжірибесі іс жүзінде дамымағанын, ал қалдықтарды қайта өңдеу деңгейі жеткіліксіз екенін растайды.

2014 жылы Қазақстан Республикасында «Қатты тұрмыстық қалдықтарды басқарудың 2014–2050 жылдарға арналған прогрессивті жүйесінің бағдарламасы» бекітілді (2014 жылғы 9 маусымдағы № 634). Оның мақсаты қалдықтарды басқару бойынша қызметтердің сапасын арттыру, қайталама ресурстарды жинау және қайта өңдеу үлесін арттыру, қатты тұрмыстық қалдықтардың энергетикалық әлеуетін барынша пайдалану және қоршаған ортаға теріс әсерді барынша азайту болды. Алайда 2016 жылы бұл бағдарлама жойылды, бұл қалдықтарды басқару бойынша жоспарланған реформаларды тоқтатты.

«Жетінші Ұлттық хабарлама және Климаттың өзгеруі жөніндегі БҰҰ негіздемелік конвенциясы бойынша Қазақстан Республикасының Үшінші екіжылдық баяндамасына» сәйкес, елде компост пен «жасыл» энергия өндіруге мүмкіндік беретін биологиялық ыдырайтын материалдарды қоса алғанда, қалдықтарды терең сұрыптау және қайта өңдеу үшін қондырғылар жоқ. Қазақстан Республикасының жасыл экономикаға көшу тұжырымдамасында (2013 ж.) қалдықтарды қайта өңдеу өте төмен деңгейде.

Ауыл шаруашылығында компост жасау тәжірибесінің жоқтығына және оны өңдеуге осы санаттың қатысуына байланысты шығарындылар «NO» (болмайды) деп белгіленген.

Өсімдік қалдықтары

Ауыл шаруашылығы дақылдарының қалдықтарымен топыраққа қосымша берілген азот M_{CR} жиынтық массасы мына теңдеу арқылы есептелді:

$$M_{CR} = \Sigma [M (p_1) \cdot A_1 \cdot B_1 \cdot D_1] + [M (p_2) \cdot A_2 \cdot B_2 \cdot D_2] + \dots [M(pn) \cdot An \cdot Bn \cdot Dn], \quad (5.1)$$

Қайда:

$M(p_1)$, ($M(p_2)$,… M(pn) егістіктерден жиналған егіннің массасы (экономикалық құнды бөлігі) p_1 , p_2 ,… pn тиісінше мың тонна;

A_1 , A_2 … An – өсімдіктердің дақылдары мен тамыр қалдықтарындағы (жер үсті және жер асты бөліктері) азот мөлшері, ауадағы құрғақ массаның немесе абсолютті құрғақ заттардың %;

B_1 , B_2 ,…. Bn – егістіктегі өсімдіктердің егіннен кейінгі және тамыр элементтерінің үлесі, егіннің экономикалық құнды бөлігінің %;

D_1 , D_2 , Dn – дақылдың экономикалық құнды бөлігіндегі су құрамын түзету коэффициенті, өлшемсіз мән.

Өсімдік қалдықтарымен топыраққа түсетін азоттың массасын есептеу үшін қолданылатын A, B және C коэффициенттері (5.30-кесте) әрқашан әртүрлі авторлардың далалық және зертханалық зерттеулер кезінде алынған мәліметтерді талдау мен жалпылауына негізделген.

Өсімдік қалдықтарындағы азоттың мөлшері негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы түсімінің деректерін ескере отырып бағаланды (5.31-кесте). Бұл ретте көпжылдық жем-шөп дақылдарының қалдықтарына кіретін азот біржылдық дақылдардағыдай біржылдық емес, олардың мерзімдік жаңаруын ескере отырып, есептеу кезінде ескерілді. Көпжылдық мал азықтық дақылдардың орташа жаңару циклі 8 жыл болды.

2006 жылғы IPCC Басқарушы органдарының 4-томының 11-тарауының 2-ескертуіне сәйкес, азотты бекітетін зауыттардағы түйнек бактерияларымен атмосфералық азотты бекітуге байланысты азот оксиді (N_2O) шығарындылары N_2O айыптауға жатпайды. Бұл тікелей осы процестен туындайтын маңызды дәлелдердің болмауына байланысты. Осыған байланысты Еуропаның бұл көзі қазіргі заманғы кадастрда қарастырылмады.

Мал азығы, төсек-орын немесе биоотын ретінде пайдаланылатын өсімдік компоненттерінің аз бөлігі есептеулерге кірмейді, өйткені Қазақстанда мұндай жағдайларда оларды пайдалану көлемдері туралы ресми деректер жоқ.

5.29-кесте – Азот оксидінің (N2O) егістік алқаптары үшін топырақтан атмосфераға тікелей шығуын бағалау коэффициенттері (IPCC GP, 2006).

Тарту коэффициенті	Орташа мән	Ауқым белгісіздіктер
F_1 – минералды және белгіленген тыңайтқыштардан, өсімдік бөлшектерінен егістік жердің топырағына қосымша берілген азот үшін және органикалық заттардың минералдануы кезінде бөлінетін азот үшін, кг N_2O-N/ кг N	0,01	0,003-0,03
$F_{1\ FR}$ – су басқан күріш алқаптары үшін, кг N_2O-N/ кг N	0,003	0,000-0,006
F_2 – малдың көңімен қосымша қамтамасыз етілген жайылымдардағы азот үшін , кг N_2O-N/ кг N	0,020	0,007-0,06
F_3 – қой, ешкі, түйе және жылқы көңімен қосымша қамтамасыз етілген жайылымдардағы азот үшін , кг N_2O-N/ кг N	0,01	0,003-0,03

5.30-кесте – Ауыл шаруашылығы дақылдарының биологиялық қалдықтарымен топыраққа түскен азот мөлшерін жинаудан кейін есептеу коэффициенттері[97]

Мәдениет	Егін жинаудан кейінгі қалдықтар	Егіннің 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*
Грек түшкіру	Сабақ, тамыр, жеміс	100	1	0,80*
Астыққа арналған жүгері	Сабақтар, жапырақтар, тамырлар	180	1	1,20*
Сүрлемдегі 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 бұршақтары	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 шамы	Шың, тамырлар	30	0,30	0,33*
Ақтүйнек	Шың, тамырлар	10	0,35	0,90*
Азықтық тамыр дақылдары	Шың, тамырлар	100	0,16	1,60**
Көкөністер	Сабақ, жапырақ, бүршік, гүл, тамыр, жеміс	100	0,15	1,50**
Қауындар	Шың, тамырлар, жемістер	100	0,15	1,50**
Көпжылдық тұқымды бұршақ тұқымдас шөптер	Келесі жер жырту алдында сабан, тамырлар, зардаптар	40	1	1,49*
Көп жылдық егілген дәнді дақылдар	Келесі жер жырту алдында сабан, тамырлар, зардаптар	30	1	1,06*
Бір жылдық егілетін шөптер	Биік сабан, тамыр	25	1	1,06*

[97]Лебедь 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.

Ескерту: N берілген: ауа-құрғақ күйдегі зат үшін; абсолютті құрғақ зат бойынша***

Топырақтың органикалық заттарының жоғалуына/жиналуына байланысты азоттың минерализациясы/иммобилизациясы

Топырақтың органикалық заттарының минерализациясы нәтижесінде бөлінетін азот мөлшері 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына сәйкес егістік алқаптарындағы органикалық заттар қорындағы өзгерістер туралы мәліметтерді пайдалана отырып бағаланады.

Қазақстан топырақтары үшін орташа өлшенген C:N қатынасы 10:1 деп алынады. Дегенмен, табиғи-климаттық жағдайларға байланысты бұл көрсеткіш өзгереді:

– орманды дала зонасы – 9–10;

– далалық аймақ – 10–13;

– шөл зонасы – 6–9;

– тау етегіндегі және таулы аймақтар – 7–15.

Органикалық заттардың минералдану процестеріне байланысты топырақтың шикізат қорындағы өзгерістерді есептеу әдістемесінің егжей-тегжейлі сипаттамасы Ұлттық түгендеу есебі (NID) 6-бөлімінде келтірілген .

Органикалық топырақ

2006 жылғы IPCC нұсқаулығы нақты топырақтар бойынша деректерді жинау кезінде алдымен ұлттық статистиканы пайдалануды және олар қол жетімді болмаған жағдайда ФАО деректерін пайдалануды ұсынады. Дегенмен, Қазақстандағы ауылшаруашылық жерлері қарашірік құрамы бойынша кейбір топырақтар үшін WRB (FAO 1998) стандарттарына сәйкес келмейді. Осыған байланысты FAO және ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросы ел топырағында өлшенген аумақтар туралы мәліметтерді ұсынбайды.

Қазақстанның ең құнарлы топырақтары қара топырақтың дамыған түрлері болып табылады, оларда қарашіріктің максималды мөлшері 6–8%-ға жетеді, бұл осы топырақтар үшін шекті мәннен айтарлықтай төмен (органикалық шығу тегінің 12%-дан астамы). Елімізде ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді құрғату тәжірибесі де жоқ, өйткені Қазақстан [98]ылғалдылығы шектеулі аймақтардың бірі.[99]

ERT-A19 ұсынымдарына сәйкес, Еуропалық Одақтың шығарындылары санаты «3D.a.2.b Жерге қолданылатын ағынды сулар шөгінділерінің шығарындылары» 24/CP.19 Шешімінің 37(b) негізінде белгіленген шекті мәннен асатынын анықтау үшін бағаланды.

Есептеулер EMEP/EEA таза ластаушы заттарды түгендеу нұсқаулығында (2016 ж.) артықшылық берілген өндірістік факторға (жылдық жан басына шаққанда ағынды сулардың азоты 0,05 кг), сондай-ақ ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының 2018 жылға арналған Қазақстан халқының таралуы туралы деректерге негізделген.

Қосымша есептеулер IPCC коэффициентін (0,01) қолданып, экологиялық баламасы бар болғаны 4,30 мың АҚШ доллары үшін жүргізілді. тонна CO_2. Соңғы көлем белгіленген шекті 188,9 мың рубльден айтарлықтай төмен өсті. тонна CO_2- экв . (республикалық жалпы санның 0,05%). Осы шығарындыларға байланысты бұл Ұлттық түгендеу есебі (NID) бұл санатқа кірмейді.

[98]Қазақстан Республикасының топырақтары / Фаизов Қ.Ш., Уразалиев Р.А. - Алматы. ТОО «Алейрон», 2001. – 338 б.

[99] Успанов У.У., Боровский В.М., Стороженко Д.М., Матышук И.В. Қазақстандағы экологиялық-географиялық және мелиорациялық топырақтану

5.31-кесте – 1990…2023 жылғы негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы өнімі, мың тонна

Жылдар	Бидай	Қара бидай	Арпа	Сұлы	Тары	қарақұмық-Ха	Күріш	Жүгері астық үшін	Күнбағыс нечник	Мақта	Ақтүйнек, көкөністер ашық-топыраққа бару	Бахче-сен	Соя бұршақтары	Кукуруза сүрлемге арналған	Бір күні шөптер	Көпжылдықтар 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	1129,5	1031,75	290,38	8543,58	2778,64	-	1538,11	228,15	4101,93
2022	16404,49	59,78	3287,24	229,08	37,17	89,80	431,39	1098,0	1304,34	361,82	8690,65	2560,28	-	1407,20	518,93	4364,67
2023	12110,91	17,84	2613,88	149,71	35,07	83,49	485,18	1189, 1	1236,44	-	6261,85	2806,72		1675,70	443,81	4141,88

Жанама шығарындылар

Өңделетін топырақтардан ұшқан азоттың атмосфераға шөгуінен қосымша азот оксиді (N2O) шығарындыларын және егістік алқаптары үшін азотты шаймалау/ағынды сулар кезінде төмендетілген шығарындыларды есептеу үшін ұлттық статистикалық жинақтар мен бюллетендердегі ауыл шаруашылығы қызметінің жылдық деректері пайдаланылады.

IPCC GP, 2006, (4 том, 11 тарау) сәйкес әлемдік өндірістік коэффициенттер берілген (5.32 кесте).

5.32 кесте – Жерден қосымша азот оксидін (N2O) алу үшін қолданылатын әдепкі факторлар

Коэффицент	**орташа мән**	**Ауқым белгісіздіктер**
F_4 [азоттың ұшқыштығы және қайта тұнбасы], кг N2O-N /(кг ұшпаланған NH_3 - NH_3-N+ NOx-N)	0,010	0,002-0,005
F_5 -[азотты шаймалау/ағынды ағын] N2O-N (сілтісіздендіру/ағынды су үшін кг H)	0,0075	0,0005- 0,025
$Frac_{GAS}$ [жасанды тыңайтқыштан ұшып кету], (кг NH3-N+ NOx-N)/кг қолданылған N	0,10	0,03- 0,30
$Frac_{GASM}$ [барлық өлшенген азот тыңайтқыштарынан алынған ұшпа және күйіс қайыратын жануарлар қалдырған қалдықтар], (кг NH3-N+ NOx-N)/кг азот қолданылған немесе қалдырылған	0,20	0,05- 0,50
FracLEACH-(H)) – [Жер бетіндегі немесе суару арқылы жоғары суды ұстау қабілетінің әсері бар аймақтар үшін сілтісіздендіру/ағынды ағындар арқылы N жоғалту] кг H/(кг N немесе күйіс қайыратын жануарларда ұсталған)	0,3	0,1-0,8

5.5.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі

азот оксиді (N_2O) өлшемдерінің жалпы белгісіздігі ±30...35% құрайды, оның ішінде жасыл белгісіздік коэффициентіне байланысты ±25% және статистикалық ақпарат қателігіне байланысты ±5...10 %.

5.5.4 QA/QC процедуралары

Мәліметтердің шығуына СЖЖРА ҚР Ұлттық статистика бюросының мамандары мониторинг жүргізеді.

Жұмыс тобы агенттіктер арасындағы үйлестіруді және деректермен еркін алмасуды жеңілдету арқылы ақпарат сапасын қамтамасыз етуде басты рөл атқарады. Жыл сайын басқарма басшысы салалық министрліктердің жетекші сарапшыларының қатысуымен жұмыс тобының аясында тексеруден өтеді.

5.5.5 Қайта есептеулер мен жақсартулар берілді

Санаттағы қайта есептеулер себеп болмайды

5.6 Саванна жануы (CRT 3E санаты)

Республикада көрнекті саванналар болмағандықтан, бұл санаттағы шығарындылар есептелмейді.

5.7 Өсімдік қалдықтарын бақыланатын жағу (3F санаты CRT)

Қазақстандағы ауыл шаруашылығы алқаптарында өсімдік қалдықтарын бақыланатын өртеу қоршаған ортаны қорғауға және ауаның ластануын азайтуға бағытталған бірқатар заңнамалық актілермен және нормативтік актілермен реттеледі.

Тыйым салуды реттейтін негізгі заңнамалық актілер:

Қазақстан Республикасының «Қоршаған ортаны қорғау туралы» 15.07.1997 жылғы № 160-1 Заңы, 47-бап - ресурстарды пайдалану кезіндегі экологиялық талаптарды, оның ішінде өсімдік элементтерін бақылаусыз жағуға тыйым салуды белгілейді.
«Атмосфералық ауаны қорғау туралы» Қазақстан Республикасының 11.03.2002 жылғы №302-2 Заңы, 16-бап - қалдықтарды, оның ішінде өсімдік құрамдастарын жағу кезінде ластаушы заттардың шығарындыларын реттейді және нормативтерді бұзғаны үшін жауапкершілікті қарастырады.
Қазақстан Республикасының 20.06.2003 жылғы № 442 Жер кодексі, 65-бап – ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді пайдалануды реттейтін және олардың сабан мен егістік жапырақтарын жағу салдарынан бүлінуіне жол бермейтін нормалардан тұрады.
Қазақстан Республикасының «Әкімшілік құқық бұзушылық туралы» (ҚР ӘҚ БтК), 337-бап - экологиялық талаптарды бұзғаны үшін, оның ішінде өсімдік қалдықтарын кенеттен өртегені үшін әкімшілік жауапкершілік белгіленген.
Сонымен қатар, Қазақстанда өсімдік қалдықтарының жануын болдырмауға және оларды кәдеге жаратудың экологиялық таза әдістерін енгізуге бағытталған нұсқаулықтар мен ережелер әзірленді. [100]

5.8 Хабарламадан CO2 шығарындылары (3G CRT санаты)

Әктеу әдетте ылғалдылығы жоғары аймақтарға тән қышқыл топырақтар үшін қолданылады. Мұндай жерлерде жиі жауатын жауын-шашын қышқылдықтың жоғарылауына әкелетін әк және сілтілі металл тұздарының топырақтан шайылуына жол бермейді. Дегенмен, Қазақстан территориясы ылғалдылығы шектеулі аймақтар болып табылатын дала, шөлейт және шөл аймақтарында орналасқан. Ашық егіншілікте атмосфераға шығарындылардың жылдық мәні 300-ден 500 мм-ге дейін ауытқиды, бұл ауыл шаруашылығы үшін қанағаттанарлық деңгей. Құрғақ климатта доломит пен әктас компоненттері топырақта іс жүзінде ерімейді. Осылайша, мұндай жағдайларда доломит ұны тыңайтқыш ретінде әрекет етпейді, керісінше балласт болып саналады.
Бұл тұжырымдарды А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің «Агрономия» кафедрасының доценті, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты Михаил Шилов та растайды. Ол қара топырақты және каштанды топырақта Солтүстік Қазақстанның доломит ұны бірқатар себептерге байланысты тиімді тыңайтқыш бола алмайтынын алға тартады. Шиловтың айтуынша, мұндай топырақтарға доломит пен әктастың түсуі, әсіресе сортаң қара топырақтар мен каштан топырақтарына, сортаң және сортаң кешендерге кері әсер етеді. Бұл топырақ ерітіндісінде қалыпты сода (Na_2CO_3) түзілуіне байланысты , бұл топырақтың физикалық, физика-химиялық, биологиялық және агрохимиялық қасиеттерінің нашарлауына әкеледі, бұл өз кезегінде ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін төмендетеді [101].
Жоғарыда келтірілген мәліметтерден, сондай-ақ әктас пен доломиттің Қазақстан аумағына енуі туралы деректердің жоқтығына байланысты Қазақстанда әктастау тәжірибесі

---

[100]"Қоршаған ортаны қорғау туралы" Қазақстан Республикасының 1997.07.15 N 160-1 Заңы ; "Атмосфералық ауаны қорғау туралы" Қазақстан Республикасының 2002.03.11 N 302-2 Заңы.
Қазақстан Республикасының 2003.06.20 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 өрт сөндіруге өзгерістер енгізілмеген елді мекендердегі өрттерді сөндіру ережесі.
Өрт қауіпсіздігі қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 29 желтоқсандағы No 919 қаулысы.

[101] http://agroinfo.kz/est-li-perspektivy-u-dolomitovoj-muki

қолданылмайды деген қорытынды жасауға болады. Сондықтан, CRT ішінде бұл санат ERT – A12 ұсыныстарына сәйкес «NO» деп белгіленеді.

5.9 Мочевина қолданудан CO2 шығарындылары (CRT санаты 3H)

5.9.1 Санат сипаттамасы

Қазақстанда тыңайтқыштардың жекелеген түрлерін, оның ішінде несепнәрді топыраққа енгізу бойынша жылдық статистикалық мәліметтерді орталықтандырылған жинақтау жүргізілмеген. Осылайша, жерге қолданылатын несепнәрдің жылдық мөлшерінің шамамен бағасын алу үшін IPCC ұсынымдарына сәйкес оның импорты мен экспорты туралы деректер пайдаланылады.

Сарапшылардың пікірінше, Қазақстанға әкелінетін несепнәрдің 90%-ға жуығы экспортталады немесе басқа салаларда, мысалы, химия және өнеркәсіп салаларында пайдаланылады. Ауыл шаруашылығы алқаптарына несепнәрді қолдану жалпы көлемнің 10% -нан аспайды және бұл үрдіс өте консервативті. Бұл болжам ауыл шаруашылығында несепнәрді пайдалануға қатысты Ұлыбританияның есептеулерінде ескерілді.

Есептеулер бойынша 2021 жылы несепнәрді пайдаланудан көмірқышқыл газының (CO_2) шығарындылары 3,67 мың тоннаны құрады (5.33-кесте).

5.33-кесте – Ауыл шаруашылығында несепнәрді пайдаланудан CO2 шығарындылары

Жылдар	**Шығарындылар, CO2, мың тонна**
1990	104,40
1991	91,36
1992	78,31
1993	65,27
1994	52,23
1995	39,19
1996	26,14
1997	13,10
1998	0,06
1999	0,17
2000	0,08
2001	0,07
2002	0,06
2003	0,06
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

Жылдар	Шығарындылар, CO2, мың тонна
2020	5,60
2021	4,13
2022	3,09
2023	2,05

5.9.2 Әдістемелік тәсілдер

диоттегінің енгізілуімен (CO_2) Мочевина үшін 0,20 болатын 1-деңгейдің әдепкі коэффициенті қолданылады (IPCC , 2006). 11.13 теңдеуімен шешімнің есептеулері (SP, IPCC, 2006).

5.9.3 Белгісіздікті бағалау және уақыт қатарларының сәйкестігі

Коэффициенттің белгісіздігі 50%, ал белсенділік деректерінің белгісіздігі 15% өсуіне әкеледі.

5.9.4 QA/QC процедуралары

Мәліметтердің шығуына СЖЖРА ҚР Ұлттық статистика бюросының мамандары мониторинг жүргізеді.

Жұмыс тобы ақпараттың сапасын қамтамасыз етуде, бөлімдер арасындағы ынтымақтастықты және мәліметтермен еркін алмасуды қамтамасыз етуде басты рөл атқарады. Жыл сайын басқарма басшысы салалық министрліктердің жетекші сарапшыларының қатысуымен жұмыс тобының аясында тексеруден өтеді.

5.9.5 Қайта есептеулер және жақсарту бойынша ұсыныстар

Бұл санаттағы мұрттың пайда болуы жоспарланбайды. Қайта санау да назардан тыс қалмайды.

5.10 Анықталған, түпкілікті емес және осы тізімдемеге қосылмаған санат бойынша жас парниктік газ конфигурацияларының қысқаша мазмұны

Бұл бөлімде 24/CP.19 шешіміне қосымшаның 37(b) тармағына сәйкес елеусіз деп есептелуі мүмкін және түгендеуге енгізілмеген жануарлар санаттары бойынша жиынтық бағалаулар берілген. Бұл деректер 2017 жылғы сенбілік қағазға жауапта берілген (2015 бағалау) және осы тарауда қайталанады (ERT ұсынысы A2).

Марал (бұғы)

Эндогендік ашыту және көңді басқару жүйелері нәтижесінде пайда болған маралдардан CH_4 шығарындылары 2006 жылғы IPCC GP стандартындағы әдепкі факторларды пайдалана отырып, 2015 жылға есептелген. Дегенмен, N_2O шығарындылары есептелмеді, өйткені 2006 жылғы IPCC GP (5.34-кесте) марал көңінен азот шығарындылары туралы жылдық деректер жоқ.

5.34-кесте – Маралдардан парниктік газдардың жалпы шығарындылары

Жыл	Марал саны, бастар*	Ішкі ашыту кезінде CH_4 шығарындысы , мың т	Көңді басқару жүйелерінен CH_4 шығарындылары , мың тонна	Жалпы инвестиция, мың тонна CO2eq .
2015	9880	0, 1976	0,0 022	4,995

**- ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері*

24/CP.19 Шешіміне қосымшаның 37(b) тармағына сәйкес , егер одан қалпына келтірудің ықтимал деңгейі парниктік газдар бойынша ұлттық бастамалардың 0,05 пайызынан аз болса (2015 жылы 314 914 ктCO2экв) және 500 ktCO2e хабарланбауы тиіс болса, арақатынас елеусіз деп есептелуі мүмкін . Есептелген шығарындылар осы деңгейден айтарлықтай төмен болғандықтан және нәтижесінде деректер көптеген жылдарға арналған болғандықтан, біз

маралдар (бұғы) үшін парниктік газдар шығарындыларын одан әрі есептеуді орынсыз деп санаймыз.

Түйеқұстар
CH4 шығарындылары 2015 жылға IPCC GP 2006 стандартындағы әдепкі EFs мәндерін пайдалана отырып бағаланды. Көңді басқару жүйелерінің N2O шығарындылары және тұтқын ашыту нәтижесіндегі CH4 шығарындылары өлшенбеді, нәтижесінде IPCC GP 2006 (5.35-кесте).

5.35-кесте – Түйеқұстардың жалпы парниктік газдар шығарындылары

Жыл	**Түйеқұстардың саны, бастары***	**Көңді басқару жүйелерінен CH_4 шығарындылары , мың тонна**	**Жалпы инвестиция, мың тонна CO2eq** .
2015	54	0,0003	0,00765

*- *ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері*
сәйкес , егер одан қалпына келтірудің ықтимал деңгейі парниктік газдар бойынша ұлттық бастамалардың 0,05 пайызынан аз болса және 500 ktCO2eq құрамаса, қарым-қатынас елеусіз деп есептелуі мүмкін. Есептелген шығарындылар осы деңгейден айтарлықтай төмен болғандықтан және нәтижесінде деректер көп жылдар бойы болғандықтан, біз түйеқұстар үшін парниктік газдар шығарындыларын одан әрі есептеуді орынсыз деп санаймыз.

Жүнді жануарлар
жүйесінен CH4 және N2O шығарындылары IPCC GP 2006 стандартындағы әдепкі факторларды пайдалана отырып, 2015 жылға есептелді , нәтижесінде соңғы кезеңдегі ашыту кезіндегі шығарындылар IPCC GP 2006 -ғы сәйкес факторларға әкелді (5.36-кесте).

5.36-кесте – Тері жануарларының парниктік газдарының жалпы шығарындылары

Жыл	**Терісі аңдардың саны, бастары***	**Көңді басқару жүйесінің тікелей және қосымша N2O әсерлері , соның ішінде топырақты өзгертуден кейінгі әсерлер, мың т**	**Көңді басқару жүйелерінен CH_4 шығарындылары , мың тонна**	**Жалпы инвестиция, мың тонна CO2eq** .
2015	411	0,0000948471	0,00027948	0,035251436

*- *ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының мәліметтері*

24/CP.19 Шешіміне қосымшаның 37(b) тармағына сәйкес, егер оның болжамды деңгейі жалпы ұлттық еуропалық парниктік газдар шығарындыларының 0,05%-ынан аз болса және 500 мың tCO_2 - экв құрамаса, мән шамалы деп есептелуі мүмкін . Есептелген шығарындылар осы шекті мәннен әлдеқайда төмен болғандықтан және көптеген жылдардағы деректер салдарына байланысты, терісі жануарлардан парниктік газдар шығарындыларын одан әрі есептеуді жалғастыру орынды емес деп санаймыз.

6-тарау ЖЕРДІ ПАЙДАЛАНУ, ЖЕРДІ ПАЙДАЛАНУЫН ӨЗГЕРТУ ЖӘНЕ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ (4-СЕКТОР CRT)

6.1 Секторға қысқаша шолу

Парниктік газдарды ұлттық түгендеу шеңберінде 2006 жылғы IPCC басшылығына сәйкес "Жерді пайдалану, жерді пайдалануын өзгерту және орман шаруашылығы" (LULUCF) секторында көмірқышқыл газы мен басқа парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірілуіне талдау жасалды.

Баяндамада келесі мәліметтер келтірілген:

ормандардың ағаш биомассасындағы көміртегі қорының өзгеруін бағалау;

биомассаны жағудан CO2, CH4, N2O және Нүкте шығарындылары (орман жерлерінде, жайылымдарда);

ормандардың минералды топырақтарындағы көміртегі қорының өзгеруі, құраған ағаштар мен орман қоқыстарындағы көміртегі қорының өзгеруі;

көпжылдық екпелердің биомассасындағы және өңделген жерлердегі органикалық топырақтардағы көміртегі қорының өзгеруі;

өңделген топырақтардан N2O жанама шығарындылары, жиналған ағаш материалдарындағы көміртегі қорының өзгеруі.

Парниктік газдар ағындары жерді пайдаланудың негізгі санаттары үшін жүзеге асырылатын антропогендік қызметтің нәтижелері бойынша бағаланады:

- Орман алқаптары (4. A. Forest land);
- Өңделетін жерлер (4. B.Cropland);
- Жайылымдар (4. C.Grassland);
- Сұлулар-батпақты жерлер (4. D. Wetlands);
- Елді мекендер (4. E.Settlements);
- Басқа жерлер (4. F.Other land);
- Дайындалған ағаш материалдары (4.G. Harvested Land Wood Products).

1990-2023 жылдар аралығында негізінен табиғи экожүйелермен (орман алқаптары мен жайылымдар) және агроэкожүйелерден (өңделген жерлер) эмиссиялармен ұсынылған жұтулар Иә байқалады (6.1.1-сурет және 6.1.1-кесте).

Сектор санаттары	2023 жылғы ПГ шығарындылары	Шығарындылардың өзгеруі	
		1990 жыл	2022 жыл
Орман алқаптары	**-13 741,92**	**59,7% -5 527**	**13,4% -15 871**
Өңделген жерлер	**38 608,90**	**+80,7% 7 603**	**-4,3% 40 327**

Жайылымдар мен шабындықтар	**- 21 535,80**	**+68,1% -6 869**	**5,6% -20 326**
Сулы-батпақты алқаптар	**NA**	**4,25**	**NA**

Сурет 6.1.1 - 2023 жылғы шығарындыларды негізгі категориялардағы шығарындылардың бұрынғы деңгейімен салыстыру жерді пайдалану, жерді пайдалану және орман шаруашылығының өзгеруі кіші секторлар, миллион тонна CO2 және пайыздық өзгеріс (%)

6.1.1-кесте-ҚР-да орман шаруашылығы және жер пайдаланудың басқа да түрлері үшін есептелген CO2 және парниктік газдардың басқа да түрлерінің таза сіңірілуінің (-) / эмиссиясының (+) жылдық өзгерістері 1990… 2023 жж.

Жылдар	Шығарындылар мен ағындар парниктік газдар CO2-экв.				
	Баланс	4.A Орман және ағаш-бұта екпелері	4.Жылы Өңделетін жерлерге	4.Бастап Табиғи жайылымдар және шабындықтар	4. D. Мулы-батпақты жерлер
1990	-4789,56	-5 527,44	7 603,20	-6 869,57	4,25
1991	-4594	-8 286,26	15 229,87	-11 539,07	1,47
1992	-4410,08	-11 058,04	22 856,17	-16 208,21	NA
1993	-4223,4	-13 829,26	30 482,47	-20 877,71	1,10
1994	4783,216	-7 828,88	38 108,77	-25 496,67	NA
1995	14056,19	-1 794,60	45 735,07	-29 884,28	NA
1996	22761,93	4 162,03	53 361,37	-34 761,46	NA
1997	32615,09	10 616,98	60 986,93	-38 988,82	NA
1998	40725,06	16 149,00	68 613,97	-44 037,90	NA
1999	37543,26	9 864,54	76 240,27	-48 561,55	NA
2000	34042,5	3 537,06	83 869,87	-53 364,43	NA
2001	33744,19	-2 752,65	84 512,63	-48 015,79	NA
2002	33251,31	-9 069,56	85 155,03	-42 834,17	NA
2003	33230,31	-15 322,90	85 797,80	-37 244,59	NA
2004	39049,34	-14 990,94	86 440,20	-32 399,91	NA
2005	45188,02	-14 779,72	87 082,97	-27 115,23	NA
2006	51560,1	-14 453,35	87 694,57	-21 681,12	NA
2007	49247,05	-14 023,64	79 970,73	-16 700,04	NA

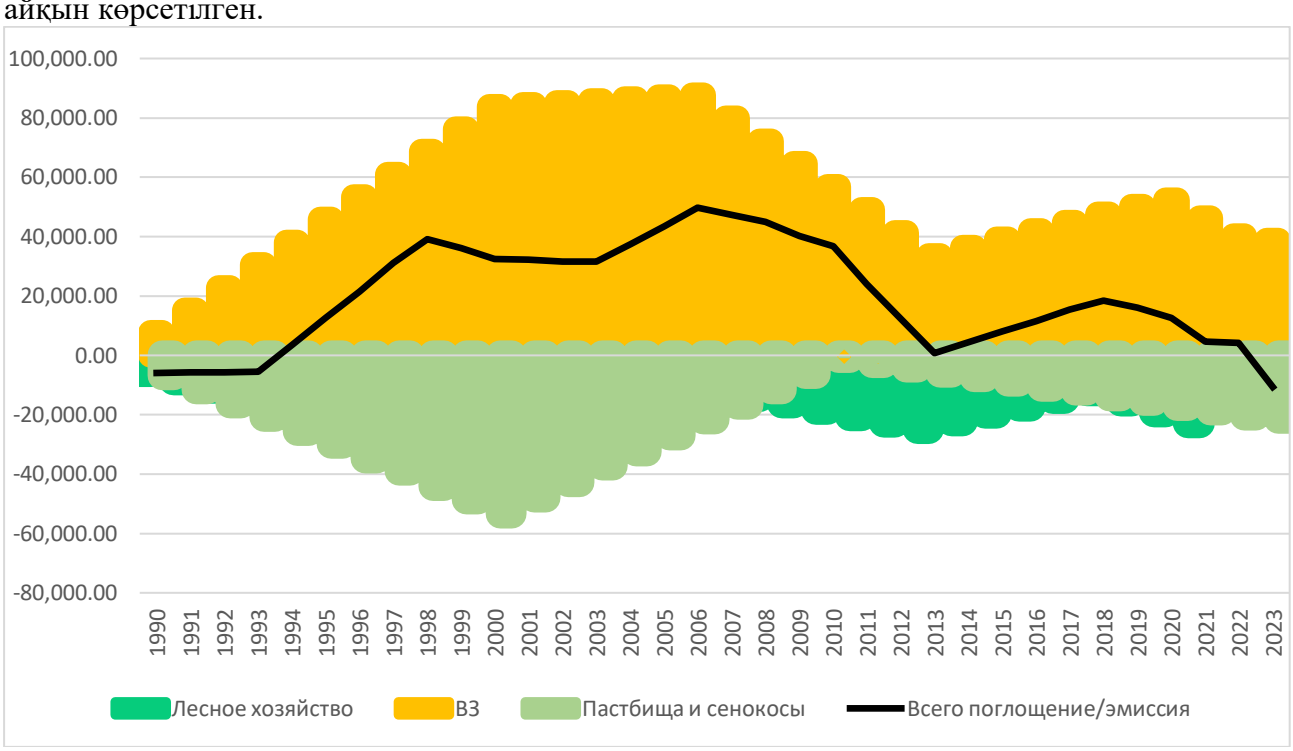
2008	46824,47	-13 896,79	72 246,90	-11 525,63	NA
2009	42154,9	-16 077,77	64 523,07	-6 290,39	NA
2010	37899,95	-18 235,53	56 798,87	-1 006,18	342,80
2011	26119,19	-20 418,43	49 075,03	-2 644,88	107,47
2012	14523,18	-22 583,96	41 351,20	-4 273,24	29,19
2013	2967,724	-24 764,27	33 627,37	-5 895,37	NA
2014	6640,082	-22 198,45	36 273,97	-7 435,44	NA
2015	10585,45	-19 620,75	39 067,23	-8 967,40	106,37
2016	14091,92	-17 070,11	41 860,50	-10 698,65	0,18
2017	18273,09	-14 489,72	44 653,40	-11 905,48	14,89
2018	21678,7	-11 930,71	47 446,67	-13 837,25	NA
2019	19242,57	-15 473,44	50 239,57	-15 523,56	NA
2020	16105,27	-19 129,28	52 319,67	-17 085,12	NA
2021	4687,977	-22 820,02	46 175,07	-18 667,07	NA
2022	4129,194	-15 871,03	40 326,73	-20 326,51	NA
2023	3331,184	-13 741,92	38 608,90	-21 535,80	NA

Парниктік газдар ағындарының қарқындылығы мен динамикасын бағалау кезінде IPCC нұсқаулары қолданылды, 2006, 4 Том. Әр түрлі секторлардағы парниктік газдардың ағынын бағалау үшін екі әдіс қолданылады: - біріншісі-көміртегі қорының уақыт бойынша таза өзгеруін анықтау, ол негізінен көмірқышқыл газының (CO2) сіңірілуі мен шығарындыларын бағалау үшін қолданылады; - екінші әдіс метан (CH4), азот оксиді (N2O) және басқа парниктік газдар шығарындыларының қарқындылығын анықтауға бағытталған. Көмірқышқыл газының шығарындылары мен сіңірілуін бағалау экожүйелердегі көміртегі қорларының өзгеруі негізінен жер беті мен атмосфера арасындағы CO2 алмасуы арқылы жүреді, ал басқа көміртекті тасымалдау механизмдері, мысалы, жуу маңызды емес болып саналады. Осылайша, көміртегі қорының уақыт бойынша ұлғаюы атмосферадан CO2 сіңіру ретінде түсіндіріледі, ал олардың азаюы басқа резервуарларға тасымалдауды шегергенде,

CO2 атмосфераға шығарылуы ретінде түсіндіріледі. Топырақтағы, жануарлардың ас қорыту жолындағы, көңдегі және органикалық заттарды жағу кезіндегі микробиологиялық процестердің өнімі болып табылатын метан, азот оксиді және басқа парниктік газдарға қатысты атмосфераға эмиссия түрінде бағытталған бір жақты ағын қарастырылады. Сектордағы парниктік газдар ағындары антропогендік деп жіктеледі, яғни өндірістік, экологиялық және әлеуметтік функцияларды орындайтын басқарылатын жерлердегі адам әрекетімен байланысты. 2006 жылғы IPCC талаптарына сәйкес Қазақстан Республикасының жерлерін ұсыну үшін көміртегі динамикасын, CO2 сіңіру және босату көлемін, сондай-ақ жерді пайдалануға байланысты басқа да парниктік газдарды есептеу барысында 1990-2023 жылдар аралығындағы кезеңде ҚР-дағы LULUCF секторы үшін CO2 сіңіру мен босатуды бағалау нәтижелері алынды. IPCC 2006 сәйкес жерді пайдалану санаттары бойынша жіктелген бұл деректер 6.1.2-кестеде келтірілген.

Көміртегі қорлары мен CO2 сіңіру/босату көлемінің есептеулері сектордағы әр түрлі қызмет санаттары үшін, сондай-ақ экожүйе компоненттері үшін, көміртектің биомасса, өлі органикалық заттар мен топырақты қоса алғанда, оның резервуарлары арасында қайта бөлінуін ескере отырып жүргізілді. Қазақстан Республикасындағы Жерді пайдаланудың негізгі санаты үшін парниктік газдар ағындарын талдау-өңделетін жерлер (C) — бұл санат бүкіл уақытша қатар ішінде CO2 шығарумен сипатталатынын көрсетті, бұл сайып келгенде, жер мен орман шаруашылығын пайдаланудың өзгеру секторындағы парниктік газдардың

эмиссияларын айқындайды. Сонымен қатар, 6.1.2 — суреттен және 2023 жылғы есептеулерден көрініп тұрғандай, жерді пайдаланудың негізгі санаттары — орман алқаптары (F) және Жайылымдар (G) үшін CO2 сіңіру сақталады. 2023 жылы сектор үшін парниктік газдардың жиынтық эмиссиялары 3331,2 мыңды құрайды. CO2 эквивалентіндегі тонна. 1990 жылмен салыстырғанда бұл мән 1990 жылы CO2 ағынының қарама-қарсы бағытын ескере отырып, 8120,7 мың тонна CO2-ден асады. 6.1.1-суретте 1990 за 2023 үшін Жерді пайдаланудың негізгі категориялары бойынша парниктік газдар ағындарының динамикасы айқын көрсетілген.



6.1.2 – сурет-1990...2023 ж. есептеулер бойынша ҚР жер пайдаланудың негізгі санаттары үшін CO2 сіңірудің (-) /эмиссияның (+) жылдық шамалары.

Көміртегі қорларының динамикасына, сондай-ақ негізгі категориялар бойынша республикалық және әкімшілік аймақтар деңгейінде есептелген деректерді қоса алғанда, экожүйелердегі парниктік газдардың жұтылуы мен эмиссиясына қатысты алынған нәтижелер (орман алқаптары (F) және өңделетін жерлер (C)) NID 6-тарауының 6.2 және 6.8-тармақшаларында егжей-тегжейлі баяндалған.

6.1.1 Жерді пайдалану санаттарын анықтау және жер матрицасын әзірлеу

ҚР аумағы мен жерлерін жіктеу жүйелері. "Қазақстан Республикасының әкімшілік-аумақтық құрылысы туралы" Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес Қазақстан Республикасының әкімшілік-аумақтық құрылымы жүйесіне әкімшілік-аумақтық бірліктер: ауыл, кент, ауылдық округ, қаладағы аудан, қала, аудан, облыс кіреді (6.1.3-кесте, 6.1.3-сурет). Оларға бекітілген жер көлемі бойынша ең ірі өңірлер Ақтөбе (30,1 млн. га), Қарағанды (23,9 млн. 272 491,0 млн .га құрайтын республика аумағының жалпы ауданынан 35,1% шоғырланған Қызылорда (22,6 млн. га) және Қызылорда (22,6 млн. га) облыстары. Бекітілген жерлердің ең аз аудандары Солтүстік Қазақстан (9,8 млн, га), Шығыс Қазақстан (9,8 млн, га), Түркістан (11,6 млн, га) және Атырау (11,9 млн, га) облыстары болып табылады.

Бекітілген жерлердің ең аз аудандары Солтүстік Қазақстан (9,8 млн, га), Шығыс Қазақстан (9,8 млн, га), Түркістан (11,6 млн, га) және Атырау (11,9 млн, га) облыстары болып табылады.

6.1.3-кесте-2023 жылғы 1 қарашаға ҚР облыстары бойынша жер көлемі және әкімшілік-аумақтық бірліктер саны

Атауы облыстардың	Ауданы жер, мың га	Әкімшілік-аумақтық бірліктер саны			
		аудандар (қалаларда аудандар жоқ)	қалалар мен елді мекендер	ауылдық елді мекендер	ауылдық (селолық) округтер
Абай	18 547.7	8	6	327	134
Ақмола	14 613.2	17	16	589	225
Ақтөбе	30 062.9	12	8	315	134
Алматы	10 508.9	9	4	379	138
Атырау	11 863.1	8	6	149	63
Ш-Қазақстан	9 785.9	9	7	355	105
Жамбыл	14 427.5	10	4	366	153
Жетісу	11 846,0	8	6	351	113
Б-Қазақстан	15 133.9	12	5	415	147
Қарағанды	23 904.6	7	35	319	133
Қызылорда	22 601.9	7	15	225	146
Қостанай	19 600.1	16	13	488	196
Маңғыстау	16 564.2	5	3	58	34
Павлодар	12 464.5	10	6	352	123
С-Қазақстан	9 799.3	13	5	634	186
Түркістан	11 609.4	14	15	818	174
Ұлытау	18 893.6	2	8	72	27
Шымкент қ.	116.3	-	1	-	-
Алматы қ.	68.3	-	1	-	-
Астана қ.	79.7	-	1	-	-
Барлығы (аумақ)	**272 491.0**	**166**	**165**	**6220**	**2231**

1. Ақмола	7. Батыс Қазақстан	13. Солтүстік Қазақстан
2. Ақтөбе	8. Қарағанды	14. Түркістан
3. Алматы	9. Қызылорда	15. Шымкент қ.
4. Атырау	10. Қостанай	16. Алматы қ.
5. Шығыс Қазақстан	11. Маңғыстау	17. Астана қ.
6. Жамбыл	12. Павлодар	18. Ұлытау
		19. Абай
		20. Жетісу

6.1.3-Сурет-Қазақстан Республикасының Әкімшілік-аумақтық құрылысы

Қазақстан Республикасының Жер кодексіне сәйкес жер нысаналы мақсаты мен жер алқаптарының түрлері бойынша бөлінеді.

Нысаналы мақсаты бойынша ҚР Жер қорының құрамында жердің мынадай санаттары бөлінеді: ауыл шаруашылығы; елді мекендердің (қалалардың, кенттердің және ауылдық елді мекендердің) жерлері; өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік және басқа да мұқтаждарға арналған жерлер; ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың, сауықтыру, рекреациялық және тарихи-мәдени мақсаттары; орман қорының жерлері; су қоры және Қордың жерлері (6.1.4-кесте).

6.1.4-кесте-ҚР жер қорын 1991 за 2023 жылдарға арналған нысаналы мақсаты бойынша бөлу мың га

Жердің мақсаты	1991 ж.,	2000	2010	2022	2023
Ауылшаруашылық жерлері	218 375,8	86218,8	93 387,6	115 966.2	116 447.8
Елді мекендердің жерлері	3747,2	20505,2	23217,0	24 592.8	25 037.4
Жер телімі Өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметінің, қорғаныстың, ұлттық қауіпсіздіктің мұқтаждары үшін және ауыл шаруашылығына	18796,8	2334,9	2663,8	2 273.0	2 436.3

арналмаған өзге де жерлер өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік мұқтаждары үшін және ауыл шаруашылығына арналмаған өзге де мақсаттар үшін					
Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың, сауықтыру, рекреациялық және тарихи-мәдени мақсаттағы жерлері	775,1	1378,1	5651,6	7 811.3	8154,3
Орман қоры (ОҚ))жерлері	10179,2	22432,4	23048,4	22 963.5	225 965,0
Су қорының (СҚ)жерлері	819,9	3603,9	4096,1	4 209.4	3907,8
Босалқы жерлер	18 952,3	124696,5	109109,3	85 114.6	83 982,2
Елден тыс жерлерде пайдаланылатын жерлер	149,8	0,9	0,9	0,9	0,9
Басқа мемлекеттер пайдаланатын жерлер	993,7	11321,3	-	9 561.1	9 561.1
Қазақстан Республикасының Аумағы	**272 490,2**	**272490,2**	**272490,2**	**272 491,0**	**272 491,0**

Кестені талдау 1991-2023 жылдар аралығындағы жер қорының ең үлкен үлесін ауылшаруашылық жерлері иеленгенін көрсетеді. 1991-2005 жылдары ауыл шаруашылығы кәсіпорындарын реформалау барысында республикадағы ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің көлемі 136,2 млн гектарға қысқарды. 2010 жылдан бастап бұл жерлердің көлемі тұрақты өсе бастады және 2023 жылға қарай 116,4 млн гектарды құрады. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерге республиканың Агрономия үшін ең құнды учаскелері, соның ішінде егістік жерлердің 98,0% — ы кіреді, олардың 91,3% — ы суармалы, 41,3% - ы көпжылдық екпелерді, 52,8% - ы кен орындарын, 47,9% - ы жайылымдар мен шабындықтарды алып жатыр.

Қазақстан Республикасының Жер кодексіне сәйкес жер учаскелері егістік жерлерге, көпжылдық екпелерге, кен орындарына, шабындықтар мен жайылымдарға ауыл шаруашылығында өңдеу әдісі мен пайдалану режиміне қарай бөлінеді, ал орман шаруашылығы үшін орман учаскелері бөлінеді. Су айдындары мен батпақтар алып жатқан жерлер, сондай-ақ саябақтар, скверлер, бульварлар, ғимараттар, көшелер мен жолдар алып жатқан аумақтар 6.1.5-кестеге сәйкес басқа жерлер санатына жатады.

Егістік жерлер-бұл көпжылдық шөптерді қоса алғанда, дақылдарды егу үшін, сондай-ақ жұптармен ауысу үшін үнемі өңделетін және пайдаланылатын учаскелер. Егістікке алдыңғы дақылдардың егістіктері алып жатқан немесе жерді жақсарту мақсатында жыртылған учаскелер кірмейді.

Кен орындары-бұл бұрын егістік алқаптардың бөлігі болған, бірақ күзден бастап бір жылдан астам егін егу үшін пайдаланылмаған және болашақ егін егуге дайын емес учаскелер. Көпжылдық екпелер-жеміс-жидек, техникалық және дәрілік өнімдерді алуға арналған жасанды түрде жасалған ағаш немесе бұта дақылдары алып жатқан жерлер.

Табиғи шабындықтар-бұл шөп жинау үшін үнемі қолданылатын жерлер. Жайылымдар-ауыл шаруашылығы жануарларын жыл бойы немесе маусымдық жаюға арналған жерлер. Жайылымдарда, егер олардың өнімділігі жайылатын жануарлардың қажеттіліктерінен асып кетсе, белгіленген жүктеме нормасын сақтай отырып, жем дайындау

үшін шөп шабуға болады. Түбегейлі жақсартылған шабындықтар-бұл көгалдандыру сияқты агротехникалық шаралар арқылы жаңа шөптер пайда болған учаскелер. Түбегейлі жақсартылған жайылымдар-бұл көпжылдық шөптерді себу арқылы жаңа шөптер пайда болған жерлер. ҚР-да 1980 за 2023 үшін жер алқаптарының негізгі түрлері бойынша алаңдарды бөлу 6.1.5-кестеде көрсетілген.

6.1.5-кесте-1988...2023 ж.ж. Қазақстан Республикасы Жер қорының жерлер бойынша динамикасы, мың, га

Жер учаскелері	1991ж.	2000 ж.	2010 ж.	2022 ж.	2023
Егістік, соның ішінде, суармалы	35412,9 *1969,7*	21399,9 *1371,3*	24169,2 -	*26 986.0* *1 780.4*	*27 089.3* *1 815.7*
Көпжылдық екпелер	163,2	135,8	116,3	146.9	148.0
Кен орны	277,9	8759,4	4514,6	3 457.2	3 492.5
Шабындықтар в, соның ішінде жақсартылған	5106,3 *164,3*	5015,5 *63,2*	5174,2 -	*4 884.6* *41.1*	*4 886.3* *41.0*
Жайылымдар, в, соның ішінде жақсартылған	182126,1 *5908,8*	187081,8 *5999,6*	188361,6 -	*183* *405,5* *5 709,8*	*183* *209.0* *5 679.5*
Орман алқаптары: оның ішінде орманмен жабылған және ағаш-бұта екпелері,соның ішінде қорғаныш екпелері; орманмен жабылмаған; жабылмаған орман дақылдары мен питомниктер	14290,3 *8852,1* *4008,0* *330,2*	14326,0 *9977,9* *4208,7* *139,*4	14333,3 9878,0 4283,7 171,6	*19333,7* *13635.50* *4 168.10* *161.6*	*19374,8* *13673,7* 4 246.60 117.1
Батпақтар мен жасанды суды қоса алғанда су қоймалары (ҚСУ)	9672,2	8816,5	8825,0	*7 611,0*	7 610.2
Саябақтар, скверлер, бульварлар	20,4	20,4	20,4	*19,6*	22,2
Ғимараттар, көшелер, жолдар	2062,9	2058,6	2130,8	1 415,8	1 418.3
Басқа жерлер, соның ішінде қолайсыздықтар, бұзылған жерлер, бақтар, жер учаскелері, мелиорациялық құрылыстардың астындағы жерлер	*23358,0*	*24876,9*	*24844,5*	24 396,2	*24 390.9*
Қазақстан Республикасының Аумағы	**272490,2**	**272490,2**	**272490,2**	**272491,0**	**272491,0**

** ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитетінің мәліметтері бойынша*

Осы анықтамада орманның сандық критерийлері жоқ, сондықтан ҚР-да орманды есепке алу практикасында орман орналастыруды жүргізу нұсқаулығына сәйкес, 2012 ж., ҚР ЭБЖМ ҚХЖМ, мынадай анықтамалар қабылданды :

Қазақстан Республикасының Орман кодексіне сәйкес, 2003 ж. орман алқаптарының құрамында: 1 – ші және 2-ші сыныптағы жас өскіндерден басқа, 10-20% ағаш жамылғысы бар табиғи қалыптасқан сүрекдіңдер-сүрекдіңдер; күйдіргіштер - ағаштардан айырылған, бірақ орман өсімдіктерінің элементтерін сақтаған орман алқаптары бөлінеді.

Орманның сандық көрсеткіштері бойынша ұлттық анықтамалары орман үшін қабылданған ФАО анықтамаларына жақын, 2003 (ауданы кемінде 0,05 га, орман ағаш жамылғысы кемінде 10% болатын аумақтағы жер учаскелері).

ҚР орман қоры санаттар мен жерлер бойынша 2023 жылы мынадай тәртіппен бөлінді:

1.Жалпы ауданы 2 8356 мың га ерекше қорғалатын орман аумақтары, оның ішінде орман жамылғысы 2 231,6 мың га.жаңа мемлекеттік табиғи парктерді, мемлекеттік табиғи резерваттарды ұйымдастыру, сондай-ақ бұрыннан бар ЕҚТА аумағын ұлғайту есебінен ерекше қорғалатын табиғи орман аумақтарының алаңы ұлғайды, бұл республиканың орман қорын басқаруда оң фактор болып табылады.

Республикадағы ормандылық пайызы 2018 жылмен салыстырғанда 0,28 % - ға өсті және 5,0 % -. құрайды. Республикада ормандылықты ұлғайту орман қорынан тыс орналасқан орманмен жабылған алқаптарды мемлекеттік орман қорына қабылдау, орман дақылдарын отырғызу көлемін ұлғайту, жақсы өмір сүруге қол жеткізу және орманмен жабылған алқаптарға оларды орманмен жабылған алқаптарға ауыстыруға, орманмен жабылған алқаптарға жаңартылатын кесулерді, өрттерді ауыстыруға мүмкіндік беретін нормативтерге қол жеткізген орман жабылған алқаптарға ауыстыру жолымен мүмкін болады зерттеп-қараудан кейін, сондай-ақ орман өрттерінен, зиянкестерінен және ауруларынан екпелердің қырылуын азайту;

2. Мемлекеттік орман қорының жалпы ауданы 19 374.8 мың, га, оның ішінде орман жабылған 13 673.5 мың, га орман алқаптары, оның ішінде: басты пайдаланудағы ағаш кесуге жол берілетін учаскелер; генетикалық резерваттарды қоса алғанда, ғылыми маңызы бар учаскелер; ормандардың аса құнды алқаптары; орман жеміс екпелері; мемлекеттік қорғаныш орман белдеулері; қалалық ормандар бөлінген; елді мекендер мен емдеу-сауықтыру мекемелерінің жасыл аймақтары; эрозияға қарсы ормандар; өзендердің, көлдердің және басқа да су объектілерінің жағалаулары бойынша ормандардың тыйым салынған белдеулері; халықаралық және Республикалық маңызы бар темір жолдар мен автомобиль жолдарының бойындағы қорғаныш орман белдеулері;

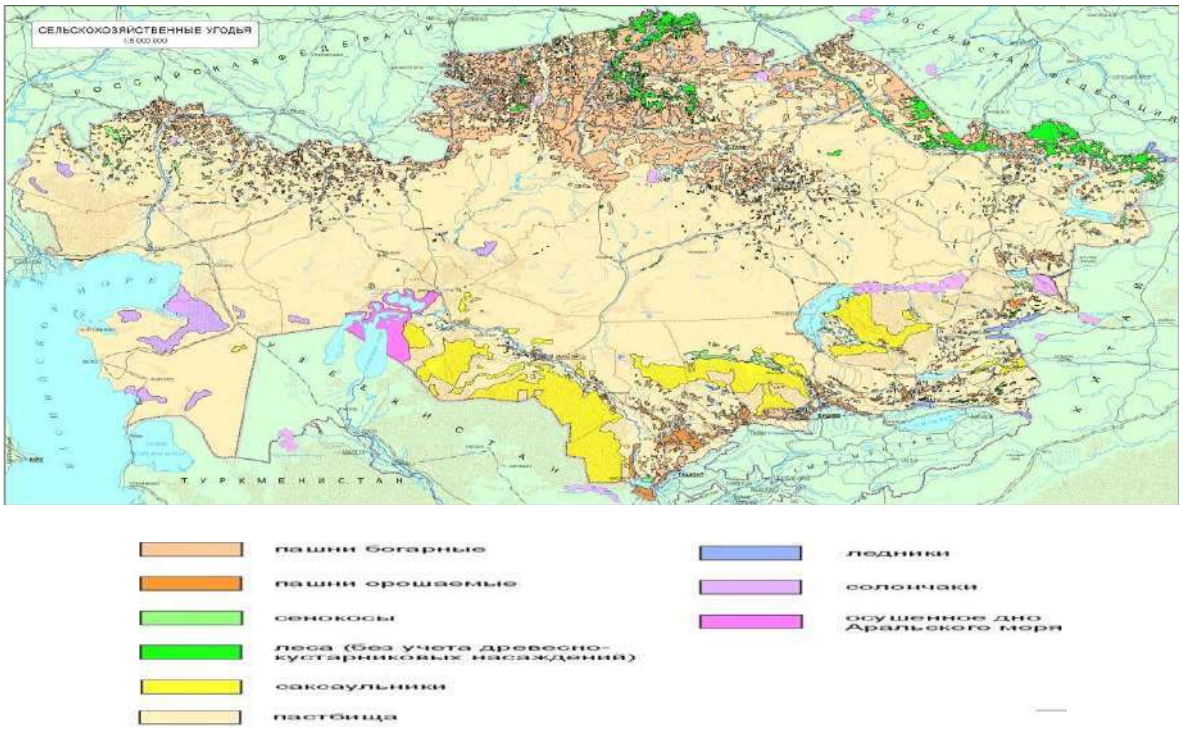
3. Халықаралық және Республикалық маңызы бар темір және автомобиль жолдарының, басқа желілік құрылыстардың магистральдық құбырларының бөлінген белдеулеріндегі қорғау екпелері.

4. 01.01.2023 жылғы жағдай бойынша мемлекеттік орман қорының (бұдан әрі – мемлекеттік орман қоры) жалпы ауданы 30 млн. 941,7 мың га құрайды және республика аумағының 11,3 пайызын, жеке орман қорының ауданы 1017 га құрайды.

Қазақстан Республикасының орман қорын 1988... 2023 ж.ж. динамикадағы жер түрлері бойынша бөлу туралы, осы жылдар ішінде орман алқаптарының жалпы ауданы 15388,7 мың, га-дан 19 374,8 мың га-ға дейін өсті, оның ішінде 9309, мың, га-дан 13 673.5 мың, га-ға дейін орман жабылған (6.2.6-кесте). Мемлекеттік ЛФ орман және орман емес жерлерінің жалпы ауданы 20 760,5 мың гектардан 30 941,7 мың гектарға дейін ұлғайды.

Қазақстан Республикасының аумағында жер учаскелерін бөлу картада айқын көрсетілген (6.1.3-сурет). Жерді пайдалану және басқару жүйелері бойынша санаттарға бөлумен, сондай-ақ оларды табиғи жағдайлар мен климат бойынша стратификациялаумен

келісе отырып, парниктік газдарды есептеу тәжірибесінде жерді пайдаланудың жеті санаты қолданылады: орман алқаптары (F), өңделген жерлер (C), жайылымдық жерлер (G), сулы-батпақты жерлер (W), елді мекендер (E), Басқа жерлер (басқа) және жиналған ағаш материалдары (HLWP). Сулы-батпақты жерлер құрамындағы табиғи өзендер мен көлдер және басқа да жерлер басқарылмайтын жерлерге жатады. Сондай-ақ, IPCC 2006 талаптарына сәйкес парниктік газдарды түгендеу кезінде жерді пайдаланудың өзгеруін бағалау жүзеге асырылады, оған мыналар кіреді: орман болып қалған орман алқаптары (FF), орман алқаптарына қайта орналастырылған жерлер (LF), өңделіп қалған өңделетін жерлер (SS), өңделетін жерлерге қайта орналастырылған жерлер (LC), Жайылым болып қалатын жайылымдар (GG), жайылымға қайта орналастырылған жерлер (LG). Жер учаскелерінің неғұрлым нақты анықтамалары мен жіктелуі ұлттық деңгейде белгіленеді.



6.1.4-Сурет-Қазақстан Республикасының аумағында ауыл шаруашылығы, орман және өзге де алқаптарды бөлу (2003).

6.1.6-кесте-ҚР Мемлекеттік және жеке орман қорының орман алқаптарын бөлу, 1988 ... 2023 ж., мың, га "Қазақ орман орналастыру кәсіпорны" РМК мәліметтері

Есепке алу жылдары	Орман жамылғысы		Жабылмаған дақылдар, питомниктер, өсімдіктер циялар	Орманмен жабылмаған					Барлық орман алқаптары	Орман алқаптары емес				Орманды және орманды емес жерлердің жалпы ауданы
	Барлығы	Оның ішінде орман дақылдары		кесулер	жану, өлі екпелер	күйдіргіштер	рединдер	Барлығы жабылмаған		ауыл шаруашылығы жер	Жолдар, соқпақтар, өртке қарсы алшақтықтар	Басқа орман емес жерлер	Барлығы орман алқаптары емес	
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
2021	13317,0	764,1	230,3	67,9	709,7	1541,1	2962,8	5281,5	18834,3	6903,7	101,0	3069,7	11213,6	30047,9
2022	13635,3	759,4	241,8	62,7	689,6	1980,8	2718,0	5451,1	19333,7	6904,1	101,3	3087,1	11218,7	30552,4
2023	13 673.5	812,2	296,2	70,1	750,1	1894,1	2685,3	5399,3	19374,8	7181,2	102,9	3101,3	11567,0	30421,1

"Қазақ орман орналастыру кәсіпорны" РМК мәліметтері

6.1.7-кесте-ҚР АШМ КУЗР мемлекеттік жер кадастрынан және Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті орман жерлерінің кадастрынан алынған мәліметтерді пайдалана отырып, 1990…2023 жж. жерлер бойынша ҚР жерлерін бөлудің оңайлатылған матрицасы мың, га

Жылдар	Орман болып қалатын орман алқаптары	Өңделіп қалған өңделетін жерлер	Жайылым болып қалатын жайылымдар	Жайылым болып қалатын жайылымдар	Сулы-батпақты жерлер (өзендер, бұлақтар, көлдер мен батпақтар)	Елді мекендер болып қалатын елді мекендер	Өзге де алқаптар (басқарылмайтын)	ҚР аумағы
1990	15915,7	35649,0	187344,0	784,6	7059,8	2083,30	23654,6	272491
1993	16705,9	35599,1	187271,0	785,5	7016,1	2094,40	23019,0	272491
1998	18363,9	35476,6	187149,0	786,0	6943,3	2112,30	21659,9	272491
2003	18630,9	35380,0	182638,0	786,0	6893,4	2131,40	26031,3	272491
2008	18859,3	35380,0	182129,9	816,6	6893,5	2149,70	26262,0	272491
2009	18857,9	35380,0	182067,2	816,6	6894,5	2154,80	26320,0	272491
2010	18853,6	35380,0	181944,5	816,6	6891,9	2158,40	26446,0	272491
2011	18876,9	35380,0	181379,8	816,6	6892,4	2162,80	26982,5	272491
2012	18945,0	35380,0	181348,1	816,6	6881,4	2166,00	26953,9	272491
2013	18991,0	35380,0	181369,3	816,6	6882,8	2173,00	26878,3	272491
2014	19004,5	35380,0	181022,2	816,6	6883,1	2180,10	27204,5	272491
2015	19027,0	35380,0	180675,1	810,1	6903,0	2205,00	27490,8	272491
2016	19042,3	35380,0	180738,9	808,6	6903,1	2242,90	27375,2	272491
2017	19053,3	35380,0	180818,6	809,3	6903,3	2275,20	27191,3	272491
2018	19016,8	35380,0	180672,9	807,8	6835,1	2279,45	27436,0	272491
2019	19044,3	35380,0	179103,7	870,8	6853,9	2306,40	28931,9	272491
2020	19086,9	35380,0	179080,4	800,7	6853,0	2306,00	28984,0	272491
2021	18834,3	35380,0	178926,8	801,2	6807,3	2326,40	29415,0	272491
2022	19333,7	35371,0	178376,5	802,2	6808,0	2326,40	29473,2	272491
2023	19374,8	35380,2	178031,4	803,1	6807,1	2503,40	29591,04	272491

6.1.7.1-кесте-ҚР АШМ КУЗР мемлекеттік жер кадастрынан және және Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті мемлекеттік орман қоры орман жерлерінің кадастрынан алынған мәліметтерді пайдалана отырып, 1990 … 2023 жж. жерлер бойынша ҚР жерлерін бөлудің пилоттық матрицасы мың, га

2020	Ca	Gn	Gf	Cf	Ff	Sl	Wnm	Wm	Oth
Ca	35380,0			0,00					
Gn	0,00	179080,4			0,00	0,0		0,00	490,30
Gf		0,00	2460,40		0,0				0,00
Cf	0,0			147.7					0,00
Ff			0,00		13121,7				0,00
Sl		0,00				2306,0			0,00
Wnm							6853,0		0,0
Wm		0,00						800,7	
Oth	0,0								28984,0
272491, 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LF	35380,0	179080,4	2460,40	147.7	13121,7	2306,0	6853,0	800,7	28984,0
2021	Ca	Gn	Gf	Cf	Ff	Sl	Wnm	Wm	Oth
Ca	35380,0	271,60		0,00					
Gn	0,00	178926,8	20,60		0,00	32,30		0,00	490,30
Gf		0,00	2460,40		20,60				0,00
Cf	0,0			148.0					0,00
Ff			0,00		15052,70				0,00
Sl		0,00				2340,00			0,00
Wnm							7929,40		62,10
Wm		0,00						809,30	
Oth	361,80								24979,20
272491, 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

LF	30162,10	187994,80	2460,40	136,40	15073,30	2372,30	7929,40	809,30	25531,60
2022	Ca	Gn	Gf	Cf	Ff	Sl	Wnm	Wm	Oth
Ca	29890,50	271,60		0,00					
Gn	0,00	187451,60	20,60		0,00	32,30		0,00	490,30
Gf		0,00	2460,40		20,60				0,00
Cf	3,70			146,9					0,00
Ff			0,00		15073,30				0,00
Sl		0,00				2372,30			0,00
Wnm							7867,30		62,10
Wm		0,00						809,30	
Oth	361,80								25169,80
272491,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	30256,00	187723,20	2481,00	132,70	15093,90	2404,60	7867,30	809,30	25722,20
2023	**Ca**	**Gn**	**Gf**	**Cf**	**Ff**	**Sl**	**Wnm**	**Wm**	**Oth**
Ca	29984,40	271,60		0,00					
Gn	0,00	187180,00	20,60		0,00	32,30		0,00	490,30
Gf		0,00	2460,40		20,60				0,00
Cf	3,70			148.0					0,00
Ff			0,00		15093,90				0,00
Sl		0,00				2404,60			0,00
Wnm							7805,20		62,10
Wm		0,00						809,30	
Oth	361,80								25360,40
272491,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	30349,90	187451,60	2481,00	129,00	15114,50	2436,90	7805,20	809,30	25912,80

Ca- егістік жерлер (егістік); Gn – жайылымдық жерлер; Gf- орманды (бұталы) жайылымдар; Cf – көпжылдық екпелер; Ff – орман алқаптары; Sl – елді мекендер; Wnm- сулы-батпақты алқаптар; Wm – жасанды су қоймалары; Oth – басқа жерлер.

IPCC жер санаттарын және Қазақстан Республикасының жер түрлерін салыстыру 6.1.8-кестеде келтірілген

6.1.8-кесте-IPCC жер санаттары мен Қазақстан Республикасының жер типтері анықтамаларының сәйкестігі

IPCC нұсқаулықтары бойынша жерді пайдалану санаты, 2006	Қазақстан Республикасының Жер туралы Кодексіне сәйкес санаттың сипаттамасы
Орман алқаптары (4. A. Forest land)	
Ұлттық парниктік газдар кадастрында орман алқабын анықтау үшін пайдаланылатын шекті критерийлерге сәйкес келетін, басқарылатын және басқарылмайтын аумақтарға бөлінетін, сондай-ақ IPCC нұсқауларында көрсетілген экожүйе түрлері бойынша ағаш өсімдіктері бар бүкіл аумақ. Ол сондай-ақ қазіргі уақытта орман алқабы санатының шекті критерийінен аспайтын, бірақ одан асып түсетін өсімдіктері бар жүйелерді қамтиды.	Орман алқаптары. Қазақстан Республикасының Орман кодексіне сәйкес орман "ағаш және бұта өсімдіктерінің және жабайы табиғаттың басқа Иә компоненттерінің жиынтығы негізінде белгілі бір аумақта қалыптасатын, қоршаған ортамен өзара іс-қимыл жасайтын және маңызды экологиялық, экономикалық және әлеуметтік маңызы бар табиғи кешен"ретінде айқындалады. Орман алқаптары – ағаш және бұта өсімдіктерімен жабылған 0,05 гектардан астана алқаптағы жер учаскелері, оның ішінде : ағаш-бұта екпелері; жабылмаған орман дақылдары бар учаскелер; мемлекеттік және жеке орман қорының (ЛФ) жерлеріндегі және басқа ведомстволық бағыныстағы жерлердегі, ең алдымен ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың орман алқаптарындағы шалғындар мен өрттер: адамның араласуы нәтижесінде уақытша орманмен жабылмаған ЛФ жерлері (ағаш кесу, өртеу, қураған екпелер), орман дақылдары егілген күтуші мен плантациялар. Орманмен жабылған алқаптарға: толықтығы 0,3 және одан жоғары ағаш-бұта өсімдіктері алып жатқан алқаптар; толықтығы 0,4 және одан жоғары жастағы 1 және 2-сыныпты жас төлдер; ағаш тұқымдары өспейтін немесе бұталы шаруашылық ұйымдастырылмаған орташа тығыздықтағы бұталар алып жатқан алқаптар; ағаш тұқымдарын отырғызу немесе Себу жолымен құрылған орман дақылдарының учаскелері жатады; нормативтік орман таксациялық көрсеткіштерге қол жеткізгеннен кейін

	белгіленген тәртіппен орман жабылған жерлерге ауыстырылған орман алқаптарының учаскелері.
Өңделген жерлер (4. B.Cropland);	
Барлық ауылшаруашылық алқаптары мен өңделетін жерлер, сондай-ақ өсімдік жамылғысы ұлттық анықтамаларды таңдауға сәйкес орман алқаптары санаты үшін пайдаланылатын шекті критерийлерден төмен болатын агроорман шаруашылығы жүйелері.	Өңделетін жерлерге егістік және егістікке жарамды жерлер, күріш алқаптары, біржылдық, көпжылдық дақылдардың астындағы жерлер, оның ішінде Жемшөп дақылдары, уақытша бу астында тұрған жерлер, сондай-ақ өсімдік құрылымының көрсеткіштері орман алқаптарын анықтау үшін пайдаланылатын критерийлерден төмен агро және Орман мелиорациясы жүйелері жатады.
Жайылымдар (4. C.Grassland)	
Бұл санатқа мал жаюға жарамды жерлер мен жайылымдар кіреді, олар өңделетін жерлер болып саналмайды. Ол сондай-ақ орман алқаптары санатында қолданылатын шекті критерийден аспайтын және адамның араласуынсыз орман алқаптары санатында қолданылатын шекті мәннен аспайтын өсімдіктері бар жүйелерді қамтиды. Бұл санатқа тың жерлерден демалыс аймақтарына дейінгі барлық жайылымдар, сондай-ақ ұлттық анықтамаларға сәйкес басқарылатын және басқарылмайтын болып бөлінген ауылшаруашылық және орман шаруашылығы жүйелері кіреді.	Жайылымдық жерлер негізінен өңделетін жерлер болып саналмайтын шөптесін өсімдіктері, ағашты және басқа да шөпті емес өсімдіктері бар мал жаюға жарамды жерлерді, сондай - ақ орман алқаптарына арналған критерийлермен салыстырғанда шекті критерийлері төмен ауыл шаруашылығы және орман-жайылым жүйелерін білдіреді. Шөп шабу-шөп шабу үшін жүйелі түрде қолданылатын ауылшаруашылық алқабы. Жайылым-жануарларды жаю үшін жүйелі түрде пайдаланылатын ауылшаруашылық алқабы. Кен орны-бұрын егістік алқапта пайдаланылған және 1 жылдан астам уақыт егін егу үшін пайдаланылмаған жер учаскесі.
Сулы-батпақты жерлер (4. D. Wetlands)	
Бұл санатқа жыл бойы сумен жабылған немесе қаныққан жерлер немесе оның бөліктері (мысалы, шымтезек алқаптары) кіреді және орман алқаптары, егістік жерлер, жайылымдар немесе елді мекендер санатына жатпайды. Ұлттық анықтамаларға сәйкес бұл санатты басқарылатын және басқарылмайтын аудандарға бөлуге болады. Ол басқарылатын нысандар ретінде су қоймаларын және басқарылмайтын нысандар ретінде табиғи өзендер мен көлдерді қамтиды.	Сулы-батпақты жерлерге жыл бойы немесе жылдың бір бөлігінде сумен жабылған немесе қаныққан жерлер, соның ішінде басқарылатын нысандар ретінде су қоймалары кіреді. Су астындағы және батпақты жерлер, оның ішінде өзендер, бұлақтар, көлдер, су қоймалары, тоғандар, жасанды су қоймалары, құрғату және суару каналдары және т.б., батпақты жерлер.
Елді мекендер (4. E.Елді мекендер)	

Бұл санатқа барлық жабдықталған жерлер, соның ішінде көлік инфрақұрылымы және кез-келген көлемдегі адамдардың қоныстары кіреді, егер олар басқа санаттарға енбесе. Ол ұлттық анықтамаларды таңдауға сәйкес келуі керек.	Елді мекендер ұлттық анықтама бойынша барлық жабдықталған жерлерді, соның ішінде көлік инфрақұрылымын және кез келген көлемдегі елді мекендерді білдіреді, егер олар басқа жер санаттарына бөлінбесе.
Басқа жерлер (4. F.Other land);	
Бұл санатқа өсімдік жамылғысы жоқ топырақ, тасты топырақ, мұз және басқа жын санаттың ешқайсысына кірмейтін барлық басқарылмайтын жер учаскелері кіреді. Деректер болған жағдайда ол ұлттық аумақты белгілі бір жер учаскелерінің жиынтығымен үйлестіруге мүмкіндік береді.	Басқаларға өсімдіктері жоқ топырағы бар жерлер, тау жыныстары, мұз және аралар санаттардың ешқайсысына кірмейтін барлық басқа жерлер жатады.

ҚР Экология және табиғи ресурстар министрлігінің ведомстволық бағынысты ұйымдары, ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің Жер ресурстарын басқару комитеті көміртегі қорын, ағындарын және парниктік газдардың басқа Иә түрлерін есептеу және бақылау жөніндегі қызмет бойынша деректерді ұсынды. Аталған ведомстволар жердің, олардың сана мен сапалық жай-күйінің тұрақты есебін жүргізеді, сондай-ақ өсімдік, топырақ және су ресурстарының жүйелі мониторингін жүзеге асырады, Жалпы әдістемелік тәсілдер. Парниктік газдардың антропогендік шығарындылары / сіңірулері ұлттық деңгейде және жекелеген әкімшілік аймақтар деңгейінде санаттары бойынша бағаланды орман алқаптары (F), өңделген жерлер (C), сәйкес IPCC, 2006, 4 Том. Есептеулер басқарылатын жерлер үшін жүргізілді, өйткені ҚР-Иә барлық орман алқаптары мен ауыл шаруашылығы алқаптары, сондай-ақ "сұлулар-батпақты жерлер" санатындағы елді мекендердің, жасанды су айдындарының астындағы жерлер басқарылатын жерлерге, басқарылмайтын жерлерге көлдер, өзендер, батпақтар және басқа Иә жерлер жатқызылды. Экожүйелерде жинақталған көміртегі динамикасын және сіңіру мен эмиссия көлемін есептеу үшін әртүрлі Жер кадастрларынан алынған ҚР аумағындағы жер алқаптары туралы статистикалық деректер пайдаланылды. Оның ішінде ҚР аумағындағы барлық әкімшілік деңгейлерде жер қатынастары жөніндегі уәкілетті органдар ұсынатын барлық жерлерді мемлекеттік есепке алу мәліметтері мен жер баланстарын біріктіретін ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитетінің мемлекеттік жер кадастрдан алынған деректер пайдаланылды. Сондай-ақ, ҚР орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті жүргізетін мемлекеттік орман қорының орман жерлері кадастрдан алынған деректер пайдаланылды.

Баяндама барысында әртүрлі ведомстволардан келіп түсетін орман алқаптары туралы деректерді келісу мәселесін толық реттеу мүмкін болмады, бұл әртүрлі елдердегі жерлерді түрлендіру әдісін таңдау әдісіне әсер етті. Дегенмен, орындаушыларға зерттеуді қажет ететін трансформацияның сынақ матрицалар ұсынылды. Бастапқы деректер 2021 жылғы 1 қарашадағы ҚР жерлерінің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалық есептен алынды (ҚР АШМ) Қазақстан Республикасының жалпыи аумағы 272 491.0 мың га құрады, сондықтан IPCC, 2006 4-Том, 3-тарау талаптарына сәйкес жер пайдалану алаңдарын келісілген түрде ұсыну үшін Орындаушылар 1-деңгейді қолданды 1-тәсіл. Бұл жағдайда жерді пайдаланудағы түрлендірулердің оңайлатылған матрицалар салынды (6.1.7-кесте және 6.1.7.1-кесте), сондай-ақ орман жерлерінің алаңдары мемлекеттік орман қоры кадастрдан

пайдаланылған трансформацияның пилоттық толық матрицалар салынды, әл ауыл шаруашылығы және өзге де жерлерді қоса алғанда, орман жерлерінің алаңдары тұралы мәліметтер ҰСТА Мемлекеттік кадастрдан жер пайдалану матрицасына енгізілді ҚР АШМ. Ұлттық деңгейде жер учаскелерінің барлық түрлерінің аудандарының тепе-теңдігін nid орындаушылары басқа жерлер санатындағы аудандар есебінен жүзеге асырды.

IPCC, 2006 ұсынымдарына сәйкес жерді пайдаланудағы мүмкін болатын өзгерістерді бақылау үшін көміртегі динамикасын есептеу процесінде жердің негізгі категориялары IPCC, 2006 3-тарауындағы 3.3 және 3.4-кестелерге ұқсас жеке қабаттарға (кіші санаттарға) бөлінді. Аралар Әдістемелік әдістememен NID орындаушылары жерді "бұрынғы пайдалану санатында қалған" деп бөлуді қамтамасыз етті. ЗЫЗЛХ секторлар бойынша есептіліктің толықтығын қамтамасыз ету үшін жерді пайдалану санаттары мен олардың қабаттары үшін көміртегі қорының өзгеруі көміртегі резервуарлар арасында жүзеге асырылатын көміртегі циклінің процестерін ескереде отырып бағаланды: жер үсті биомассалар (AB); жер аста биомассалар (BB); құраған ағаш (DW); орман үшін қоқыс немесе орман емес экожүйелер үшін қоқыс (LI); минералды топырақ (SO). БІРГЕ2 ағындары жердің әр санаты үшін және көміртегі қорының өзгеруі бойынша бөлінетін қабаттарға, ҚН4, N2O және парниктік газдардың басқа түрлерінің ағындары – A, Жылы, Бастап, D және G теңдеулерінің қысқаша мазмұнында берілген теңдеулер негізінде ағын қарқындылығының өзгеруі бойынша есептелді (3-қосымша 4-Том (LULUCF) IPCC, 2006. Оның ішінде, жер пайдаланудың әрбір санаты мен олардың страталары (бөлімшелері) үшін көміртегі қорының жылдық өзгерістері Ұлттық қор эталондарын және қызмет қарқындылығының әсер ету коэффициенттерін пайдалана отырып қайта өлшенетін немесе есептелген қорлар айырмасынан IPCC, 2006 ж.5.5-кестесінен айқындалды.

Экожүйелердегі шығарындылар мен сіңіру процестері биомассалар (жер үсті және жер аста), өлі органикалық заттарды және топырақты қоса алғанда, көміртекті Сақтау цистерналары сияқты ірі экожүйелердің құрамдас бөліктері бойынша реттелген. Өсімдік биомассалар атмосферадан сіңірудің негізгі арнасы болып табылады, ең алдымен экожүйенің Жамбас өнімділігі ретінде анықталған экожүйедегі көміртегі қорының нәтижесінде өзгеруін қамтамасыз ететін өзара байланысты синтездеу және тыныс алу процестері арқылы. Жер үсті биомассасына діңгектердің, қабықтың, бұтақтардың, тұқымдардың, ағаш өсімдіктерінің жапырақтарының массасы және шөптесін өсімдіктерге арналған сабақтардың, бұтақтардың, генеративті мүшелердің, жапырақтардың массасы жатады. Жер аста биомассалар-тірі тамырлардың барлық биомассалар, өлі органикалық заттар ретінде ұсынылған: өлі ағаш-жерде тұрған немесе жатқан тірі емес ағаш биомассалар; Қоқыс-ыдыраудың немесе қоқыстың әртүрлі кезеңдерінде жерде жатқан өлі биомасса-негізінен шөптесін өсімдік түрлерінің тірі емес қалдықтары, сондай-ақ бұталар мен бұталардың бағаларына қатысқан жағдайда өсімдіктердің лигирленген бөліктері.

Топырақ, көміртегі резервуарлар ретінде минералды топырақтардағы органикалық көміртекті белгілі бір тереңдікке дейін қосады (IPCC сәйкес, 2006 ж., 0-0,30 м-ге тең), тірі және өлі жұқа тамырлар және өлшемі 2 мм-ден аз өлі органикалық заттар. Сондай-ақ, топырақта бейорганикалық көміртекті бағалауға болады, қорықшы 3-деңгейді есептеу әдісі қолданылса. ҚР жер пайдалануға байланысты көміртегі динамикасын және сіңіру /босату көлемдерін бағалау нәтижелері бойынша өңірлік деңгейде бөлім бойынша: "Қазақстан Республикасының жыл сайынғы ұлттық баяндамасы үшін Орман және ауыл шаруашылығындағы парниктік газдарды сіңіргіштердің сіңіру көздерінен антропогендік шығарындыларды есептеуге"бап дайындалды.Парниктік газдар шығарындыларын/сіңірулерін бағалау IPCC 2006 нұсқауларына сәйкес Ұлттық

шығарындылар/сіңірулер коэффициенттерін де, әдепкі коэффициенттерді де қолдана отырып жүргізілді.

Жеке көздер сіңірулерді бағалау үшін қолданылатын әдістемелік тәсілдер әр санат үшін бөлек ұсынылған.

Жер матрицасы үшін деректердің қолжетімділігін және осыған байланысты 1-деңгейдегі 1-тәсілдің оңайлатылған матрицасын (басшылық нұсқаулардың 4-томының 3-тарауының 3.3.1-бөліміне сәйкес) қолдануды назарға ала отырып, Қазақстан жерді қайта құру матрицасында орман алқаптарын жер пайдаланудың басқа санаттарына айырбастау жөніндегі деректерді деректердің жеткіліксіздігіне байланысты мүмкін емес. Дегенмен, жерді айырбастаудан шығарындылар мен сіңірулерді бағалау мүмкін, бұл жасалды. Алынған шығарындылар мен сіңірулер IPCC санаттарының әрқайсысы үшін бірдей жерді пайдалану санатында қалған жердің шығарындылары мен сіңірулеріне енгізілген.*6.1.2. Жоспарланған жақсартулар*

Қазақстан Республикасы парниктік газдар шығарындылары/сіңірулері туралы деректерді толық көлемде ұсынуға, сондай-ақ парниктік газдар шығарындыларын/сіңірулерін және шығарындылардың ұлттық коэффициенттерін бағалаудың қолданыстағы ұлттық әдістерінің дәлдігін жақсартуға күш салуды жоспарлап отыр.

“LULUCF” секторында түгендеуді жетілдіру үшін келесі жұмыстарды орындау жоспарлануда:

− Трансформация матрицасын есептеу әдістемелерін әзірлеу және жетілдіру (жыл сайын).

− Жерді пайдалану санаттары туралы нақтырақ және егжей-тегжейлі мәліметтер жинау.

− Жайылымдық және егістік жерлер санаттары үшін қажетті деректерді жинау және топырақтағы көміртегі мөлшерінің өзгеруін бағалауды жүзеге асыру (жыл сайын).

− Парниктік газдар шығарындыларын бағалауды тәуелсіз рецензиялауды қоса алғанда, сапаны тексеру және бақылау рәсімдерін жетілдіру (жыл сайын).

− Жерді пайдалану санаттарын толық көлемде ұсыну (жыл сайын).

6.2 ОРМАН АЛҚАПТАРЫ (CRT 4A. FOREST LAND)

6.2.1. Санат сипаттамасы есептеу нәтижелері

Жерді пайдалану категориясы Орман шаруашылығы саласындағы орман алқаптары негізгі категорияға жатады. Қазақстан Республикасының Орман кодексіне сәйкес орман "... қоршаған ортамен өзара әрекеттесетін ағаш және бұта өсімдіктерінің және жабайы табиғаттың басқа компоненттерінің жиынтығы негізінде белгілі бір аумақта пайда болатын табиғи кешен" ретінде анықталады. Көміртегінің қоры, оның өзгерістері және парниктік газдар ағындары басқарылатын орман, яғни басқарылатын орман ресурстары бар орман үшін бағаланады (ФАО, 2003). Орман ресурстарын басқару жоспарлау үдерісімен және орман жүзеге асыратын экологиялық, экономикалық және әлеуметтік функцияларды қамтамасыз етуге бағытталған орманды бақылау мен пайдалану шараларымен байланысты.

Орман алқаптары жерлерінің санатына ағаш және бұта өсімдіктерімен жабылған орман алқаптары, ағаш-бұта екпелері және мемлекеттік және жеке меншік орман қоры жерлеріндегі, сондай-ақ басқа ведомстволық бағыныстағы жерлердегі орман дақылдары жабылмаған учаскелер, ең алдымен орман алқаптары кірді. ерекше қорғалатын табиғи аумақтар. Орман алқаптарына сондай-ақ орманмен қамтылмаған орман қорының алқаптары мен тұқым себу және орман тұқымдарының көшеттерін отырғызу жүзеге асырылатын питомниктер, сондай-ақ арнайы мақсаттағы екпелер жатады. Өнімділігі жоғары қылқан жапырақты және жапырақты ормандардың негізгі аумақтары салыстырмалы түрде жақсы су режимі бар аймақтарда шоғырланған: солтүстігі мен солтүстік-шығысындағы орманды дала және дала жазықтарында, сондай-ақ Алтай жоталарының таулы аймақтарында және шығысында Жетісу Алатауы, оңтүстік-шығысында Іле Алатауы және оңтүстік-батысында Тянь-Шань (6.1.2-суретті қараңыз). Шөлді аймақта, Іле, Қаратал, Сырдария, Шу сияқты ірі өзендердің ежелгі атырауларында, сондай-ақ кең құмды алқаптарда сексеуіл ормандары өседі. Қазіргі өзен аңғарларында жайылма және тоғайлы ормандар кездеседі. Бұта түзілімдері ағаш және шөп өсімдіктерімен үйлесетін барлық дерлік табиғи аймақтарда таралған.

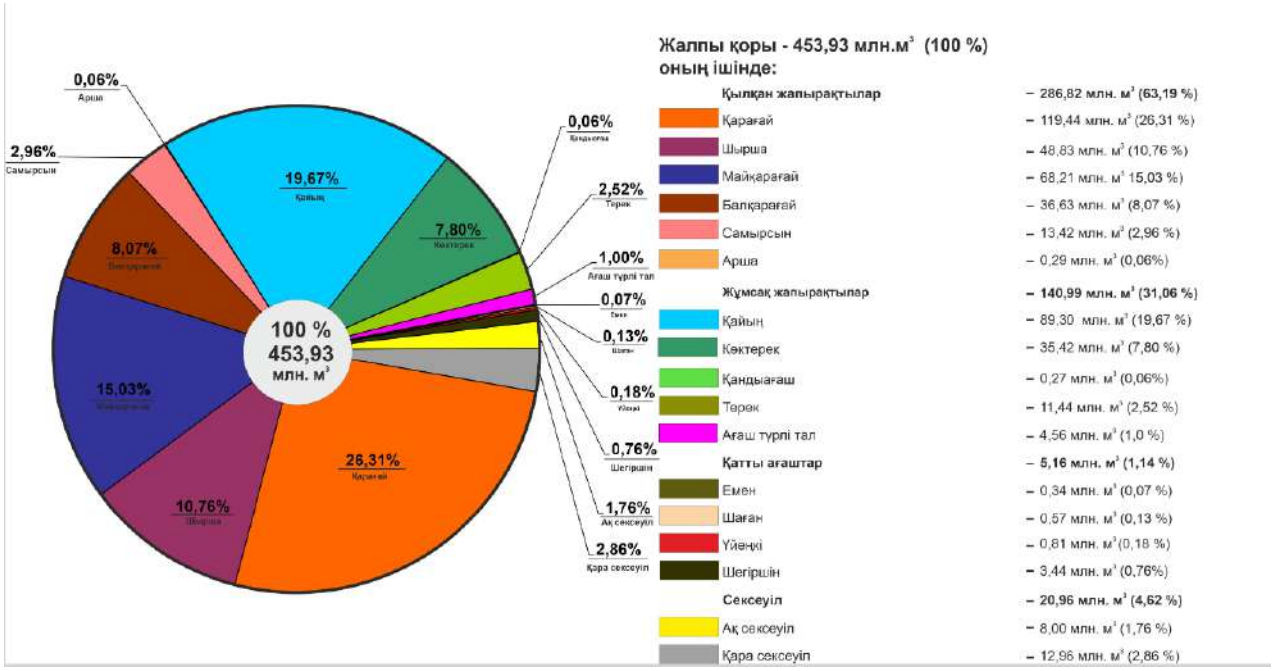
Қазақстан Республикасы аумағындағы ормандарды бір реттік есепке алу (таксациялау) нәтижелері бойынша "Қазақ орман орналастыру кәсіпорны" РМҚК ҚР ЭЖМ КХЖМ бес жыл аралығымен жүзеге асырды, орман жабылған жерлердің жалпы ауданы және Қазақстан Республикасының ормандарындағы жалпы ағаш қоры есепті кезең ішінде тұрақты түрде өсті (6.2.5 және 6.2.1 кестелерін қараңыз). 2023 жылға орман жабылған жерлердің ауданы 13 673,5 мың га, ал ағаш қоры 456,03 млн м3 құрады б. Орман алқаптары көлемінің өсуінің және ағаш қорының шамалы ұлғаюының негізгі факторы орманды қалпына келтіруге, оның ішінде орман алқаптарының табиғи жаңаруына жәрдемдесуге, оларды өсіруге, сондай-ақ жасанды орман дақылдарын құруға бағытталған орман шаруашылығы жұмыстарының қарқынды дамуы болды. отырғызу және егу. Дегенмен, қалыпты өсуге қарамастан, 2022 жылы Қазақстанның шығыс бөлігінде өрт шығып, аймақтағы ормандардың жағдайына айтарлықтай әсер етті. Бұл оқиға сонымен қатар 2023 жылы жалпы ағаш қорының айтарлықтай өспеуінің себептерінің бірі болды (6.2.1-суретті қараңыз).

6.2 суретте.1 Қазақстан Республикасының мемлекеттік орман қорындағы негізгі орман құраушы тұқымдылардың екпелер қорының 2023 жылға арналған басым тұқымдылар бойынша бөлінуі көрсетілген. Диаграмма еліміздің орман алқаптарының құрамын және Қазақстанның орман шаруашылығында шешуші рөл атқаратын негізгі түрлер бойынша сүрек қорларының таралуын бағалауға мүмкіндік береді. Суреттегі деректер орман қорының құрылымын, оның тұрақтылығы мен динамикасын түсіну және ормандарды басқарудың тиімді стратегияларын әзірлеу үшін маңызды. Белгілі бір тұқымдардың таралуы мыналарды

көрсетуі мүмкін аймақтардың экологиялық ерекшеліктері, ормандарды молықтыруға арналған артықшылықтар және климаттық өзгерістерге төзімділік.

Негізгі орман құраушы ағаш түрлерінің ең көп қоры Шығыс Қазақстан облысының ормандарында шоғырланған - 175,61 млн. м3, бұл республика бойынша жалпы қордың 38,7% құрайды, Ақмола облысы – 49,71 млн. м3 (10,6 %), Солтүстік Қазақстан облысы – 48,28 млн. м3 (10,6 %) және Абай облысы - 45,25 млн. м3 (10,0 %). Қалған облыстарда қорлар жалпы қордың 0,01% -дан (Маңғыстау облысы) 8,6% -ға дейін (Алматы облысы) құрайды.

Сурет: 6.2.1 Қазақстан Республикасының мемлекеттік орман қорындағы негізгі орман құраушы тұқымдылардың екпелер қорын 2023 жылға арналған басым тұқымдылар бойынша бөлу.



Жоғарыда айтылғандай, Қазақстан Республикасында ормандарды есепке алудың (таксациялаудың) толық циклі 5 жылда бір рет жүргізіледі. Ормандарды соңғы рет таксациялау 2023 жылы аяқталды. Бұған дейін алдын ала деректер пайдаланылды және таксация бойынша соңғы деректер алынғаннан кейін қайта қаралды. Кейін толық білім алу деректерх жер ресурстарын басқару комитетінен АШМ Қазақстан Республикасы, Орман қорындағы орман алқаптарының көлемінің тұрақты ұлғаюы 1990 жылға дейін ауылшаруашылық жерлеріне ауыстырылған орман шаруашылығы кәсіпорындарының жерлері есебінен жүзеге асырылғандығы, содан кейін 1991 жылы Орман қорына, негізінен босалқы жерлерге қайтарылғандығы анықталды. . Осы факторға байланысты ұлттық сарапшылар орманды алқаптар жатқызылғандар уақыт қатары бойынша (1990 жылдан 2023 жылға дейін) өз санатын сақтайтын жерлер санатына.

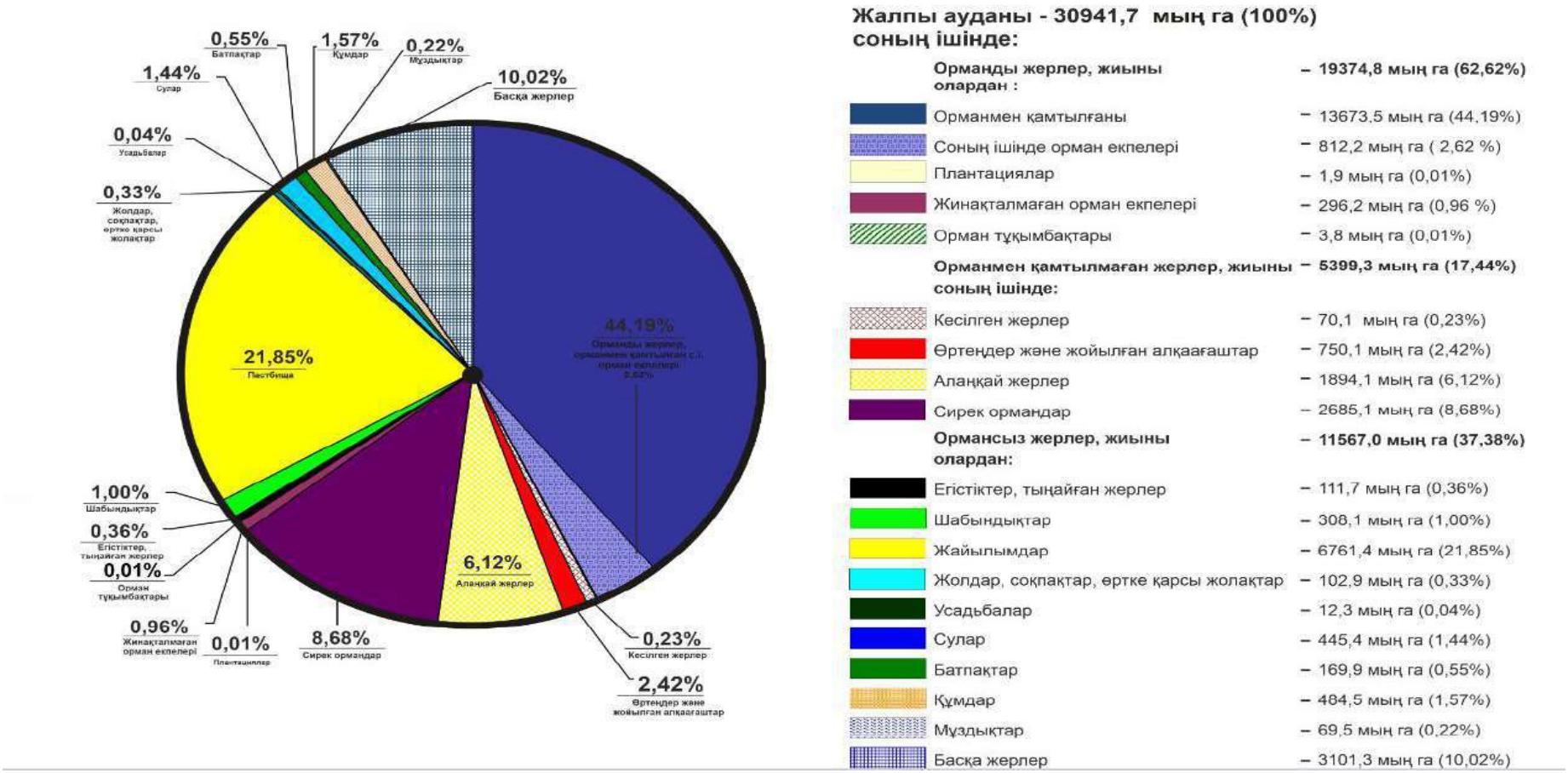
Есептеулер нәтижелері. NID 2024-те көміртегі қорының өзгеруі және орман алқаптары мен орман- бұта екпелері үшін CO2 көміртегінің сіңірілуі/эмиссиясы 1988-2023 жылдарға арналған әкімшілік аймақтар бойынша (6.2.2-кестеде), сондай-ақ кейіннен ұлттық деңгейде жалпылаумен есептелген және жинақталған түрде ұсынылды. (кесте 6.2.4).

Көміртегінің қоры және таза сіңірілуі / орман алқаптары мен орман- бұта екпелері үшін CO2 шығарындысы 2023 жылға есептеліп, 1990-2023 жылдарға қайта есептелді. бастапқы

ақпаратты егжей-тегжейлі және нақтылаумен және есептеу әдістемесін жетілдірумен 6.2.3 және 6.2.4-кестелердің 6.2.3 және 6.2.4-кестелерінде Қазақстан Республикасының орман алқаптарының барлық санаттары үшін CO2 ағынының жалпы шамалары соңғы екі онжылдықта негізінен сіңіру деңгейінде қалды. Атап айтқанда, 2023 жылы облыстық деректер бойынша есептелген ормандардың CO2 жалпы сіңірілуі жылына -13 932,2 мың тоннаны құрады, бұл 2022 жылмен салыстырғанда 1 938,8 мың тоннаға аз. Төмендеу 2023 жылы жүргізілген ормандарды толық таксациялау деректерін ескеретін есептеулерді түзету нәтижесінде орын алды. Бұған дейін Орман қорының орман алқаптарының орманды алқаптары бойынша түпкілікті нәтижелер алынғаннан кейін қайта қаралған алдын ала деректер пайдаланылды. Бойынша нәтижеәм орман қоры ормандарындағы биомасса, өлі ағаш, қоқыс және топырақ көміртегі қорының жылдық өзгерістері, базалық 1990 жылы CO2 сіңіру көлемі бұрын ұсынылған мәндермен салыстырғанда өсті және ұлттық деңгейде жылына -8404,8 мың тоннаны құрады.

Аймақтар ішінде ормандарға арналған CO2 ағындары соңғы бес жылда көп жағдайда сіңіру ретінде бағаланды. Сіңірудің неғұрлым тұрақты шамалары Шығыс Қазақстан, Солтүстік Қазақстан, Қостанай және Жамбыл облыстарының ормандары үшін белгіленді.

Сурет: 6.2.1 Қазақстан Республикасының мемлекеттік орман қорының жер көлемін 2023 жылға арналған жер санаттары бойынша бөлу



*- *"Қазақ орман орналастыру кәсіпорны" РМҚК мәліметтері бойынша*

Кесте 6.2.1 – Қазақстан Республикасының Орман қорын, оның ішінде ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың орман алқаптарын бір реттік есепке алудың 1988 жылғы нәтижелері...2023 ұлттық деңгейде жалпыланған мемлекеттік органдар. *

Негізгі жыныстар	Есепке алу көрсеткіштері	1988 ж.	1993ж.	1998 ж.	2003 ж.	2008 ж.	2013 ж.	2018 ж.	2023
Қылқан жапырақтылар	Ауданы, мың га	1737,5	1742,5	1687,3	1650,8	1605,8	1691,0	1765,3	1801,3
	Өсіп тұрған сүректің қоры, млн. м^3	221,10	230,04	230,85	228,59	235,35	255,23	266,06	286,8
Жұмсақ жапырақты	Ауданы, мың га	1303,3	1324,0	1371,0	1372,6	1376,1	1516,5	1537,8	1534,7
	Өсіп тұрған сүректің қоры, млн, м3	115,60	117,88	122,12	128,96	127,23	138,76	137,51	140,99
Қатты жапырақты	Ауданы, мың га	100,90	95,20	98,00	100,30	98,90	99,8	93,7	141,2
	Өсіп тұрған сүректің қоры, млн, м3	2,30	2,84	2,99	3,11	3,23	3,37	3,44	5,16
Сексеуілдіктер	Ауданы, мың га	4714,3	4994,7	5305,5	6136,9	6088,0	6132,4	6320,1	7079,4
	Өсіп тұрған сүректің қоры, млн.3	9,73	10,63	10,14	11,00	14,93	14,89	14,86	20,9
Басқа ағаштар	Ауданы, мың га	43,9	45,41	82,5	137,4	140,1	158,7	137,2	119,1
	Өсіп тұрған сүректің қоры, млн, м3	1,00	1,40	2,52	2,60	2,70	3,06	2,65	9,1
Бұталар	Ауданы, мың га	1410,0	2071,9	2523,6	2942,7	2963,2	2949,6	3048,8	2997,9
	Өсіп тұрған сүректің қоры, млн, м3	6,50	7,00	8,53	11,00	10,90	10,85	11,22	20,97
Барлық тұқымдар	Ауданы, мың га	9391,4	10273,7	11427,1	12427,8	12274,2	12548,6	12903,4	13673,7
	Өсіп тұрған сүректің қоры, млн, м3	354,03	369,60	366,10	386,80	394,36	426,16	435,74	456,03

*- *"Қазақ орман орналастыру кәсіпорны" РМҚК мәліметтері бойынша*

6.2.2-Кесте- 1988-2022 жылдарға арналған әкімшілік аймақтар бойынша Қазақстан Республикасының Орман қорындағы орман алқаптарын алқапқа және ағаш қорына бөлу.

Жылдар	Ауданы, мың га						Сүрек қоры											
	Барлығы орман алқаптары	Орман мен жабылған	Жиналтамағандақылдар	Ағаш кесу	Күйік	Жыра-жыралар-сирек жерлер	Қылқан жапырақтылар		Жұмсақ жапырақты		Қатты жапырақты		Сексеуілдіктер		Өзгелері		Бұталар	
							мың га	млн. теңге м3	мың. га	млн. м3	мың га	млн. теңге м3	мың га	млн. теңге м3	мың га	млн. теңге м3	мың га	млн. 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	3,2	0,4	0,0	104	15400,0	192.5	17370	3,3	50			0,1	0,2	4,8	30

1993	386,6	320	11,2	3,4	1,5	11,8	109,9	1858,7	277,5	17749	5,5	60			8,1	60	13,2	70
1998	380,7	376	9,5	5,6	2,6	29,5	115,8	21774,0	188,6	18128	7,6	70			1,1	70	14,3	82
2003	401,7	379,2	4,2	8,3	9	44,3	190,2	28786,0	154,6	14035	6	90,2			12,4	92	15,7	83
2008	427,7	375,1	30,6	6,8	13,7	45,8	177,6	28578,0	162,4	14030	4,8	83			9,8	73	20,5	108
2013	440,2	378	44,1	1,3	16,1	47,5	184,5	31339,0	168,5	14004	2,5	62			8,9	70	15,5	84
2018	500,8	382,1	59,5	2,5	11,3	40,7	186,7	31098	167,1	13601,6	2,9	61,5			8,9	100	15,7	72
2021	510,8	384,8	70,0	3,2	8,3	39,3	189,5	32275,4	168,1	14376	9,5	48,5			1,9	70	15,6	73
2022	513,42	385,32	72,7	3,4	8,4	39,0	190,6	32714,5	167,7	14633,7	9,5	49,7			1,9	70	15,6	73
2023	555,52	437,2	27,83	2,9	7,9	44,1	197,9	34462,0	175,7	14251,7	37,2	999,9			10,1		16,2	
2.Ақтөбе облысы																		
1988	46,3	38,8	6,3	0	1,2	30.9	0,44	44,3	4.2	416,3	18,4	469,4	1,595	3,4	0,0	0,0	9,6	53,1
1993	46,3	43,8	6,3	0	1,2	34.2	0,5	50	5	470	20,8	530	1,8	3,9	0	0	10,9	60
1998	48,8	40,3	6,4	0	1,2	31.9	0,5	53,3	4,83	474,5	21,6	540,1	2,3	5,6	0,5	5,05	10,6	58,1
2003	90,8	47,7	5,8	0	1,2	35,5	0,4	53,3	4,81	471,7	21,6	519,5	2,7	6,2	5,9	51,5	12,2	67
2008	91,9	48,8	4,7	0	1,3	38,0	0,5	53,3	4,78	462,7	22	502,3	4,6	8,1	4,7	45,4	10,9	60
2013	93,4	47,8	5,8	1	1,4	36,9	0,5	53,6	4,8	472	21,8	532,5	5,2	10,3	4,7	47,2	10,9	54
2018	113,5	51,9	5,2	0,2	13,1	42,8	1,4	182,8	5,2	468	19,4	466,9	5,2	14,1	2,1	20,2	18,7	93,4
2021	128,5	57,3	5,4	0,2	12,9	42,8	1,4	190,6	5,2	500,1	21,1	509,9	5,8	16,2	2,1	18,4	21,7	98
2022	128,5	58,0	5,1	0,2	12,7	42,6	1,4	193,3	5,2	511,5	21,5	527,5	6,1	17,0	2,1	18,4	21,7	98
2023	128,7	58,57	7,6	0,18	12,02	40,4	1,4	196,0	5,2	524,2	21,9	545,8	6,3	18,0	2,1	6,2	21,7	98
3. Алматы облысы																		
1988	1679,8	586,9	59,1	57	16,8	832.7	153.9	29220	36	2520	3,3	1920	940,5	1620	13,7	240	380	2000
1993	1642,8	554,8	37,5	31,6	10,5	733.9	159,5	30340	38,8	2770	5,5	270	883,4	1600	13	240	338	1740
1998	1806,1	643,5	15,9	6,3	4,2	775.0	171	31634	38,2	2540,1	5,9	313,2	1494	3147	35,5	868	393	2322
2003	2662,2	661,8	16.4	5,4	4,7	797.1	169,4	32531.8	37,6	2829,1	5,8	304,8	1135,5	2875,8	48,4	1377	400,5	2087
2008	2633,4	671,2	10	10	5	804.5	168,9	32655.2	39,7	3034,5	5,5	301	1130,5	2854	48,7	1377	408,4	2172

2013	2683,9	716,9	11.1	10	10,4	798.7	171,9	32794.5	41,9	4724,4	5,6	321,1	1135	2841,4	68,3	1481	429,1	1948
2018	2702,6	748,4	6.7	1,2	10	754.3	201,9	41167.7	41,6	4861,7	5,4	408,4	1180,2	2969,4	68,9	1491	430,6	1954
2021	2723,8	773,3	3.22	0.5	43.1	669.7	213,8	44923.9	45,1	3580,0	7,3	505,3	1232,6	3755,6	47,3	1010	459,8	1970
2022	2723,4	770,6	3.22	0.5	45,9	669.0	213,8	44923.9	45,0	3662,0	7,3	515,4	1232,8	3755,6	47,3	1010	459,8	1970
2023	2728,6			0,5	48,49	659,352	217,5	46645,9	44,9	3731,0	7,3	522,0	1242,8	4166,2	48,2	0,0	453,7	0,0
4.Атырау облысы																		
1993		16.5	0,1	0,2		8,0			6,7	386,2	0,3	7,6	0	0	1,6	27,5	7,9	37,2
1998		16.3	0,1	0,2		7,9			6,6	377,7	0,2	7,4	0,18	3,01	1,6	27,5	7,9	37,0
2003	24.2	16,5	0,1	0,2		7,3			6,7	30	0,10	3	1,6	27,5	1,6	27,5	7,9	36,8
2008	25.1	15,7	0,2	0,7	0,4	8			5,3	37,8	0,25	7,4	1,2	21	1,2	21	9,1	43,1
2013	25.2	15,8	0,3	0,7	0,4	7,9			5,3	38,6	0,30	9,8	1,87	32,2	1,2	27,5	9,1	43,1
2018	25.8	16,6	0,4	0,7	0,4	7,6			5,62	444,8	0,20	9,8	1,667	28,7	1,7	29	9,1	43,1
2021	28.3	18,7	0,3	0,7	1,5	6,9			4,88	410,9	0,39	16,8	0,3	0,9	1,3	3,3	12,9	46,2
2022	28.2	18,8	0,3	0,6	1,5	6,8			4,9	409,3	0,4	17,1	0,3	0,9	1,3	3,3	12,9	46,2
2023	28,2	18,8	0,9	0,6	1,5	5,8			4,9	421,0	0,4	17,4	0,2	0,8	0,3	2,1	12,9	46,2
5.Шығыс Қазақстан облысы																		
1988	1920,5	1812,3	41,5	32,2	24,6	410	1065	134450	364	27410	2,1	3,6			6,2	80	364	2741
1993	398	1843	31,4	33,5	24,6	400	1434,4	14060	375	28180	2,3	30			0,6	1,5	391	2800
1998	386,6	1823,8	23,4	34,7	91,5	390	1023	138329	414	33360	2,3	49,4			0,74	1,62	374,4	1090
2003	2372,5	1766,1	15	39	164,1	387,6	974,3	132988	417	34014	3,8	127			4,8	9,7	362,7	2066
2008	2379,8	1799,2	11,5	24,5	169,6	374,3	981	140482	428	34014	5,2	183			8,4	20,9	377,1	1799
2013	2424,5	1874,1	1836	19,2	152	260	1046,1	150120	547	47344	5,3	134			5,8	11,3	367	2068
2018	2437,3	2015,3	30,2	17,5	121,7	251,9	1061	158274,2	557	47938,7	9,5	328			4,6	9,2	384	2097

2021	2438,4	2033,4	32,3	15,2	107,8	249	1074,8	163672,6	559,5	51048	9,6	357,3			4,5	9,1	384,9	2097
2022	2438,4	2039,3	30,82	15,2	103,7	248,2	1080,5	165659,5	559,8	52141	9,6	368,1			4,5	9,1	384,9	2097
2023	2438,5	2035,5	31,0	16,1	107,3	120,0	1081,2	167338,8	557,111	53143,6	9,6	373	0,013	0,0	4,48	9,1	383,1	2097
6. Жамбыл облысы																		
1988		2302,21	11,7	88,133	11,69	901,63	4,9	55,91	0,7	20	2,4	42,72	1156,7	3697,3	9,1	163,9	1128,4	292
1993		2302,7	11,7	80,033	11,69	898,79	4,9	155,7	0,7	20	3,9	50,0	1155,7	3397,5	9,1	163,9	1128,4	320
1998	770,3	2020,4	19,6	72	7,2	791,61	4,9	56,0	0,7	15,6	4,9	110,7	1173,6	3053,8	4,8	82,9	831,4	198,8
2003	3287,3	2305,6	2,1	63,7	15,2	900,6	4,9	55,8	0,7	19,1	6,9	124,6	1157,7	3997,0	9,1	163,9	1128,4	263,9
2008	3288,3	2209,1	9	55,8	116,9	897,4	4,9	55,8	0,7	19,1	6,9	124,6	1112,9	3229	9,7	206,0	1074,7	236,2
73,4	3288,8	2222,3	16,1	50,5	115,2	884,5	4,9	70,1	0,7	23,7	7,0	123,9	1126,4	3234,1	9,6	164,2	1073,4	515,2
2018	3232,8	2361,3	13	23,5	215,9	619	3,5	69,4	0,5	31,6	5,8	300	1179,3	3037,7	3	73,2	1169,1	336,1
2021	3231,6	2282,4	20,1	23,5	298	607,5	3,6	71,5	0,5	32,5	6,5	328,4	1159,3	3466,8	3	73,2	1109,5	223,6
2022	3231,6	2300,9	20,3	23,5	293,1	593,2	3,6	72,1	0,5	32,8	6,8	339,1	1177,7	3655,0	3	73,2	1109,3	223,6
2023	3231,6	2314,14	25,3	23,8	299,5	578,127	3,6	72,8	0,5	33,1	7,1	348,8	1190,6	3852,1	3	73,2	1109,4	224,3
7. Батыс Қазақстан облысы																		
1988		92,94	1,3	0,95	0,65	51	0,60	40	53,30	6989	25,30	1278			2,04	9	11,70	80,0
1993		93,5	1,3	0,95	0,65	50,4	0,60	40	53,5	6890	25,7	1280			2,1	10	11,6	80
1998		93,16	1,3	1	0,6	49,8	0,7	60,7	53,7	6791	26,1	1282			2,16	11	11,5	80
2003	153,6	101	1,3	0,9	0,7	49,2	0,6	60,9	53,8	6738,3	26,3	1287,2			2,3	13	14,5	92
2008	150,2	98,7	1,3	0,5	0,6	48,6	0,6	60,9	54,5	6684,9	26,3	1285,7			2,3	13	14,9	93
2013	158,2	106,13	1,8	0,43	0,7	48,6	0,6	60,9	58,5	6831,6	29,6	1444,2			2,3	13	15,0	96
2018	159,7	91,2	1	0,6	16,8	49,7	0,7	81,9	53,2	6676,5	291,4	963,2			0,2	0,1	15,6	96,8

2021	159,9	89,7	2,5	0,8	18,2	45,5	0,7	85,2	51,9	6896,4	21,4	1027,7			0,2	0,09	15,4	96,5
2022	159,9	89,4	2,8	0,8	18,3	44,2	0,7	85,1	51,7	7027,4	21,4	1053,1			0,2	0,09	15,4	96,5
2023	158,9	89,58	2,8	0,87	17,83	43,4	0,7	86,2	51,9	7181,4	21,4	1081,5			0,2	0,09	15,4	96,5
8. Қарағанды облысы																		
1988		99,80	0,7	0,45	3,95	23,4	27	3086	23,7	1503,4	7,1	237,4			0,0	0,0	41,9	286,8
1993		99,80	0,7	0,45	3,95	23,4	27,3	3120	24,0	1520,0	7,2	240,0			0,0	0,0	42,4	290
1998		98,00	0,3	0,2	4,1	23,4	25,4	3053,7	22,7	1466,5	7,4	140,8			0,1	0,5	42,4	290
2003	132,1	103,90	1,1	0,7	3,8	22,2	25,4	3015,0	21	1376,1	7,6	144,2			3,4	19,4	46,6	192
2008	177,6	145,10	1,3	0,7	5,5	24,6	25,3	3012,1	23	1472,4	6,8	131,5			5,5	22,7	84,5	460
2013	188,3	155,67	0,8	0,6	5,9	24,6	25,5	3012,5	23,3	1476,2	6,8	130,2			5,6	31,7	94,8	510
2018	181,6	153,35	1,8	0,1	6,0	20	30,9	3475,0	28,23	1788,3	7,44	268,4			3,2	1,94	86,4	464
2021	181,8	152,60	2,5	0,1	6,9	19,5	30,9	3560,5	28,1	1923,3	7,5	288,2			0,3	1,90	85,6	464
2022	181,4	152,60	2,6	0,1	6,9	19,5	30,9	3603,3	28,2	1970,2	7,5	295,6			0,3	1,90	85,6	464
2023	181,526	151,3	2,98	0,1	7,4	19,2	30,856	3642,5	27,235	1988,7	7,663	286,2	0,136	0,3	0,34	1,91	85,096	
9. Қостанай облысы																		
1988		212,9	4,6	6,4	2	44,7	72,3	7550	125,8	10470	2,9	60			-		11,9	80
1993		210,6	4,6	6,9	4,6	46,5	73,4	6900	125,4	9900	3,1	50			-		8,7	70
1998		226,4	7,30	7,3	7,2	48,3	76,5	6584	127,62	9037	3,0	56,9			3,2	13,3	16,1	128,8
2003	297,2	227,9	2,40	11,5	14,5	40,4	68,9	7717,4	123,3	10704	3,2	80,4			3,7	14,1	28,6	198,3
2008	295,6	214,5	2,90	5,7	32,5	39,4	61,5	6611,2	120	9720	3,2	80			2,6	11,9	27,2	185,1
2013	297,2	224,1	5,73	4,1	24,5	38	65,0	6307,2	125,4	9126	3,2	92,7			3,2	13,3	27,2	185,1
2018	302,1	240	8,60	2,5	15,4	35	77,92	7222,0	128,2	9943	3,1	92,4			3,2	13,3	27,4	187,3
2021	337,3	272,3	5,30	6,1	13,2	40	82,2	10947	134,3	10225	5,3	175,9			0,7	0,0	49,9	367,2
2022	337,4	269,6	5,8	6,1	16,5	39,9	82,1	11123,0	132,9	10225	5,2	180,5			0,7	0,0	49,9	367,2
2023	337,7	236,5	6,3	5,6	50,7	35,7	54,4	6729,5	128,0	9778,2	5,2	183,3			0,5	0,0	48,4	367,2
10 Қызылорда облысы																		
1988		2016,8	4,3	27,4	2,85	2681,7			0,80	16,75	1,20	34,02	1932,10	2043,3	7,37	133,60	75,33	197
1993		2132	4,3	27,4	2,85	2650,3			0,8	16,8	1,1	40	1951	1420	3,3	60	175,8	460
1998		2224,1	4,3	27,4	2,85	2618,9			0,79	16,7	1,3	28,04	1913,2	2666,7	11,4	207,2	270,4	708,5
2003	5690,7	3069,7	4,3	27,4	2,4	2586,7	0,406	5,8	0,83	41,25	0,8	41,8	2681,8	5141	12,9	234,5	373,8	979,3
2008	568,5	3078,6	21,4	27,4	3,3	2557,8			0,4	6,0	0,8	41,8	2690,6	5921,4	12,8	232,7	373,9	979,6
2013	5692,7	3056,8	44,9	55,3	11,7	2523,9			0,45	5,8	0,83	41,8	2696,3	5876,7	12,6	227,8	343,6	1882,8
2018	5703,3	3103,2	58,2	53	26,7	2462,1			0,5	4	0,53	27,4	2758,2	5876,8	11,8	216,8	332,3	1804,3

2021	5506,22	3540,5	35	6,32	11,4	1913			0,2	2,4	0,2	4	3182,6	7984,1	12,7	210,0	344,9	1780
2022	6007,4	3817,5	37,5		7,1	2145,3			0,1	3,6	0,2	1,6	3182,6	7984,1	11,9	210,0	342,3	1780
2023	6007,5	3824,2	113,8		7,1	2062,3			0,1	3,6	0,2	5,2	3469,8	10027,3	11,9		342,3	
11. Маңғыстау облысы																		
1988			0,63	0		17,07							13,25	27,55				
1993		12,8	0,63	0		17,07							12,80	30,10				
1998		13,7	0,63	0		17,07							13,69	25,00				
2003	129,6	112,7	1,1	0,2		15,6							20,03	36,50				
2008	141,7	122,7	0,4	0		18,5							15,71	57,30				
2013	141,5	122,8	0,4	0	1,1	17,1							15,73	57,30				
2008	143,9	125,1	0,8	0		17,9							18,40	62,30				
2021	143,8	125,5	0,7	0		17,6							18,80	70,80				
2022	143,7	125,6	0,7	0		17,6							18,80	73,90				
2023	143,8	125,7	0,7	0		17,4							19,0	77,2			106,7	
12. Солтүстік Қазақстан облысы																		
1988		366,8	1,3	12,8	17,9	33,03	7,2	580	357,3	38200	2,3	50						
1993		379,2	1,3	14,1	17,9	32,13	8,3	610	358,1	36170	2,2	50			2,6	63,5	16,5	120
1998		478,2	1,3	15,4	17,9	31,23	50,6	6265	414,4	41082	2,3	51,3			2,6	63,5	10,9	122,2
2003	598,5	539,5	0,9	16,7	10,6	30,2	42,1	4749,9	477,3	50246,5	3,4	109,7			2,2	50	14,4	36
2008	600,2	525,2	1,7	18	25,2	29,7	38,5	5686,5	464,2	48562	3,7	157,9			2,5	60,7	16,3	136,1
2013	601,6	529,7	3,8	6,9	32,2	28,4	39,3	5654,9	466,8	46189,8	3,7	157,5			3,3	48	16,6	138,6
2008	602	537,2	5	7,9	23,9	27,6	39,7	5633,8	474,3	43776,3	4,2	192,4			2,6	63,5	16,5	137,4
2021	602,1	542,7	3,7	8,6	19,4	27,3	39,8	5921,8	479,6	45555	4,2	206,9			2,6	68	16,5	137,4
2022	602,3	545,1	4,1	9,1	16,8	26,8	39,8	6017,9	482,0	46152,6	4,2	211,9			2,6	68	16,5	137,4
2023	607,3	518,2	3,0	16,8	48,1	20,9	38,5	7074,1	456,9	40909,9	5,1	298,3			0,2		17,5	138,1
13. Павлодар облысы																		
1988		287	4,70	20,35	20,50	53,80	194,2	18700	73,8	5800	8,2	50					11,0	110
1993		296,4	4,70	20,35	20,50	53,80	196,4	21750	73	8070	12,8	210					14,2	120
1998		272,78	5,3	13,3	25	53,80	171,7	21319	73,4	8035,5	13,3	215,8			0,3	0,8	14,1	119
2003	414,5	270,8	4,1	27,4	16	54,1	166,4	18461,2	74,3	8085,3	13,0	213,2			2,1	5,5	15,0	126,7
2008	374,3	243,2	7	2,7	67,8	53,5	139,2	18093,8	74,3	8215,1	12,2	275			3,3	8,6	14,3	120,8
2013	373,9	249,78	14,63	2,62	54,2	52,8	145,2	18652,1	74,3	8058,8	12,2	274,8			3,3	8,7	14,3	64,8
2008	373,8	258,422	18,5	2,5	41,6	52,5	153,1	18686,1	75,5	7919,6	12,2	272,8			3,3	8,72	14,31	64,8

2021	374,6	270,6	19,82	2,53	29,5	52	160,3	19721,6	80,6	8549,5	12	297,6			3,3	8,72	14,3	64,8
2022	374,6	272,8	18,82	2,53	28,7	51,7	162,4	20044,4	80,8	8763,5	12	306,8			3,3	8,72	14,3	64,8
2023	375,4	274,5	19,22	2,5	27,14	51,6	164,1	20353,4	80,8	8980,5	12,0	316,2			3,3		14,3	64,8
14. Түркістан облысы																		
1988		1506,0	15,2	5,5	22,2	887,8	4,9	120	0,41	10	2	68,3	1040,5	1550,0	28,5	490,2	429,7	2062,6
1993		1506,0	15,2	5,5	22,2	887,8	4,9	120	0,41	10	2	70	1040,5	1550	28,5	490,2	429,7	2062,6
1998		1510,3	15,2	5,5	22,2	887,8	8,6	169,4	1,006	35,7	2,0	66,6	1040,5	1550	28,5	490,2	429,7	2062,6
2003	2331,7	1609,8	2	4,6	2,7	146,2	8	168,4	1,1	46,4	1,4	59,8	1141,2	2878,2	28,5	490,2	429,7	2062,6
2008	2539,9	1597,62	11,9	5,5	25,1	899,4	8	168,4	1,1	46,6	1,4	59,5	1133,6	2871,3	28,5	490,2	425,1	2074,1
2013	2534	1614,13	18,43	5,5	19,3	876,1	8,1	168,4	1,1	46,5	1,2	48,4	1153,8	2874,1	27,0	463,8	422,9	2030
2008	2538,1	1639,2	99,7	5,6	11,1	782	8,1	168,4	1,1	47,2	1,6	49	1178,7	2898,4	26,9	463	422,8	2029
2021	2467,2	1540,6	28,9	0,1	139,5	757,6	9,7	198,2	1,6	69,2	5,9	157,6	1127,3	2495,8	26,2	460	369,9	1976
2022	2464,42	1557,0	37,6	0,1	130,3	738,9	9,7	214,8	1,3	50,3	6,2	177,2	1127,3	2495,8	33,8	460	369,9	1976
2023	2486,3	1575,0	48,9	0,1	124,1	737,6	11,3	216,8	1,3	51,3	6,2	183,2	1150,7	2810,3	34,4	460	371,3	

Кесте 6.2.3 - 1988-2023 жылдарға арналған әкімшілік аймақтар бойынша есептелген, жинақталған су қоймаларына қайта бөле отырып,
Қазақстан Республикасының орман алқаптары үшін көміртегі қоры

Жылдар	Барлығы қор		Қылқан жапырақты-жапырақты, бұталарды қоса алғанда					Сексеуілдіктер					Барлығы Сіңіру (-) / босату (+) БІРГЕ$_2$, мың тонна/жыл	
	мың. га	мың тонна	Мың га	Фитома т/га	Құраған ағаш /га	Өсу. т/га	Топырақ, т/га	Мың га	Фитома т/га	Құраған ағаш /га	Өсу. т/га	Топырақ, т/га	Қылқан жапырақты - жапырақты, бұталарды қоса алғанда	Сақса-ульники
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.Ақмола облысы														
1988	304,7	12548,4	304,7	0	0,0	0,0	0,0						0,0	
1993	414,2	18065,6	414,2	1103,4	212,41	139,4	535,82						-7300,4	
1998	327,4	15124,8	327,4	-588,2	-115,2	-72,5	235,36						1982,5	
2003	379,2	15800,7	379,2	135,2	-5,3	18,8	65,33						-785,6	
2008	375,1	15624,5	375,1	-35,2	10,9	-4,9	651,43						-2281,7	

2013	379,9	16489,8	379,9	173,1	31,7	18,9	723,15						-3440,4	
2018	381,3	16242,2	882,1	-49,5	-3,3	-5,9	230,88						-643,5	
2021	384,8	17165,3	384,2	307,7	48,9	39,2	457,25						-3128,0	
2022	385,32	17423,0	384,2	295,2	47,4	37,7	529,30						-3335,3	
2023	381,3	16242,2	882,1	-49,5	-3,3	-5,9	230,88						-643,5	
2. Ақтөбе облысы														
1988	34,4	402,3	34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,10	22,81	0,0	0,100
1993	38,8	454,1	38,8	10,4	4,3	1,30	12,62	1,8	0,1	0,000	0,11	25,75	-105,1	0,283
1998	40,3	471,9	40,3	3,6	-1,9	0,43	11,03	2,3	0,2	0,020	0,16	32,91	-48,2	0,785
2003	47,6	473,8	47,6	0,4	2,4	0,04	27,60	2,7	0,1	0,000	0,18	38,63	-110,1	0,869
2008	47,5	459,3	47,5	-2,9	-0,6	-0,37	27,78	4,6	0,2	0,020	0,23	65,82	-86,1	2,190
2013	47,9	477,9	47,9	3,7	1,1	0,59	29,61	5,2	0,3	0,018	0,30	74,40	-127,0	2,643
2018	52,0	504,8	52,0	5,4	-7,1	1,57	50,71	5,2	0,4	0,036	0,40	74,40	-183,8	2,818
2021	57,3	541,7	57,3	12,3	2,8	1,49	75,69	5,5	0,3	0,033	0,47	82,99	-336,8	3,050
2022	57,3	541,7	57,3	6,70	2,31	0,77	75,23	5,5					-311,7	2,975
2023	47,5	459,3	47,5	-2,9	-0,6	-0,37	27,78	4,6	0,2	0,020	0,23	65,82	-86,1	2,190
3.Алматы облысы														
1988	1527,4	12708	1527,4	0,0	0,0	0,0	0,0	940,5	0,00	0,00	46,44	0,00	0,0	46,437
1993	1438,2	12503,2	1438,2	-41,0	-2,2	-8,18	-1029,1	883,4	-2,34	-0,20	45,86	-32,68	3961,7	10,645
1998	2137,5	14162,8	2137,5	331,9	22,5	24,22	-264,90	1494	181,00	14,86	90,21	316,78	-417,2	602,848
2003	1797,3	14401,2	1797,3	47,7	13,2	8,52	-251,45	1135,5	-31,74	-2,62	82,43	111,60	667,4	159,675
2008	1801,8	14627,1	1801,8	45,2	-1,9	6,41	-171,07	1130,5	-2,57	-0,20	81,80	108,75	445,1	187,790
2013	1851,8	13273,4	1851,8	-270,7	25,0	-33,65	82,04	1134,9	-1,45	-0,12	81,45	111,26	723,6	191,132
2018	1928,6	18032,9	1928,6	951,9	135,1	117,9	993,85	1180,2	14,98	1,22	85,12	169,86	-7970,6	271,182
2021	2005,9	18781,6	2005,9	249,6	-5,0	31,33	398,95	1293,2	153,30	12,60	107,65	-9,82	-3000,5	263,732
2022	2005,9	18781,6	2005,9	147,78	19,58	11,39	243,40	1293,2	144,08	11,83	113,36	-79,60	-1547,8	189,658
2023	1851,8	13273,4	1851,8	-270,7	25,0	-33,65	82,04	1134,9	-1,45	-0,12	81,45	111,26	723,6	191,132
4.Атырау облысы														
1988	16,5	177,2	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000	0,0	0,000
1993	16,5	177,0	16,5	0,0	0,0	-0,01	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000	0,1	0,000
1998	16,3	166,3	16,3	-2,1	-0,1	-0,27	-1,05	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000	6,8	0,000
2003	16,3	162,0	16,3	-0,9	0,1	-0,11	-3,07	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000	5,7	0,000
2008	15,9	186,9	15,9	5,0	1,0	0,75	1,29	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000	-26,3	0,000
2013	16,0	189,9	16,0	0,6	0,2	0,08	1,66	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000	-7,9	0,000
2018	16,6	191,2	16,6	0,3	0,1	0,03	3,24	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000	-13,4	0,000

2021	19,7	170,9	19,7	-6,8	-0,5	-0,75	15,26	0,2	0,2	0,013	0,000	0,000	-13,5	0,339
2022	19,7	170,9	19,7	-5,16	-0,53	-0,58	11,86	0,2	0,13	0,00	0,02	0,11	-20,5	0,264
2023	15,9	186,9	15,9	5,0	1,0	0,75	1,29	0,0	0,0	0,000	0,000	0,000	-26,3	0,000
5.Шығыс Қазақстан облысы														
1988	1801,3	58826,3	1801,3	0,0	0,0	0,0	0,0						0,0	
1993	2203,3	61007,5	2203,3	436,2	53,25	1742,49	1742,49						-2836,8	
1998	1814,4	61978,3	1814,4	194,2	33,98	202,08	202,08						-1455,9	
2003	1762,6	58924,8	1762,6	-610,7	-68,86	266,92	266,92						1864,7	
2008	1799,7	61323,1	1799,7	479,7	54,43	318,30	318,30						-3616,2	
2013	1971,2	73385,8	1971,2	2412,5	300,75	506,56	506,56						-14594,1	
2018	2015,5	74069,9	2015,5	136,8	13,56	-164,08	-1164,08						-2485,9	
2021	2033,3	77078,8	2033,3	1003,0	119,68	-418,89	-418,89						-5612,3	
2022	2033,3	77078,8	2033,3	1023,48	183,30	122,46	146,72						-5411,8	
2023	2015,5	74069,9	2015,5	136,8	13,56	-164,08	-1164,08						-2485,9	
6. Жамбыл облысы														
1988	2302,2	2380,1	2302,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1156,7	0,0	0,00	105,99	0,00	0,0	105,987
1993	2302,7	2256,7	2302,7	-24,7	-0,2	-0,47	-65,98	1155,7	-35,1	-1,37	97,39	0,00	401,2	60,923
1998	2020,3	1946,0	2020,3	-62,1	11,4	-5,21	-2908,84	1173,6	-40,2	13,86	87,54	10,17	10838,6	71,373
2003	2307,7	1689,1	2307,7	-51,4	5,0	-1,08	-884,95	1157,7	-62,4	3,30	72,26	0,00	3568,6	13,196
2008	2209,8	2108,3	2209,8	83,8	-0,9	13,31	100,99	1112,9	82,1	-1,68	92,37	-24,33	-577,6	148,446
2013	2222,0	2100,8	2222,0	-1,5	-1,7	0,69	-0,71	1126,4	-13,7	-1,12	89,01	-16,65	157,5	57,539
2018	2361,2	2077,0	2361,2	-4,8	-0,4	8,78	40,64	1179,3	-7,9	-0,66	87,08	13,41	-57,6	91,932
2021	2282,4	2315,3	2282,4	79,4	7,8	43,08	2434,19	1164,0	83,7	6,87	99,38	-4,06	-9254,6	185,852
2022	2282,4	2315,3	2282,4	88,55	8,40	32,08	2807,35	1164,0	90,3	7,40	104,77	4,37	-10766,7	206,812
2023	2222,0	2100,8	2222,0	-1,5	-1,7	0,69	-0,71	1126,4	-13,7	-1,12	89,01	-16,65	157,5	57,539
7.Батыс Қазақстан облысы														
1988	92,9	3212,4	92,9	0,0	0,0	0,0	0,0						0,0	
1993	93,5	3178,1	93,5	-6,9	-0,8	-0,87	-0,12						31,8	
1998	94,1	3637,6	94,1	91,9	-11,1	11,66	0,0						-338,1	
2003	97,5	3337,1	97,5	-60,1	12,8	-7,67	8,01						172,0	
2008	98,6	3293,2	98,6	-8,8	14,1	-1,31	8,01						-44,0	
2013	106,0	3228,4	106,0	-13,0	0,4	-1,67	31,01						-61,5	
2018	91,1	2978,7	91,1	-49,9	-22,0	-4,77	35,97						149,4	
2021	89,6	3090,2	89,6	37,2	6,3	5,36	17,87						-244,4	
2022	89,6	3090,2	89,6	42,72	7,20	5,92	8,46						-235,8	

2023	97,5	3337,1	97,5	-60,1	12,8	-7,67	8,01						172,0	
8. Қарағанды облысы														
1988	99,8	1871,4	99,8	0,0	0,0	0,0	0,0						0,0	
1993	100,9	1893,2	100,9	4,4	0,8	0,55	4,18						-36,3	
1998	98,0	1796,8	98,0	-19,3	-3,0	-2,48	-8,75						122,7	
2003	104,0	1730,6	104,0	-13,2	-1,2	-1,58	10,08						21,9	
2008	145,1	1829,8	145,1	19,8	1,3	2,61	189,17						-780,8	
2013	156,0	1846,8	156,0	3,4	0,2	0,44	231,41						-863,3	
2018	156,2	2166,4	156,2	63,9	12,0	7,98	213,01						-1048,5	
2021	152,4	2259,1	152,4	30,9	4,9	4,33	214,12						-932,6	
2022	152,4	2259,1	152,4	32,50	5,15	4,31	214,40						-940,0	
2023	156,2	2166,4	156,2	63,9	12,0	7,98	213,01						-1048,5	
9. Қостанай облысы														
1988	212,9	6913,0	212,9	0,0	0,0	0,0	0.0						0,0	
1993	210,6	6453,1	210,6	-92,0	-12,8	-11,33	14,09						373,9	
1998	226,4	5991,7	226,4	-92,3	-28,4	-11,63	143,42						-41,0	
2003	227,7	7164,7	227,7	234,6	7,9	32,55	143,25						-1533,7	
2008	214,5	6351,4	214,5	-162,7	8,2	-21,57	134,96						150,6	
2013	224,0	5975,2	224,0	-75,2	-12,3	-11,01	142,31						-160,6	
2018	239,8	6641,0	239,8	133,2	20,4	15,41	155,69						-1190,4	
2021	272,4	7810,2	272,4	389,7	109,9	48,05	275,41						-3018,1	
2022	272,4	7810,2	272,4	324,10	90,68	41,23	249,66						-2587,5	
2023	239,8	6641,0	239,8	133,2	20,4	15,41	155,69						-1190,4	
10 Қызылорда облысы														
1988	2016,8	1319,5	2016,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1932,1	0,0	0,0	58,57	0,00	0,0	58,572
1993	2132,0	990,6	2132,0	-65,8	-8,5	-2,70	239,30	1951,0	-72,9	-7,1	40,70	10,82	-595,7	-28,471
1998	2197,1	1838,8	2197,1	169,6	18,7	10,21	469,43	1913,2	145,9	15,8	76,44	-10,82	-2449,3	227,291
2003	3070,5	3844,0	3070,5	401,0	20,7	21,05	1163,36	2681,8	383,1	19,8	170,30	429,07	-5889,4	1002,288
2008	3078,5	4039,2	3078,5	39,0	6,4	5,20	1127,07	2690,6	-2,3	11,4	169,74	434,10	-4318,4	612,961
2013	3053,8	4011,7	3053,8	-5,5	3,5	0,70	1114,46	2696,3	-5,2	-0,4	168,46	437,37	-4120,3	600,184
2018	3103,3	3981,8	3103,3	-6,0	-0,7	0,55	741,05	2758,2	0,0	0,0	168,46	461,98	-2694,7	630,434
2021	3103,3	5193,0	3103,3	403,7	32,8	16,32	-1341,59	2806,1	410,9	33,7	228,86	717,85	3258,8	1391,347
2022	3103,3	5193,0	3103,3	525,58	38,00	22,59	-450,96	2806,1	531,2	24,4	272,57	882,71	-495,8	1710,854
2023	3103,3	3981,8	3103,3	-6,0	-0,7	0,55	741,05	2758,2	0,0	0,0	168,46	461,98	-2694,7	630,434
11. Маңғыстау облысы														

1988	13,2	16,1	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	0,00	0,00	0,79	0,00	0,0	0,789
1993	12,8	17,6	12,8	0,3	0,0	0,01	-0,25	12,8	0,30	0,02	0,86	-0,25	-0,3	0,933
1998	13,7	14,6	13,7	-0,6	0,0	-0,03	0,25	13,7	-0,60	-0,05	0,72	0,25	1,6	0,320
2003	20,0	21,4	20,0	1,4	0,1	0,07	3,43	20,0	1,36	0,12	1,05	3,88	-18,2	6,414
2008	15,7	33,5	15,7	2,4	0,2	0,12	2,10	15,7	2,42	0,20	1,64	1,41	-17,7	5,673
2013	15,7	33,5	15,7	0,0	-0,1	0,10	2,57	15,7	0,00	-0,06	1,64	1,42	-9,5	3,002
2018	18,4	36,4	18,4	0,6	0,1	-0,07	3,78	18,4	0,58	0,10	1,78	3,20	-16,1	5,669
2021	18,8	41,4	18,8	1,7	0,1	0,08	3,47	18,7	1,67	0,13	2,03	3,13	-19,6	6,957
2022	18,8	41,4	18,8	1,70	0,13	0,08	64,39	18,7	1,70	0,13	2,12	3,08	-243,1	7,025
2023	18,4	36,4	18,4	0,6	0,1	-0,07	3,78	18,4	0,58	0,10	1,78	3,20	-16,1	5,669
12. Солтүстік Қазақстан облысы														
1988	366,8	16290	366,8	0,0	0,0	0,0	0,0						0,0	
1993	387,7	15518,1	387,7	-154,4	-32,4	-19,51	104,96						371,4	
1998	480,7	5123,3	480,7	-2079,0	-350,2	-67,50	566,53						7810,8	
2003	539,4	22989,9	539,4	3573,3	481,3	457,18	819,74						-19549,3	
2008	525,2	22682,3	525,2	-61,5	-46,0	-5,55	829,62						-2627,5	
2013	529,7	21641,7	529,7	-208,1	-13,6	-32,45	835,85						-2132,9	
2018	537,3	20620,6	537,3	-204,2	13,9	-26,19	734,05						-1897,6	
2021	542,7	21449,0	542,7	276,1	22,5	32,63	457,11						-2890,6	
2022	542,7	21449,0	542,7	275,83	37,15	32,19	365,78						-2606,8	
2023	525,2	22682,3	525,2	-61,5	-46,0	-5,55	829,62						-2627,5	
13. Павлодар облысы														
1988	287,2	8610,2	287,2	0,0	0,0	0,0	0,0						0,0	
1993	296,4	10501,3	296,4	378,2	90,3	49,19	34,91						-2029,2	
1998	272,7	10622,6	272,7	24,3	5,1	0,64	-62,27						115,4	
2003	270,8	9399,7	270,8	-244,6	-37,5	-25,61	-53,69						1322,2	
2008	243,3	9359,3	243,3	-8,1	-17,6	-8,16	-48,00						297,2	
2013	249,3	9485,5	249,3	25,2	8,0	1,91	-49,18						48,5	
2018	258,4	9439,6	258,4	-9,2	-0,2	-2,39	-84,39						352,7	
2021	270,5	10030,2	270,5	196,9	38,9	18,98	-22,90						-848,7	
2022	270,5	10030,2	270,5	195,55	38,45	19,98	-3,57						-918,2	
2023	258,4	9439,6	258,4	-9,2	-0,2	-2,39	-84,39						352,7	258,4
14. Түркістан облысы														
1988	1506,0	1672,8	1506,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1040,5	0,00	0,00	44,43	0,00	0,0	44,433
1993	1506,0	1675,0	1506,0	0,4	0,4	0,05	0,0	1040,5	0,00	0,00	44,43	0,00	-0,7	44,433

1998	1510,3	1700,7	1510,3	5,1	0,9	0,65	8,77	1040,5	0,00	0,00	44,43	0,00	-53,7	44,433
2003	1609,9	2480,4	1609,9	155,9	12,8	5,95	-1534,04	1141,2	155,38	13,28	82,50	57,63	705,9	308,794
2008	1597,7	2472,6	1597,7	-1,6	0,3	1,87	73,62	1133,6	-0,80	-0,06	82,31	53,28	-272,1	134,728
2013	1614,1	2450,5	1614,1	-4,4	-1,0	-1,10	30,80	1153,8	0,32	0,02	82,38	64,84	-94,8	147,568
2018	1639,2	24732,5	1639,2	4,6	0,3	-0,37	2,31	1178,7	2,86	0,24	83,08	79,09	-17,4	165,279
2021	1540,6	2273,0	1540,6	-66,8	-0,9	16,52	-72,57	1204,3	-78,53	-6,70	71,54	49,68	447,4	35,984
2022	1540,6	2273,0	1540,6	-24,41	-8,65	12,86	-87,93	1204,3	-36,23	-3,10	75,98	53,00	396,5	89,656
2023	1614,1	2450,5	1614,1	-4,4	-1,0	-1,10	30,80	1153,8	0,32	0,02	82,38	64,84	-94,8	147,568

Кесте 6.2.4. Сақтау резервуарлары бойынша Қазақстан Республикасының ормандары үшін көміртегі қорының жылдық өзгерістері және CO сіңіру (-) / босату (+)$_2$, 1988-2023 жылдарға есептелген. ұлттық деңгейде жалпылай отырып.

Жылдар	Көміртегі қорының өзгеруі, мың. тонна /жыл					Сіңіру (-) / босату (+) БІРГЕ$_2$, мың тонна/жыл
	Фитомасса	Құраған ағаш	Төсем	Топырақ	Барлығы	
1990	619,47	171,40	80,26	637,17	1508,30	-5527,4
1991	929,22	257,92	120,39	955,76	2263,29	-8286,3
1992	1238,96	342,89	160,53	1274,35	3016,73	-11058,0
1993	1548,70	429,90	200,70	1592,90	3772,20	-13829,3
1994	834,40	246,80	104,97	952,56	2138,73	-7828,9
1995	120,00	63,70	9,28	312,18	505,16	-1794,6
1996	-594,30	-119,30	-86,41	-328,19	-1128,20	4162,0
1997	-1308,10	-302,40	-182,11	-968,57	-2761,18	10617,0
1998	-2023,00	-485,50	-277,80	-1608,90	-4395,20	16149,0
1999	-904,70	-305,08	-134,39	-1331,06	-2675,23	9864,5
2000	213,67	-124,69	9,02	-1053,17	-955,17	3537,1
2001	1331,99	55,70	152,42	-775,27	764,84	-2752,7
2002	2450,30	236,09	295,84	-497,38	2484,85	-9069,6
2003	3568,60	416,50	439,20	-219,50	4204,80	-15322,9
2004	2933,73	355,62	359,96	473,46	4122,77	-14990,9
2005	2298,85	294,76	280,67	1166,42	4040,70	-14779,7
2006	1663,96	233,91	201,39	1859,37	3958,63	-14453,3
2007	1029,08	173,05	122,11	2552,33	3876,57	-14023,6
2008	394,20	112,20	42,80	3245,30	3794,50	-13896,8
2009	723,37	247,50	83,11	3332,53	4386,51	-16077,8
2010	1052,55	382,82	123,39	3419,78	4978,54	-18235,5
2011	1381,73	518,13	163,68	3507,03	5570,57	-20418,4
2012	1710,90	653,44	203,96	3594,28	6162,58	-22584,0
2013	2040,10	788,80	244,30	3681,50	6754,70	-24764,3
2014	1826,67	671,31	220,62	3336,57	6055,17	-22198,4
2015	1613,30	553,87	196,98	2991,60	5355,75	-19620,8
2016	1399,30	436,43	173,35	2646,63	4655,71	-17070,1
2017	1186,45	318,99	149,71	2301,67	3956,82	-14489,7
2018	973,04	201,55	126,09	1956,70	3257,38	-11930,7
2019	1620,21	283,59	209,47	2135,59	4248,86	-15473,4
2020	2267,38	365,65	292,86	2314,49	5240,38	-19129,3
2021	2914,55	447,70	376,26	2493,38	6231,89	-22820,0
2022	2711,55	489,69	176,26	993,38	4370,88	-15871,0
2023	-1983,74	461,39	53,93	5268,11	3799,70	-13932,2

Өрттен шығарындылар 6.2.5-кестедегі өрттердің ауданы туралы статистикалық деректерді және бөлімдегі жарияланымдағы мәліметтерді пайдалана отырып, IPCC, 2006 ж. Сәйкес есептелді.

Алаңдардағы орман өрттерін қамтитын орман өрттерінен ПГ шығарындылары 61110,7 2022 жылғы га, шамалармен бағаланды: 4,46 мың тонна /жыл - CH4; 0,247 мың тонна/жыл - N_2O; 218,3 мың тонна /жыл CO ; 7,59 жылына мың тонна – NOx және 19,9 мың тонна /жыл – ЖО-дағы $НМЛО_2$ баламасында (6.2.5-кесте).

Кесте 6.2.5 - 1990...2022 жылдарға есептелген Мемлекеттік орман қорының орманды жерлеріндегі орман өрттерінен парниктік газдардың жылдық шығарындылары

Жылдар	Алаң, өрттердің, га	БІРГЕ$_2$, жылына мың тонна	ҚН$_4$, мың тонна /жыл	N2O жылына мың тонна	NOx мың т /жыл	CO мың т /жыл	*ҰБҰО* жылына мың тонна
1	2	3		4	5	6	7
1990	1020	23,04	0,07	0,0034	0,12	3,38	0,31
1991	4330	98,12	0,29	0,016	0,5	14,38	1,31
1992	1170	26,6	0,08	0,004	0,14	3,9	0,36
1993	700	15,97	0,05	0,003	0,08	2,34	0,21
1994	4590	102,76	0,31	0,017	0,52	15,06	1,38
1995	20500	450,3	1,35	0,075	2,3	66,01	6,03
1996	9160	197,34	0,59	0,033	1,01	28,93	2,64
1997	182500	3854,69	11,55	0,639	19,65	565,06	51,59
1998	12600	260,81	0,78	0,043	1,33	38,23	3,49
1999	20700	432,67	1,3	0,072	2,21	63,43	5,79
2000	12900	272,25	0,82	0,045	1,39	39,91	3,64
2001	19020	405,26	1,21	0,067	2,07	59,41	5,42
2002	15100	324,8	0,97	0,054	1,66	47,61	4,35
2003	34100	740,39	2,22	0,123	3,78	108,53	9,91
2004	45200	985,89	2,95	0,163	5,03	144,52	13,2
2005	12900	282,66	0,85	0,047	1,44	41,43	3,78
2006	21900	482,04	1,44	0,08	2,46	70,66	6,45
2007	67398	1490,2	4,46	0,247	7,6	218,45	19,95
2008	5800	128,82	0,39	0,021	0,66	18,88	1,72
2009	2100	47,26	0,14	0,008	0,24	6,93	0,63
2010	6535	149,01	0,45	0,025	0,76	21,84	1,99
2011	2388	55,16	0,17	0,009	0,28	8,09	0,74
2012	4042	94,56	0,28	0,016	0,12	3,38	0,31
2013	953	22,58	0,07	0,004	0,5	14,38	1,31
2014	1260	29,88	0,09	0,005	0,14	3,9	0,36
2015	5605	133,03	0,4	0,022	0,08	2,34	0,21
2016	275	6,53	0,02	0,001	0,52	15,06	1,38
2017	6150	146,23	0,44	0,024	2,3	66,01	6,03
2018	4271	101,65	0,3	0,017	1,01	28,93	2,64
2019	34523	827,73	2,48	0,137	19,65	565,06	51,6

2020	27661	668,08	2,00	0,111	1,33	38,23	3,5
2021	9750	237,21	0,71	0,039	2,21	63,43	5,79
2022	49903,1	1216,8	3,64	0,202	6,20	178,29	16,8
2023	61110,7	1489,4	4,46	0,247	7,59	218,3	19,9

6.2.3 Әдіснамалық мәселелер, пайдаланылатын ақпарат

IPCC 2006-да көрсетілген талаптарға сәйкес, CO2 ағындары көміртектің жинақталуының негізгі резервуарлары арасында қайта бөлінуін ескере отырып, "Орман алқаптары" санаты үшін "Орман алқаптары" санаты үшін жинақталған көміртегі қорының динамикасын және CO2 шығарындыларының таза сіңірілуін бағалау процесінде есептелді. тірі жер үсті және жер асты биомассасы (фитомасса), өлі ағаш биомассасы, қоқыс биомассасы және минералды топырақ (жоғарғы горизонт 0...0,3 м). Көміртегі қорының өзгеруін есептеу үшін келесі теңдеулер қолданылды: 2.8 және 2.10 — тірі биомасса үшін, 2.17 және 2.19 — өлі органикалық заттар үшін, 2.25 — минералды топырақ үшін, 2.27 — өрт кезінде парниктік газдар шығарындылары үшін.

Тірі биомасса жер үсті және жер асты (фитомасса) және өлі ағаш. Орман ағаштарының фитомасса мен өлі ағаштарда жинақталған көміртегі қоры, көміртегі қорының өзгеруі және т.ботоки БІРГЕ$_2$ олар 2006 жылғы IPCC RP 2-тарауының 4-томының 2.8-теңдеуіне сәйкес қор айырмашылығы әдісі негізінде, тұрақты күйдегі ағаш қорлары туралы ақпаратты (6.2.1 және 6.2.2-кестелер) және конверсия жылдамдығын (6.2.6-кесте) пайдалана отырып есептелді. . Қазақстан Республикасының облыстары бойынша мемлекеттік орман қорының ағаштары мен бұталарының тұқымдық топтары мен жас топтары бойынша фитомасса және өлі ағаш резервуарларындағы көміртегі қорын есептеуге арналған конверсиялық коэффициенттер кестеде келтірілген (6.2.6-кесте). Бұл коэффициенттер "Жасыл Даму" АҚ сарапшыларымен бірлесе отырып, ормандарды мерзімді есепке алудың мұрағаттық материалдарын және негізгі орман құраушы және басқа түрлердің өсу барысының ресми жарияланған кестелерін пайдалана отырып, облыстар бойынша есептелді. Орман орналастыру материалдарынан ормандардағы сүрек қорлары жөніндегі деректерді пайдалану кезінде орман алқаптарынан немесе орман алқаптарына конверсиялаудан көміртегінің шығарындылары мен сіңірілу деңгейіне әсері автоматты түрде ескерілетінін атап өткен жөн. Жердің өтпелі матрицасын құру ерекшеліктеріне байланысты тірі биомасса қоймасындағы көміртегі қорының өзгеруін орман алқаптары болып қалатын орман алқаптары мен орман алқаптары болып қайта құрылған жерлер үшін бөлек бөлу мүмкін емес. Сондықтан алынған мән орман алқаптары болып қалатын орман алқаптарының ішкі санатында көрсетіледі.

Төсеніш. Қоқыстағы көміртегі қорының өзгеруін бағалау тірі биомассадағы көміртегі қоры туралы мәліметтер мен қоқыстағы көміртегі мөлшерінің тірі биомассадағы көміртегі мөлшеріне пропорционалдылық коэффициенттері негізінде қор айырмашылығының әдісін (2.19 теңдеуі) қолдану арқылы жүргізілді. . Қылқан жапырақты-жапырақты ағаштар үшін бұл коэффициент 0,126, сексеуіл ағаштары үшін – 0,049 құрайды.

Қоқыстың көміртегі қоры қоқыстың бір бөлігі өрт кезінде жанып кеткенін ескере отырып жүргізілді. Атап айтқанда, өртенген қоқыстардың мөлшері ормандардағы қоқыс қорының 45%-ын құрайтыны қабылданған. Тиісінше, қоқыстағы көміртегінің 1 гектарға шаққандағы қоры ормандардағы қоқыс қорының 55 пайызын ғана құрайды. Бастапқы деректер ретінде өртенген аумақтар пайдаланылды (6.2.2-кесте).

Тазартулардағы қоқыстағы көміртегі қорын бағалау тазартылған алқаптар (6.2.2-кесте), тазартудан кейінгі қоқыстағы құрғақ заттың сақталу коэффициенті (1 га-ға 1,2 тонна құрғақ зат), сондай-ақ қоқыстың құрғақ затының конверсия коэффициенті негізінде

есептелді. көміртекке (0,37). Алынған мән қор айырмасы әдісін қолдану арқылы есептелді (2.19 теңдеу).

Айта кету керек, өлі органикалық заттардағы қорлар айырмашылығының әдісін қолдану жердің орманнан жерді пайдаланудың басқа түрлеріне айналуын ескеруге мүмкіндік береді. Атап айтқанда, орманнан жерді пайдаланудың басқа түрлеріне айырбастау алаңдары туралы нақты мәліметтердің болмауына байланысты, орман алқаптарынан немесе орман алқаптарынан конверсияға байланысты өлі органикалық заттардағы көміртегі қорының кез-келген өзгерісі "орман алқаптары болып қалатын орман алқаптары" санаты бойынша есептілікке енгізілген.

Топырақ (минералды). Минералды топырақтағы көміртегі қорының өзгеруін есептеу 2.25 теңдеуі бойынша жүргізілді IPCC 2006 RP 2 тарау, 4 том. Шығыс деректер ретінде.

Кесте 6.2.6 – Қазақстан Республикасының облыстары бойынша мемлекеттік орман қорының ағаштары мен бұталарының тұқымдық топтары мен жас топтары бойынша фитомасса мен өлі ағаш қоймаларындағы көміртегі қорын есептеуге арналған конверсиялық коэффициенттер

Тұқымдары	Облыстың															
	Сыныптар		Ақмола	Ақтөбе	Алматы	Атырау	ШҚО	Жамбыл	БҚО	Қарағанды	Қостанай	Қызылорда	Павлодар	СҚО	Түркістан	Маңғыстау
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
Қылқан жапырақтылар	1-ші және 2-ші санаттағы төлдер	фитомасса	0,664	0,614	0,58		0,535	0,63	0,614	0,614	0,614	0,708	0,615	0,615	0,629	
		құраған ағаш	0,06	0,098	0,068		0,08	0,09	0,098	0,098	0,098		0,098	0,08	0,009	
	Орта жастағылар	фитомасса	0,665	0,665	0,622		0,683	0,67	0,665	0,665	0,665	0,76	0,665	0,665	0,674	
		құраған ағаш	0,05	0,057	0,045		0,065	0,04	0,057	0,057	0,057		0,057	0,042	0,004	
	Үлгерушілер	фитомасса	0,712	0,712	0,66		0,73	0,72	0,712	0,712	0,712	0,81	0,712	0,712	0,718	
		құраған ағаш	0,025	0,031	0,03		0,04	0,04	0,031	0,081	0,034		0,031	0,021	0,004	
	Піскен және көнерген	фитомасса	0,712	0,712	0,66		0,73	0,72	0,712	0,712	0,712	0,81	0,712	0,712	0,718	
		құраған ағаш	0,015	0,016	0,016		0,015	0,04	0,016	0,016	0,016		0,016	0,014	0,004	
Жұмсақ жапырақтылар	Төлдер 1-ші және 2 санатты	фитомасса	0,79	0,688	0,695	0,678	0,726	0,69	0,575	0,78	0,79	0,675	0,724	0,795	0,955	
		құраған ағаш	0,085	0,07	0,14	0,18	0,12	0,17	0,13	0,07	0,21	0,19	0,11	0,16	0,18	
	Орта жастағылар	фитомасса	0,825	0,617	0,728	0,708	0,753	0,725	0,71	0,81	0,827	0,703	0,754	0,83	1,012	
		құраған ағаш	0,07	0,065	0,078	0,095	0,08	0,093	0,07	0,07	0,12	0,15	0,075	0,075	0,095	
	Үлгерушілер	фитомасса	0,86	0,76	0,76	0,736	0,79	0,775	0,735	0,85	0,855	0,73	0,798	0,865	1,07	

		құраған ағаш	0,05	0,04	0,06	0,04	0,045	0,038	0,04	0,04	0,07	0,055	0,035	0,036	0,04	
	Піскен және көнерген	фитомасса	0,86	0,76	0,76	0,736	0,79	0,775	0,735	0,85	0,855	0,73	0,798	0,865	1,07	
		құраған ағаш	0,022	0,025	0,024	0,035	0,025	0,032	0,03	0,025	0,055	0,045	0,025	0,024	0,065	
Сексеуіл		фитомасса	-	1,17	1,17	1,17		1,17		-	-	1,17			1,17	1,17
		құраған ағаш			0,048	0,048		0,048				0,048			0,05	0,048
Қатты жапырақты																
	1-ші және 2-ші санаттағы төлдер	фитомасса	0,958	0,955	0,957	0,958	0,957	0,955	0,958	0,955	0,957	0,955	0,968	0,955	0,678	0,955
		құраған ағаш	0,11	0,21	0,14	0,214	0,14	0,15	0,115	0,07	0,21	0,21	0,15	0,21	0,21	0,038
	Орта жастағылар	фитомасса	1,08	1,012	1,015	1,015	1,02	1,012	1,02	1,02	1,017	1,015	1,065	1,051	0,708	1,147
		құраған ағаш	0,095	0,12	0,085	0,124	0,1	0,09	0,085	0,06	0,012	0,12	0,085	0,12	0,12	0,038
	Үлгерушілер	фитомасса	1,02	1,07	1,08	1,08	1,08	1,05	1,085	1,07	1,08	1,07	1,16	1,147	0,736	1,147
		құраған ағаш	0,07	0,07	0,069	0,07	0,07	0,07	0,05	0,04	0,07	0,07	0,069	0,07	0,05	0,045
	Піскен және көнерген	фитомасса	1,02	1,07	1,08	1,08	1,08	1,05	1,085	1,07	1,08	1,07	1,16	1,147	0,736	1,147
		құраған ағаш	0,042	0,05	0,04	0,055	0,05	0,043	0,05	0,03	0,05	0,05	0,043	0,055	0,055	0,07

Есептеу кезінде динамикжәне көміртегі қорының орман алқаптарының топырағы үшін пайдаланылды ұлттық компанияларе эталоны бөлімдегі жарияланымдағы топырақтағы органикалық көміртегінің қоры және қызмет режимінің өзгеруіне байланысты қордың өзгеру коэффициенттері (IPCC RP 5,5-кесте, 2006, 5-тарау).

Есептеу пайдалана отырып жүзеге асырылды 1-тәсіл (жерді пайдаланудың жалпы ауданы, жерді пайдалану арасындағы конверсия туралы мәліметтердің болмауы) жердің ауысу матрицасын құруға, қазіргі сәттен бастап орманды жерлерге айналдырылған жерлерді орманды болып қалатын орман алқаптарынан бөлу мүмкін емес. Сондықтан орман алқаптары болып қалатын орман алқаптарындағы көміртегі қорының өзгеруін бағалау нәтижесі орман алқаптары болып қайта құрылған барлық жерлерден көміртегі қорының өзгеруін қамтиды.

Парниктік газдар шығарындыларын бағалау кезінде орман өрттерінен деректер пайдаланылды орман қорының орманмен көмкерілген алқаптарының жыл сайынғы өртенуі туралы, егер өрттер негізінен бұрынғы орман өскен алқаптарда піскен ағаштар басым болса[102]. Жыл сайынғы орман өрттерінің ресми алаңының қайнар көзі "Қазақ орман авиациялық базасы және орман шаруашылығына техникалық қызмет көрсету" РМҚК КХЖМ-нен алынған мәліметтер болып табылады. 1990-2022 жылдардағы бұрынғы орманның өнімділігі туралы негізгі ақпарат ретінде тірі биомассаны, өлі ағаштарды және қоқыстарды (қосындысы М 1т/га) қоса алғанда. Жер бетіндегі тірі биомасса өртке арналған отынның құрамдас бөлігі ретінде тірі биомассаның 60% құрайды, дейіноторуяны тірі М-ді 0,60-қа көбейту арқылы аламыз.

Шығарындыларын есептеу үшін парниктік газдар орман өрттерінен 2006 жылғы IPCC 2-тарауының 2.27 теңдеуі қолданылды. Және сол тараудағы 2.5 және 2.6 кестелердегі параметрлер. 2021 жылдың қазан айында парниктік газдар туралы 2021 жылғы ұлттық есепті қайта қарау барысында орман өрттерін есептеу әдістемесін ашып көрсету ұсынылды. Басшылыққа сәйкес [135], орман (дала) өрттерінен шығарындылар негізінен үш факторға байланысты: өрттердің ұзақтығы мен қарқындылығы, олардың таралуының жалпы ауданы, жанған отынның түрі мен мөлшері. Осы факторлардың ішінде, әдетте, жеткілікті дәлдікпен белгілі, өртенген аумақ болып табылады. Өрт жер бетіндегі өсімдік биомассасын қамтитын бұзылу ретінде қарастырылады, оған дейіноторая толығымен жанбай, жануға "қолжетімді" отынның мағынасын алады. Шектен тыс көрсеткіштер өрнек арқылы есептеледі:

$$Ex = A \bullet M \bullet C \bullet EФ_x , \qquad (1)$$

қайда:

Ex – x қосылысының шығарындыларының мөлшері, мың тоннамен;

A- өртенген алаң, мың га;

M- отын қоры, мың тонна құрғақ органикалық заттарда (с.о.в.);

C- отынның жану тиімділігі, салыстырмалы бірліктер;

eFX – жанған отын бірлігіне шаққандағы x қосындысының шығарындылар коэффициенті, мың тонна с.о.в. тонна немесе тонна с.о.в. мың тонна көміртегі шығарындыларына. Орман және дала өрттерінен шығарындыларды есептеу коэффициенттері 6.2.7-кестеде келтірілген және жинақталған

[102] Лесные и степные пожары в Казахстане как источники выбросов газов и твердых веществ в атмосферу Л. В. Лебедь Канд. геогр. Наук, И. Б. Есеркепова, Н. К. Сулейменов https://cyberleninka.ru/article/n/lesnye-i-stepnye-pozhary-v-kazahstane-kak-istochniki-vybrosov-gazov-i-tverdyh-veschestv-v-atmosferu

Кесте 6.2.7 Қазақстан Республикасының аумағындағы орман және дала өрттерінен шығарындыларды есептеуге арналған eFX коэффициенттері

ЗВ	Орманды	Далалық	Дереккөз
CO2	1569 т /мың т.о.ш.	1613 т /мың т.о.ш.	РП МЭИК, 2006; Р.ЕМЕР/ ЕАОС, 2019
БІРГЕ	230 т / мың т.	65 т / мың т.а.ш.	IPCC RP, 2006 ж; IPCC RP, 2006 ж;
CH_4	CO2	2,3 т / мың т.	Б. ЕМЕР/ ЕАОС, 2019
NO_x	4,7 т / мың т.	CO2	IPCC RP, 2006 ж;
N_2O	CO2	3,9 т / мың т.а.ш.	Р. ЕМЕР/ ЕАОС, 2019
NH3	8,0 т / мың т.	0,21 т / мың т.	Р. ЕМЕР/ ЕАОС, 2019
SOx	CO2	CO2	Р. ЕМЕР/ ЕАОС, 2019
ҚОҚ	0,20 т / мың т.	1,8 т / мың т.	Р. ЕМЕР/ ЕАОС, 2019
МҒЗ	CO2	CO2	Р.ЕМЕР/ЕАОС,2016, 2019
Ж	1,8 т / мың т.	1,6 т / мың т.	Р.ЕМЕР/ЕАОС,2016, 2019
TSP	CO2	CO2	Р.ЕМЕР/ЕАОС,2016, 2019
PM10	1,6 т / мың т.	21 т / мың т.	Р.ЕМЕР/ЕАОС,2016, 2019
PM 2.5	CO2	CO2	
BC	21 т / мың т.	17 т / мың т.с.о.ш.	
	CO2	11 т / мың т.с.о.ш.	
	17 т / мың т. с.о.ш.	9 т / мың т.с.о.ш.	
	11 т / мың т.с.о.ш.	Премьер-Министрдің 2.5-тен 9%	
	9 т / мың т.с.о.ш.		
	Премьер-Министрдің 2.5-тен 9%		

Ресеп айырысулар парниктік газдар эмиссияларының орман (дала) өрттерінен жүзеге асырылды ұлттық коэффициенттерді және 2006 жылғы IPCC қолдану Бсондықтан кестелерде CRT пайдаланылған деңгей мен тәсілді анықтау үшін "T2", "T1", "CS", "D" пернелері пайдаланылды.

Бкөміртегі қорын бағалау және потоорман алқаптары үшін парниктік газдар шығарындылары, пайдаланылғандар 1988-2023 жылдардағы орман орналастыру алқаптары мен өсіп тұрған ағаш қоры туралы мәліметтер. Қазақстан Республикасының мемлекеттік және жеке меншік орман қорының ормандарын бір реттік есепке алу (бағалау) нәтижелері бойыншажүзеге асырылатынҚР ЭЖМ Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің "Қазақ орман орналастыру кәсіпорны" РМҚК. Қазақстан Республикасының орман қорын мемлекеттік есепке алу (бұдан әрі – есепке алу) 01.01.2022 жылғы жағдай бойынша Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің (бұдан әрі – Комитет) бұйрығы негізінде өткізілді. "Қазақстан Республикасы Орман кодексінің 59-бабының 3-тармағына сәйкес 2021 жылғы 28 қыркүйектегі № 27-5/206 "Орман қорының жыл сайынғы мемлекеттік есебін жүргізу туралы". Комитетке ведомстволық бағынысты орман мекемелері, облыстық әкімдіктер, басқа министрліктер мен ведомстволар ұсынған есепке алу құжаттарын (No1 нысан) өңдеу, қарамағындаотомемлекеттік орман қоры бар, сондай-ақ жеке орман қорының

иелерімен "Қазақ орман орналастыру кәсіпорны" РМҚК Орман қорының мемлекеттік есебін, мемлекеттік орман кадастрын, мемлекеттік орман мониторингін жүргізу ережелеріне сәйкес жүргізілді. және мемлекеттік орман қоры аумағындағы орман орналастыру. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің міндетін атқарушының 2015 жылғы 27 ақпандағы № 18-02/163 бұйрығымен бекітілген орман қорының[103].

Сүрек қоры Орман орналастыруды жүргізу нұсқаулығында баяндалған әдістемелік талаптарға, 2012 ж., ҚР ЭЖПМ КХЖМ және ҚР Мемлекеттік орман қорында орман орналастыруды жүргізу қағидаларына, 2012 ж., КХЖМ сәйкес бағаланды. Орман алқаптарының өртенген аумағы туралы ақпаратты "Ормандарды авиациялық күзету және орман шаруашылығына қызмет көрсету жөніндегі қазақ базасы" РМК, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі ұсынды.

6.2.4 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі

Секторының орман алқаптары санаты үшін парниктік газдардың сіңірілуін/эмиссиясын есептеудің белгісіздіктерін мердігерлер бұрын IPCC, 2006 және IPCC, 2000 RP мәліметтерін пайдалана отырып, сараптамалық деңгейде бағалаған [1,7]. Соның ішінде ЖО босату/сіңіру есептеулерінің жалпы белгісіздігі$_2$ үшін ормандар ± 41,4% деңгейінде алынды, шығарындыларды бағалаудың жалпы белгісіздігі парниктік газдар орман өрттері үшін ± 58,7% құрады$_4$ және NO үшін ± 54,4%$_2$, Есептелген шамалардың жалпы белгісіздігі ботопарниктік газдардың КО-ға ± 5%-ке тең қабылданған E (%) қызметін бағалау және шығарындыларды/сіңірулерді бағалаудың белгісіздігі F (%) кірді. Уақыт қатарларының реттілігі Ұлттық баяндамада деректерді ұсынған барлық жылдардағы бірыңғай ресми дереккөздерден алынған бастапқы ақпаратты және орман алқаптары үшін парниктік газдарды есептеудің бірыңғай әдістерін қолдану арқылы расталады.

6.2.5 СК/СБ рәсімдері және тексерулер

Орман алқаптары санаты үшін ОК/ КК процедуралары ОК Бас жоспарына сәйкес орындалды/ҚК 1.2.3 бөліміне сәйкес.

Парниктік газдар туралы ұлттық баяндама (NID) Қазақстан Республикасының БҰҰ КӨНК Хатшылығына жіберілмес бұрын оны ұлттық сарапшылар өзара бағалау арқылы тексереді, сонымен қатар Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінде, сондай-ақ басқа министрліктерде бақылаудан және мақұлдаудан өтеді.

Парниктік газдарды түгендеудің ұлттық жүйесінің жұмыс істеуі Қазақстан Республикасы Экологиялық кодексінің 302-бабына және Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрінің бұйрығымен бекітілген парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулеріне мемлекеттік түгендеудің толықтығын, ашықтығын және дұрыстығын бақылауды жүзеге асыру ережелеріне сәйкес жүзеге асырылады. № 46 (№ 46 Ереже)[104]. № 46 ережеге сәйкес қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті органның төрағалығымен парниктік газдарды түгендеудің мемлекеттік жүйесінің жұмыс істеуі үшін ведомствоаралық жұмыс тобын құру қарастырылған.

Жұмыс тобы уәкілетті органның, "Жасыл даму" АҚ, 19/ҚМЖ шешімінің 10-тармағының а) тармақшасына сәйкес барлық функцияларды орындауға жауапты мемлекеттік органдар мен ұйымдардың өкілдерінен тұрады.1 және бастапқы деректерді ұсыну процесіне

[103] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011387
[104] https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200026905

қатысқандар, ОК/КК жоспарын әзірлеу, қамтамасыз ету, есептеу коэффициенттерін пайдалану және тексеру NID.

Парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін мемлекеттік түгендеудің толықтығын, ашықтығын және дұрыстығын бақылау ережелерін бекіту туралы Ақпарат көздері 1.2.3 бөліміне сәйкес Жұмыс тобының отырыстары аясында алынды. NID. Осы ішкі санаттардағы сапаны қамтамасыз ету және сапаны бақылау IPCC 2006 жылғы нұсқаулығында ұсынылған парниктік газдар шығарындыларын/сіңірулерін есептеу үшін ұлттық коэффициенттер мен стандарттарды қолдану арқылы қамтамасыз етілген.

6.2.6 Қайта есептеулер және жақсарту перспективалары.

Ағымдағы Ұлттық шығарындылар түгендеуінде (NID) ықтимал дәлсіздіктерді анықтау мақсатында уақыт қатары деректеріне қосымша тексерулер жүргізілді. Сондай-ақ тірі биомассадағы көміртегі қорының өзгеруін бағалау тәсіліндегі әдістемелік қателер де түзетілді. Атап айтқанда, жаңартылған NID-де Қазақстандағы ормандарды бес жылдық кезең бойынша таксациялаудың ерекшеліктерін ескеретін қорлар айырмашылығы әдісі қолданылады.

Сонымен қатар, орман алқаптарының көлемін есепке алу тәсілі қайта қаралды. Осы өзгерістердің бір бөлігі ретінде парниктік газдар шығарындыларын жете бағаламауды немесе екі есе есепке алуды болдырмау мақсатында қоқыс пен топырақ көміртегінің көміртегі қорын есептеу аймақтардың барлық орман алқаптарын ескереді. Бұл резервуарлардағы көміртегі қорларының жылдар арасындағы айырмашылығы IPCC 2006 RP ұсынған сәйкес теңдеулерді қолдану арқылы бағаланады.

Айта кету керек, бұл санат бойынша қайта есептеулер жүргізілмеген. Дегенмен, "орман алқаптары" санатындағы көміртегі қорын бағалаудың ашықтығы мен дәлдігін арттыру үшін мердігерлер верификациялау және есеп беруде деректерді одан әрі пайдалану үшін пайдаланылатын АӨК есептеудің канадалық үлгісін қолдануды жоспарлап отыр.

6.3. ӨНДЕЛГЕН ЖЕРЛЕР (CRT 4 B CROPLAND)

6.3.1 Санаттың сипаттамасы, негізгі нәтижелері

IPCC, 2006 анықтамасына сәйкес, "Өңделген жерлер" жерді пайдалану санатына өсімдік жамылғысының индикаторлары шекті деңгейден төмен болатын күріш алқаптарын, ауылшаруашылық және орман мелиорациясы жүйелерін қоса алғанда, дақылдарға арналған жерлер кіреді. орман алқабының санатын бөлу үшін қолданылатын критерийлер. Қазақстан Республикасында (бұдан әрі - ҚР) "Өңделетін жерлер" санатына егістікке пайдаланылатын ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер, уақытша өңделмейтін егістікке жарамды жерлер және көпжылдық екпелер жатады. Қазақстан Республикасындағы егістік алқаптарының негізгі аумақтары аумақтың солтүстік жартысында орманды дала және дала зоналарының жазықтарында құрғақ және құрғақ климаты бар және ең құнарлы топырақтары – кәдімгі қара топырақтар, оңтүстік қара топырақтар, қара қоңыр, қоңыр, сондай-ақ аумақтың оңтүстік жартысында шоғырланған. тау етегіндегі жазық және құрғақ дала мен дала зонасының аласа тауларында ашық сұр топырақты, кәдімгі сұр топырақты, тау етегіндегі қара қоңыр және қара топырақты топырақтар. Өзендердің жайылмаларында шалғынды-сұр топырақты және шалғынды-батпақты топырақтарда (Қазақстанның оңтүстік жартысы) және шалғынды-қара топырақты, шалғынды-қызғылт топырақтарда суармалы егістіктің негізгі алқаптары шоғырланған.

Қазақстанда 61,2 млн. га егістікке жарамды жер бар, оның 52,9 млн. гектары жазық жердегі дала зонасында, ал 8 млн. гектары жазық далада орналасқан.,74 млн. га — тау бөктері мен таулы аймақтарда (6.3.1 кестені қараңыз). Қара топырақтар сияқты ең құнарлы жерлер 16,8 млн. га (топырақтың егістік горизонтындағы қарашірік мөлшері 4—тен 6%-ға дейін), каштан топырақтары - 27 млн. га (қарашірік 3-тен 4%-ға дейін немесе одан да көп), сондай-ақ тау бөктеріндегі сұр топырақты және таулы каштан және қара топырақты топырақтар (қарашірік 1,5-тен 2,0%-ға дейін немесе одан да көп), олар соңғы 150 жылда жыртыла бастады. Егістік алқаптарының ең үлкен көлемі 1989 жылы тіркеліп, 35,6 мың гектарды құрады.

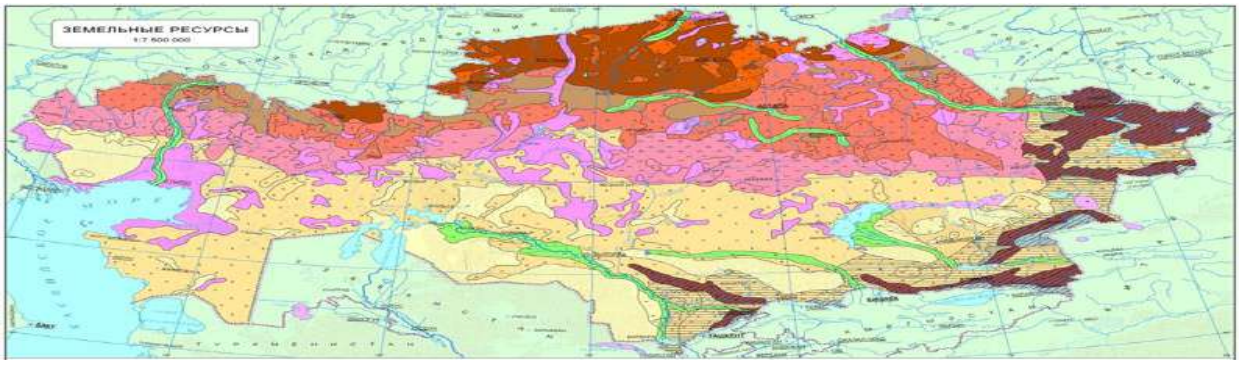
6.3.1-Кесте - 1989-202 жылдардағы Қазақстан Республикасының егістік алқаптарын табиғи аймақтар мен топырақ типтері бойынша бөлу және игеруЗжж. (млн. га)

Табиғи аймақтар бойынша топырақтың типтері мен кіші типтері	Егістікпен-жарамды жерлер	Егістік жерлердің игерілу серпіні (егістікте)			
		1989 ж.	2000 ж.	2015 ж.	2023
Дала зонасының қара топырақтары, оның ішінде кәдімгі қара топырақтар	16,8 8,0	14,5 7,1	- -	- 6,04	- 6,12
Оңтүстік қара топырақтар	8,8	7,4	-	5,24	5,54
Каштанды құрғақ дала зоналары, оның ішінде каштанды	27,0 14,0	15,1 10,1	- -	- 7,45	8,74
Қызыл Күрең	8,3	3,7	-	1,78	2.27
Ашық каштанды шөлейтті аймақтар	4,7	1,3	-	0,07	0,05
Қоңыр шөлді аймақтар, оның ішінде қоңыр	9,1 4,3	0,5 0,1	- -	0,015	0,016
Сұр-қоңыр	4,8	0,4	-	0,19	0,234

Табиғи аймақтар бойынша топырақтың типтері мен кіші типтері	Егістікпен-жарамды жерлер	Егістік жерлердің игерілу серпіні (егістікте)			
		1989 ж.	2000 ж.	2015 ж.	2023
Барлығы ендік белдеулерінде	*52,9*	*30,1*	-	*21,03*	*22,00*
Солтүстік және оңтүстік шөл-дала зоналарының сұр топырақтары	-	-	-	1,83	1,83
Барлығы биік таулы аймақтарда	*8,3*	*5,5*	-	*3,85*	*2,25*
Барлығы	*61,2*	*35,6*	*21,4*	*24,88*	*27,10*

1990 жылдан кейін егістік алқаптары егістік алқаптарын ауыспалы егістен тыңайған және жайылымдық жерлерге, негізінен босалқы жерлерге ішінара шығаруға байланысты айтарлықтай өзгерістерге ұшырады. Қосулы 2000, ауыспалы егістегі егістік алқап 21,4 мың гектарға дейін қысқарды, кейіннен ішінара қалпына келтірілді, негізінен 2010 жылдан кейін. Қазақстан Республикасының аумағында өңделетін жерлерді, оның ішінде өңделетін жерлерді табиғи аймақтар бойынша бөлу картада көрсетілген (6.3.1-сурет).

Агроэкожүйелерге антропогендік әсерді бағалау нәтижелері аумақтың табиғи ресурстарының көрсеткіштерімен қатар жерді ұтымды пайдалану мен қорғаудың, ауылдық аумақтарды дамытудың мемлекеттік және аймақтық бағдарламаларын әзірлеу мен жүзеге асыруда ескеріледі. елдің әр аймағын пайдалану жөніндегі басқа салалар мен іс-шаралар[105].



6.3.1-сурет- Қазақстан Республикасының жер ресурстары (Қазақстан Республикасы, 2003).

Негізінен егістікке пайдаланылатын егістікке жарамды жерлер, аймақтық топтар:

- – қоңыржай-қуаң және қуаң дала /кәдімгі және оңтүстіктегі қара топырақтар;
- - ауыр, орташа және жеңіл сазды топырақтар және олардың 30-дан аспайтын сортаңдары бар кешендері %;
- – құрғақ дала /қара қоңыр және қызыл қоңыр топырақтар, жартылай ашық қоңыр, жеңіл сазды және сазды топырақтар;

– шөлейт-дала тау етегі, дала тау етегі және тау аралық сұр топырақтар кәдімгі және сұр-қоңыр, қара-қызғылт топырақтар мен қара топырақтар;

Жерді егістікке пайдалану мүмкіндігінің пайызы: 20-25 25-30 30-35.

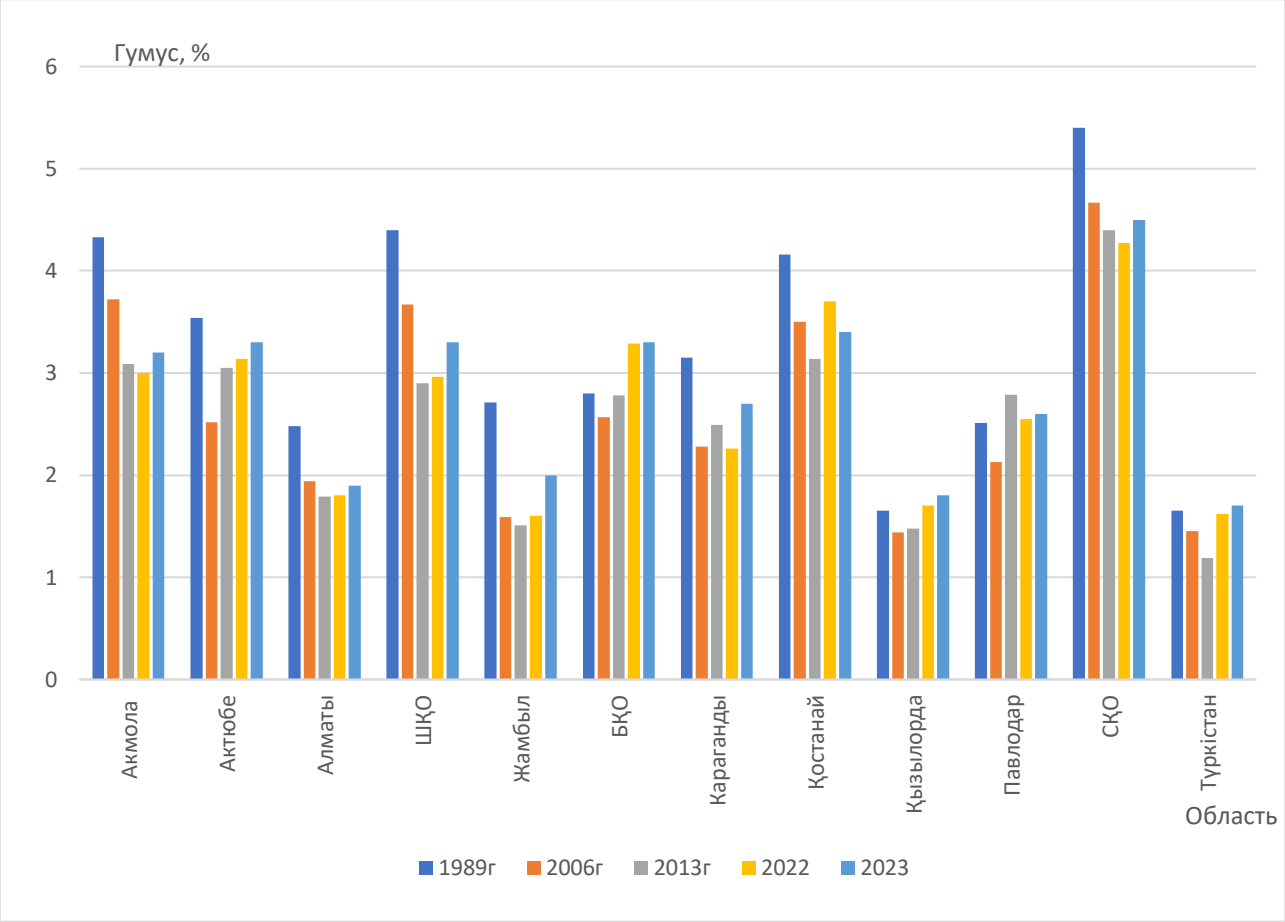
Бір жылда ауыспалы егістегі егістік алқаптары қалпына келуін жалғастырып, 26 961 мың гектарды құрады, бұл өткен жылмен салыстырғанда 310,9 мың гектарға артық. 2022 жыл. Алаңдар *көпжылдық екпелер, котоұсынылғандар* негізінен бау-бақша дақылдары, жүзім екпелері, басқа екпелер 164,8 мың гектардан (1990 ж.) 116,3 мың гектарға (2010 ж.) дейін қысқарды, кейіннен 202 жылы 146,9 мың гектарға дейін ұлғайтылды3 жыл.

Қазақстан Республикасының егістік алқаптары үшін топырақ гумусының динамикасы туралы эмпирикалық деректерді талдау соңғы 30 жылда оның топырақтың егістік горизонтындағы құрамы 30%-ға, яғни төмендегенін көрсетеді. жылына 1%-ға. Сонымен бірге топырақтағы азот пен фосфордың мөлшері 20% және 14%-ға, яғни сәйкесінше жылына 0,8% және жылына 0,5%-ға төмендеді (6.3.2-кесте). Бұл ретте, 6.3.2-суреттен көріп отырғанымыздай, Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары бойынша егістік алқаптарындағы топырақ гумусының мөлшері біржақты өзгерген жоқ [106].

Кесте 6.3.2 - Қазақстан Республикасының егістік алқаптарының топырағындағы қарашіріктің, жеңіл гидролизденетін азоттың және жылжымалы фосфордың динамикасы 1989-202 жылдардағы агрохимиялық зерттеулер алаңындағы олардың орташа құрамы ретінде.Зқ.*

Жыл	Зерттеу алаңы, мың га	Топырақ горизонтындағы құрамы 0...0,2 м (зерттеу алаңына орташа)			
		гумустың, %	жеңіл гидролизденетін азот, мг/кг	алмасатын 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	-	-	-
2023	27,095	2,68	-	-	-

**Мәліметтер ҚР АШМ "Агрохимиялық қызмет ҒӘО" ММ-не ұсынылды.*



Сурет 6.3.2 Агрохимиялық зерттеулердің нәтижелері бойынша 1989-2022 жылдарға арналған Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары бойынша егістік алқаптарындағы топырақ гумусының мөлшері (горизонты 0...0,03 м).

6.3.2-суреттен көріп отырғанымыздай, 2023 жылы Қазақстан Республикасының егістік алқаптарындағы топырақ гумусының динамикасы еліміздің әртүрлі әкімшілік аймақтарында бірдей болған жоқ. Олардың кейбіреулерінде 2022 жылмен салыстырғанда қарашірік мөлшерінің шамалы өсуі байқалды, ал басқа аймақтарда бұл өзгеріс азырақ байқалды немесе тіпті төмендеді.

Қарашірік құрамының анағұрлым айқын артуы ауылшаруашылық өндірісі үшін жағдайлар топырақта органикалық заттардың тиімді сақталуына және жиналуына ықпал ететін өнімділігі жоғары қара топырақтары бар аймақтарда байқалады. Бұл өсім келесі жағдайларда байқалды облыстарда: Солтүстік-Қазақстандық, Ақмола, Шығыс Қазақстан, Батыс Қазақстан Қарағанды облыстары. Бұл аймақтарға қарашіріктің едәуір қорын қамтамасыз ететін өнімділігі жоғары қара топырақтар тән. Бұл аумақтардағы қарашіріктің көбеюін тыңайтқыштарды теңгерімді пайдалану, ауыспалы егістерді дұрыс ұйымдастыру және егін өнімділігін арттыру сияқты заманауи агротехникалық әдістерді қолданумен байланыстыруға болады. Сақталатын ауыспалы егіс, қара топырақты егістік алқаптары топырақтағы органикалық заттардың құрамын жақсартуға ықпал ететін жоғары қасиеттерге ие. Павлодар, Түркістан, Қызылорда, Алматы сияқты басқа облыстарда қарашірік мөлшерінің азырақ байқалғаны, егістік алқаптарының топырағында қарашірік мөлшерінің азырақ байқалғаны байқалды. Бұл аумақтар суармалы егістік алқаптарының айтарлықтай үлесіне ие, бұл өсімдіктердің өсуіне, демек, топырақта қарашіріктің жиналуына қолайлы жағдай жасауға ықпал етеді. Сонымен қатар, суару тыңайтқыштарды, атап айтқанда азотты

тыңайтқыштарды үнемі қолдануды қажет етеді, бұл топырақтағы қарашірік деңгейін тұрақты ұстап тұратын факторлардың бірі болуы мүмкін. Бұл аймақтарда қарашірік мөлшері өткен жылға жақын деңгейде тұрақтанды, бұл да қарқынды агротехнологиямен және құнарлылықты қамтамасыз ететін тыңайтқыштарды қолданумен байланысты.

Салыстырғанда көміртегі мөлшерінің шамалы өсуіне қарамастан 2023 жылдан жылға, соңғы 10 жылда Қазақстан Республикасының егістік алқаптарында қарашірік деңгейінің төмендегені байқалады. Бұл процесс топырақ ресурстарының деградациясының жалғасуын көрсетуі мүмкін, бұл агрохимиялық көрсеткіштер мен топырақтың тұрақтылығын жақсарту бойынша кешенді шараларды қабылдауды талап етеді. Мұндай өзгерістер агротехникалық шаралардың тиімділігінің жеткіліксіздігімен де, климаттық факторлардың әсерімен де байланысты болуы мүмкін. Мұның бәрі топырақ құнарлылығын арттыру және одан әрі деградацияны болдырмау үшін қосымша зерттеулер мен ұсыныстарды әзірлеу қажеттілігін көрсетеді.

Бұл тұжырымдар 6.3.3-кестеде келтірілген қосымша деректермен расталады, онда Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі "Агрохимиялық қызмет" РҒМО" ММ жүргізген ауыл шаруашылығы алқаптарын агрохимиялық зерттеулердің жаңартылған нәтижелері қамтылған. 2017 бойынша 2023 жылдар, сондай-ақ алдыңғы жылдардағы агрохимиялық зерттеулердің нақтыланған нәтижелері. Топырақтың егістік горизонтындағы гумустың құрамы туралы қосымша эмпирикалық мәліметтер 1989 жылдан бастап топырақ көміртегі қорының динамикасын есептеуге мүмкіндік береді. 2023 аумақтың топырақтық айырмашылықтарын ескере отырып, Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары деңгейіндегі жылдар.

6.3.3-кестеде келтірілген нәтижелер көміртегі қорының жылдық өзгерістерін, сондай-ақ Қазақстан Республикасының егістік алқаптары үшін CO2 сіңіру/босату мөлшерін одан әрі есептеу үшін пайдаланылды (6.3.4-кесте). Бұл мәліметтер 1989-202 жылдар аралығында Қазақстан Республикасының егістік алқаптары үшін топырақ құнарлылығына кеңістіктік-уақыттық егжей-тегжейлі талдау жүргізуге мүмкіндік бердіЗ жылдар және "Өңделетін жерлер" санатының соңғы екі онжылдықта атмосфераға парниктік газдардың ұлттық эмиссияларына қосқан үлесін объективті түрде бағалау.

6.3.3-кесте - Егістік алқаптарын агрохимиялық зерттеу нәтижелері бойынша топырақтағы гумустың орташа өлшенген мөлшері (0- 0,2 м) * және топырақтағы көміртегі қоры (0-0,3 м),** Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары бойынша 1989 ж. Есептелген...2023қ.

Ауданы, топырақ типі	1989 ж.			2002 – 2006 жж.			2007-2013 жж.			2017 -2023 қ..		
	Егістік алаңы, мың га	Қарашірік***, %	С**, т/га	Зерттеу алаңы, мың га	Қарашірік*, %	С**, т/га	Зерттеу алаңы, мың га	Қарашірік*, %	С** т/га	Зерттеу алаңы, мың га	Қарашірік*, %	С**, т/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ақмола												
Кәдімгі қара топырақтар.				340,4	5,15	89,1	457,8	5	86,4	769,51	4,3	74,5
Оңтүстік қара топырақтар				622,6	4,05	70,6	646,2	3,8	66,3	1513,66	3,3	57,8
Қара-қызғылт				504,2	3,34	61,4	1128,6	2,98	52,9	1925,64	2,6	47,9
Қызыл Күрең				929,6	2.78	52,6	383,9	2,66	45,2	963,95	2,2	41,7
Ашық қызғылт				-	-		145,9	2,28	38,2	101,91	2,2	36,8
Облыс бойынша барлығы	6385	4,81	87	2416,8	3,55	52,1	2771,4	3,41	54,9	5274,67	3,0	53,3
Ақтөбе												
Оңтүстік қара топырақтар				84,4	3,43	58,3	58,6	3,71	62,93	79,50	3,36	57,4
Қара-қызғылт				310,9	2,55	45,29	348,3	3,29	59,16	548,00	3,13	56,7
Қызыл Күрең				83,05	2,54	44,38	143,4	3,14	54,79	18,45	2,75	48,5
Облыс бойынша барлығы	2190	3,86	62,31	478,3	2,71	47,81	550,3	3,29	58,36	645,95	3,14	56,6
Алматы												
Ашық Каштандылар				37,8	2,55	42,13				241,92	2,0	37,2
Қызыл Күрең										8,89	2,4	43,7
Қаракаштандылар				19,4	2,99	52,71				111,84	3,2	56,9
Шалғынды										27,87	2,2	34,1
Ашық сұр топырақтар				67,4	1,29	23,72	14	1,2		37,26	1,1	21,0

Кәдімгі сұр топырақтар				391,9	1,84	36,97	207,2	1,24		548,24	1,2	24,5
Шалғынды-сұр топырақты				27,6	2,18	44,68	4,76	1,31		69,17	1,7	34,6
Оңтүстік қара топырақтар										0,93	2,2	
Таулы қара топырақтар				2,9	2,65	39,46				1,01	2,9	37,6
Тау бөктеріндегі қара топырақтар				2,73	3,82	69,63	25,46	3,34		54,03	3,9	47,5
Тау бөктері. ашық каштан.				86,2	2,43	44,25	90,33	2,2		41,03	2,1	72,1
Тау етегі. қаракаштан.				64,1	2,91	53,09	41,06	3,31		27,32	2,2	38,8
Шалғынды-батпақты жерлер				3,86	1,2	21,38	0,1	2,5		12,55	1,9	40,2
Сұрқоңыр												
Облыс бойынша барлығы	1719	2,76	41,9	603,87	2,07	39,19	382,91	1,83	34,04	1182,06	1,8	34,7
Ш-Қазақстан												
Таулы қара топырақтар				32,16	5,44	90,82	28,7	5,64	93,19	94,31	4,75	78,5
Қара-қызғылт				197,6	3,13	50,32	286,4	3,06	51,04	412,39	2,37	43,0
Қызыл Күрең				0,29	3,1	52,82	41,9	2,14	36,51	149,65	2,37	44,1
Ашық қызғылт				73,7	1,93	37,07	195,5	1,93	37,84	182,19	1,80	33,6
Кәдімгі сұр топырақтар							9	0,9	18,16			
Ашық сұр топырақтар										0,26	1,60	29,7
Сұр-қоңыр										0,29	1,80	27,9
Тау етегіндегі қара топырақтар				188,8	5,07	92,59	114,6	4,69	85,56	22,65	4,12	76,3

Тау бөктеріндегі қараңғы жөтел.							10,8	3,9	72,33	96,65	3,03	56,5
Тау бөктеріндегі светлокашт.				27,9	2,71	49,46	5,09	2,3	41,85	34,64	3,12	57,6
Тау қоңырлары							0,95	7,7	138,3			
Шалғынды-қара топырақты				0,14	6,8	106,6				1,66	3,90	62,6
Оңтүстік қара топырақтар				52,7	3,86	65,11	75,2	3,87	65,7	72,30	3,53	60,4
Кәдімгі қара топырақтар.				2,67	5,73	86,99	29,12	5,3	91,82	253,77	4,11	71,4
Облыс бойынша барлығы	2745	4,92	84,76	574,86	3,79	68,57	800,17	3,23	58,61	1320,76	2,96	52,7
Жамбыл												
Кәдімгі сұр топырақтар				226,7	1,6	33,15	96,4	1,64	32,91	668,62	1,6	32,5
Сұрқоңыр түсті										36,40	2,5	49,5
Ашық сұр топырақтар				27,6	1,3	23,94	217,4	1,49	27,3	23,87	1,3	24,3
Шалғынды-қара топырақты				15,07	2,23	46,87	30,05	2,02	43,3	33,22	1,7	35,7
Жайылмалық шалғындықтар										0,65	1,2	22,5
Шалғынды-батпақты жерлер										0,09	1,2	23,5
Тау каштандары				0,04	6,5	109,6				2,31	2,0	36,1
Тау бөктері. қараңғы жөтел.				11,85	3,23	56,83	5,41	4,23	74,63			
Тау бөктеріндегі светлокашт				34,59	2,11	36,28	12,5	2,67	45,45	24,16	1,3	22,5
Қызыл Күрең										5,21	3,8	
Тау қоңырлары												

Ашық Каштандылар				10,03	2,5	46,32	68,35	2,08	38,4	85,36	1,8	2,0
Облыс бойынша барлығы	1028	3,06	59,8	325,81	1,73	34,72	430,09	1,73	32,91	879,89	1,6	29,7
Б-Қазақстан												
Оңтүстік қара топырақтар										13,97	3,61	63,0
Қара-қызғылт				391,7	2,86	51,58	328,3	3,01	54,23	480,57	3,29	59,8
Қызыл Күрең				25,1	2,4	42,03	77,5	2,56	44,78	43,65	3,09	54,4
Облыс бойынша барлығы	24310	3,12	55,56	416,8	2,84	51	405,8	2,96	52,44	538,19	3,29	59,4
Қарағанды												
Кәдімгі қара топырақтар.				0,5	4,5	78,18	0,51	2,6	45,18	0,16	2,30	40,0
Оңтүстік қара топырақтар										30,46	2,70	0,0
Қара-қызғылт				431,3	2,47	45,51	127,5	3,44	60,5	512,97	2,46	2,7
Қызыл Күрең				172,4	2,28	44,48	313,41	2,95	44,98	730,17	2,11	28,2
Ашық қызғылт				4	1,8	38,32	15,38	2,2	40,63	0,50	2,50	42,0
Облыс бойынша барлығы	1062	3,53	60,84	638,20	2,44	45,33	456,81	3,07	49,05	1274,26	2,26	17,3
Қостанай												
Кәдімгі қара топырақтар.				885,95	4,42	76,64	1054	3,96	68,68	2155,59	4,4	76,3
Оңтүстік қара топырақтар				719,7	3,68	64,59	998,9	3,78	66,25	936,45	3,7	66,7
Қаракаштандылар				485,2	2,8	50,44	10108	3	55,18	2061,00	3,3	60,0
Қызыл Күрең				175,8	2,21	42,03	588,7	2,13	40,65	355,99	2,5	48,1
Ашық Каштандылар										235,88	3,0	55,9
Облыс бойынша барлығы	6719	4,38	76,7	2269,6	3,62	64,54	3652,4	3,35	60,44	5744,91	3,7	66,3
Қызылорда												

Жайылмалық шалғындықтар				31,9	1,93	35,96						
Шалғынды-батпақты жерлер				83,74	1,45	28,35	23,97	1,62	31,76	89,35	2,10	43,6
Сұрқоңыр				5,41	1,57	28,41	0,17	1,6	29,12	94,62	1,93	68,2
Облыс бойынша барлығы	306	1,88	36,4	121,05	1,59	30,6	24,14	1,62	33,17	183,97	2,0	56,2
Павлодар												
Кәдімгі қара топырақтар										3,42	2,4	41,6
Оңтүстік қара топырақтар				110,85	3,06	53,7	518,44	3,78	66,74	554,86	3,47	61,3
Қаракаштандылар				350,9	2,12	37,35	374,57	2,26	40,64	578,64	2,16	38,4
Қызыл Күрең				28,75	1,42	25,73	159,52	2,25	38,86	299,39	1,81	33,0
Ашық Каштандылар				0,07	2,1	38,8	30,33	1,9	35,04	73,86	1,65	30,7
Облыс бойынша барлығы	3517	2,82	47,31	490,58	2,29	40,15	1082,86	2,97	52,7	1510,17	2,55	45,4
Бастаперо – Қазақстандық												
Кәдімгі қара топырақтар.				2096,3	4,94	85,68	2023,6	4,74	82,24	4308,12	4,35	75,6
Оңтүстік қара топырақтар				172,3	4,16	7142	243,55	4,18	71,78	355,32	3,15	54,5
Қара-қызғылт							71,7	4,13	61			
Жайылмалық шалғындықтар							1,43	2,3	36,52			
Облыс бойынша барлығы	1989	6,03	105,4	2268,56	4,9	84,53	2340,24	4,66	80,65	4663,44	4,27	73,9
Түркістан												
Кәдімгі сұр топырақтар				255,54	1,58	31,82	295	1,29	25,86	536,94	1,58	32,3
Ашық сұр топырақтар				162,55	1,4	25,89	143,8	1,17	21,48	240,89	1,35	25,2

Тау бөктеріндегі қараңғы жөтел.							3,45	2,44	42,57			
Сұрқоңыр				9,91	1,4	25,56				114,07	1,81	32,9
Сұр-қоңыр							55,3	1,82	35,43	116,74	2,20	43,1
Шалғынды-сұр топырақты							9,15	0,8	16,09	60,19	1,53	32,2
Облыс бойынша барлығы	1236	1,84	59,8	428	1,52	31,94	506,65	1,31	31,6	1068,83	1,62	31,9

-деректер ҚР АШМ "Агрохимиялық қызмет" РҒПО" РМК-дан алынды;

***** - "Жасыл даму" АҚ есептеулері; ***** - ҚазКСР Мемлекеттік мұрағатының мәліметтері.

Бұл ретте, в бастапқы ретінде тікелей шығарындыларды бағалауға арналған деректер N_2O топырақтан органикалық заттардың минералдануы процесінде қолданылады босатылатын CO көлемдері$_2$ егістік алқаптарының топырағынан, (IPCC RP, 2006). Эмиссия есептеулерінің нәтижелері N_2O Қазақстан Республикасының егістік алқаптары үшін 5-бөлімде (5.22-кесте) көрсетілген. Топырақ көміртегі қорының аймақтық деңгейдегі жылдық өзгерістерінің жиынтық мәндерінен бірнеше есе (6.3.4-кесте) тікелей шығарындылардың санын дәлірек бағалауға мүмкіндік береді.$_2$O өңделетін жерлер үшін есептеулерден топырақтағы көміртегі қорының жылдық өзгерістерінің оң мәндері бар жекелеген жағдайларды алып тастау арқылы.

Қызмет санаты үшін Өңделетін жерлер , ЖО көлемдерін ескере отырып$_2$, 5-18 жыл мерзімге ауыспалы егістен уақытша шығарылған егістік алқаптарындағы қалпына келтірілген табиғи өсімдіктермен сіңірілген, шығарындылардың жалпы көлемі$_2$ ауыспалы егістегі егістік топырақтан құраған болатын шамамен 38608,9 мың тонна 2023 жылға (6.3.5 кесте).

Кесте 6.3.4 – Егістік және егістікке жарамды жерлердегі топырақтағы көміртегі қорының (0- 0,3 м) жылдық өзгерістері және CO эмиссиясы/сіңірілуі$_2$, 1989 жылы Қазақстан Республикасының әкімшілік облыстары бойынша есептелген..2023 агрохимиялық зерттеулердің нәтижелері бойынша жылдар (ҚР АШМ "Агрохимиялық қызмет" РҒПО")

Қылдар	Егістіктің барлық айналымында			Тыңайған жер (жайылымдар)			Барлығы егістік және егістікке жарамды жерлер (топырақтар)		
	ауданы, мың га	өміртегінің қоры,т/га	өткендегі өзгеріс, мың т, /жыл	ауданы, мың га	өміртегіні қоры,т/га	өткендегі өзгеріс, мың т, /жыл	ауданы, мың га	көміртегі қорының өзгеруі, мың т /жыл	CO2 эмиссиясы/сіңірілуі тыст../жыл
1 Ақмола облысы									
1989	6383,2	87,0	0,0		87		6383	0	0
2000	4532,0	76,0	-19173,3	1851	81,0	13630,1	6383	-5543	20324
2006	4995,0	64,7	-3542,6	1388	83,0	-5787,8	6383	-9330	34210
2013	5489,0	59,8	-1,0	894	81,0	-6112,9	6383	-6114	22418
2022	6155,5	55,6	-754,2	228	87,0	-2627,4	6384	-3382	12401
2023	6198,1	55,9	4228,0	185	87,0	-3732,3	6383	496	-1818
2актөбе облысы								0	
1989	2127	65,3	0,0	63,7	56	0,0	2191	0	0
2000	663	52,0	-9492,5	1464,2	56	7130	2127	-2363	8664
2006	900	47,8	1424,0	1227,0	58	-1805	2127	-381	1397
2013	742	58,4	44,7	1385,0	60	1705	2127	1750	-6417
2022	749,5	53,2	-533,9	1377,5	64	238	2127	-296	1085
2023	716,3	53,2	-1766,2	1410,7	64	2125	2127	359	-1316
3алматия облысы								0	
1989	1708	42,0	0,0	10,6		0,0	1719	0	0
2000	1102	41,0	-2414,0	606	41	2258,7	1708	-155	568
2006	1063	40,0	-443,7	645	42	374,0	1708	-70	257
2013	1097	34,0	-746,0	611	42	-204,0	1708	-950	3483
2022	1048,9	36,0	1356,9	659,1	42,5	-378,3	1708	979	-3590
2023	1057,8	36,7	1060,9	650,2	42,5	-378,3	1708	683	-2504
4В-Қазақстандық									
1989	2687	84,8	0,0	58			2745	0	0

2000	861	75,0	-14843,9	1826	75,0	12450,0	2687	-2394	8778
2006	1150	68,5	2366,7	1537	68,5	-5277,6	2687	-2911	10674
2013	1399	58,6	458,1	1288	58,6	-4258,2	2687	-3800	13933
2022	1511,7	52,8	662,4	1175,3	52,8	-393,7	2687	269	-986
2023	1491,3	53,0	-778,9	1195,7	55,4	4185,9	2687	3407	-12492
5жамбыл облысы									
1989	1023	60,0	0,0	5,1			1028	0	0
2000	852	40,0	-2481,8	171	50	777,3	1023	-1705	6252
2006	825	35,0	-867,5	198	52	291,0	1023	-577	2116
2013	840	33,0	-165,0	183	53,5	-72,2	1023	-237	869
2022	836,3	31,0	-1596,7	186,6	55	-132,0	1023	-1729	6340
2023	839,1	31,0	-1585,8	183,9	55	-148,5	1023	-1734	6358
63-Қазақстан облысы									
1989	2022	55,6	0,0	9,6			2032	0	0
2000	407	53,0	-8259,3	1615	53,0	7781,4	2022	-478	1753
2006	694	51,0	2303,8	1328	51,0	-2977,8	2022	-674	2471
2013	553	52,4	-916,7	1469	52,4	1321,1	2022	404	-1481
2022	623,3	58,0	3265,4	1398,7	58,0	-2685,4	2022	580	-2127
2023	617,4	59,7	707,4	1404,6	59,6	2589,6	2022	3297	-12089
7қарағанды облысы									
1989	2292	60,8	0,0	20,5			2313	0	0
2000	1062	50,0	-7841,2	1230	53	5926,4	2292	-1915	7022
2006	1124	45,2	-382,5	1168	55	-158,3	2292	-541	1984
2013	1138	49,1	724,4	1154	56	54,9	2292	779	-2856
2022	1415,8	41,5	1996,3	876,2	59	-2643,2	2292	-647	2372
2023	1436,9	40,5	-561,2	855,1	59	-1244,9	2292	-1806	6622
8қостанай облысы									
1989	6719	76,7	0,0				6719	0	0
2000	5605	68,0	-12200,7	1114	72	7291,6	6719	-4909	18000
2006	5659,3	64,4	-2780,2	1059,7	74	-298,4	6719	-3079	11290
2013	6136,1	64,4	4386,6	582,9	75	-4957,2	6719	-571	2094
2022	6389,2	65,0	-1961,1	329,8	77	-7368,9	6719	-9330	34210
2023	6424,7	64,4	-1547,3	294,3	69	-5087,9	6719	-6635	24328
9қызылорда облысы									
1989	258	36,0	0,0	48,3		0,0	306	0	0
2000	124	33,0	-472,4	134	33	402,0	258	-70	257
2006	142,9	31,0	56,3	115,1	31	-142,3	258	-86	315
2013	144	33,0	46,0	114	33	27,7	258	74	-271
2022	187	40,0	-3283,2	71	40	-844,8	258	-4128	15136
2023	191,2	49,0	1888,8	47,2	49	-527,2	238	1362	-4994
10павлодар облысы									
1989	3511	47,0	0,0	6,3			3517	0	0
2000	1302,2	44,0	-9792,7	2209	44,0	8836,0	3511	-957	3509
2006	1439,2	40,0	45,2	2072	44,5	-832,0	3511	-787	2886
2013	1609,6	52,0	3733,0	1901	45,5	-815,5	3511	2918	-10699
2022	2068,7	50,0	3842,5	1442	46,0	-1702,0	3511	2141	-7850
2023	2081,1	47,5	-4582,7	1430	46,5	163,0	3511	-4420	16207
11С-Қазақстан облысы								0	
1989	5460	105,4	0,0	0,1			5460	0	0

2000	4061	91,0	-18721,2	1399	91	11573,5	5460	-7148	26209
2006	4365	84,5	-118,1	1095	92,5	-4336,9	5460	-4455	16335
2013	4942,4	80,7	4287,0	518	94,0	-7513,6	5460	-3227	11832
2022	4998,8	73,4	1619,9	461,2	95,0	494,0	5460	2114	-7751
2023	5042,9	73,4	3237,0	417,1	90,6	-6024,7	5460	-2788	10223
	12түркестан облысы							0	
1989	1190	34,9	0,0	46			1236	0	0
2000	786,3	33,0	-1416,6	404	34,0	1248,7	1190	-168	616
2006	890	31,9	407,2	300	35,0	-539,3	1190	-132	484
2013	920	31,6	97,3	270	36,4	-96,0	1190	1	-4
2022	976,6	37,0	3538,7	213,4	37,5	-135,0	1190	3404	-12481
2023	981,3	34,2	-2573,7	208,7	38,6	53,3	1190	-2520	9240

Кесте 6.3.5 - СО жинақтау және эмиссия/сіңіру резервуарлары қимасындағы көміртегі қорының өзгеруі$_2$, 1990-2023 жылдарға арналған егістік жерлер санаты үшін ұлттық деңгейде жалпыланғанқ.

Жылдар	Ауданы, мың га				Көміртегі қорының өзгеруі, мың тонна/жыл	ЖО эмиссиясы / жұтылуы2, жылына мың тонна
	егістікте қалған егістік әаоо-ротаға	тыңайған жер (жайылымдар)	NASA-ның көпжылдық күтулері	топырақ	фитомасса және МОВ	
1	2	3	5	6	7	8
1989	35380,2	268,2	169,3			0
1990	34105,4		166,3	-2391,9	318,30	7603,20
1991	32830,6		163,2	-4783,8	630,20	15229,87
1992	31555,8		160,2	-7175,7	942,20	22856,17
1993	30281,0		157,2	-9567,6	1254,20	30482,47
1994	29006,2		154,2	-11959,5	1566,20	38108,77
1995	27731,4		151,2	-14351,4	1878,20	45735,07
1996	26456,6		148,2	-16743,3	2190,20	53361,37
1997	25181,8		145,2	-19135,2	2502,20	60986,93
1998	23907,0		142,2	-21527,1	2814,20	68613,97
1999	22632,2		139,2	-23919,0	3126,20	76240,27
2000	21357,5	14023,2	135,8	-26311,0	3437,40	83869,87
2001	21672,5		131, 8	-25747,2	2698,30	84512,63
2002	21987,5		127,7	-25183,4	1959,30	85155,03
2003	22302,5		123,7	-24619,6	1220,20	85797,80
2004	22617,5		119,7	-24055,8	481,20	86440,20
2005	22932,5		115,7	-23492,0	-257,90	87082,97
2006	23247,4	12132,8	115,5	-22928,0	-988,70	87694,57
2007	23499,2		117,8	-20851,6	-958,60	79970,73

2008	23751,0		120,1	-18775,2	-928,50	72246,90
2009	24002,8		122,4	-16698,8	-898,40	64523,07
2010	24254,6		124,7	-14622,4	-868,20	56798,87
2011	24506,4		127,0	-12546,0	-838,10	49075,03
2012	24758,2		129,2	-10469,6	-808,00	41351,20
2013	25010,1	10369,9	131,5	-8393,0	-778,10	33627,37
2014	25195,5		149,9	-9180,1	-712,80	36273,97
2015	25380,9		149,3	-9967,2	-687,50	39067,23
2016	25566,3		148,7	-10754,3	-662,20	41860,50
2017	25751,7		148,1	-11541,4	-636,80	44653,40
2018	25937,1		147,5	-12328,5	-611,50	47446,67
2019	26122,5		146,9	-13115,6	-586,10	50239,57
2020	26307,8	9071,9	147,7	-13903,0	-366,00	52319,67
2021	26643,2	8727,0	148,0	-12169,0	-424,20	46175,07
2022	26961,3	8418,8	146,9	-10282,0	-716,20	40326,73
2023	27078,1	8282,5	148,0	-10299,0	-230,7	38608,90

6.3.2 Есептеулердің әдісемелік принциптері, бастапқы ақпарат

Көміртегі мен п қорының динамикасын есептеу мақсатындаотокөмірқышқыл газының СО-лары Өсірілетін санатқа арналған пайдаланылған жерлер 2 деңгей. Жылы топырақтағы қарашіріктің мөлшері туралы бастапқы тұрақты деректер ретінде пайдаланылды мемлекеттік органның ақпараты жер кадастрының. Есептеу процесінде жерді пайдаланудың негізгі санаты "Өңделетін жерлер" жеке ішкі санаттарға бөлінді: *ауыспалы егісте қалған егістік жерлер; тыңайған жерлерге шығарылған егістік жерлер (босалқы жерлер); не* -дан анық көрінеді Кестелер 6.3.4.

Алдыңғы баяндамамен салыстырғанда, қазіргі баяндамада егістік алқаптары толықтырылып, егістік және егістік алқаптарын бөлу тәсілі өзгертілді.

2002-2023 жылдардағы топырақ гумусы туралы мәліметтер3 Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің "Агрохимиялық қызмет" РҒМО" ММ Қазақстан аумағындағы ауыл шаруашылығы алқаптарын агрохимиялық зерттеу кезінде алынған келесі жағдайларда пайдаланылды көміртегінің динамикасын есептеу үшін бастапқы ақпарат ретінде және ботоагроэкожүйедегі көмірқышқыл газының мөлшері(6.3.2-кесте).. Сондай-ақ есептеулерді бақылау үшін 1993 жылғы стационарлық және жартылай стационарлық экологиялық мониторинг алаңдарының желісіндегі көпжылдық топырақ бақылауларының нәтижелері пайдаланылды.. ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитетінің. Сондай-ақ, д пайдаланылдыҚазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Жер ресурстарын басқару комитетінің 2023 жылғы және одан бұрынғы жылдардағы Қазақстан Республикасы жерлерінің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалық есебінен ауыл шаруашылығы алқаптарын мақсаты мен пайдалану режимі бойынша бөлу туралы мәліметтер.

ЖО сіңіру / эмиссиясы$_2$ өңделетін жерлер үшін, IPCC, 2006 сәйкес, топырақтағы өлшеулердің екі кезеңі арасындағы топырақтағы органикалық көміртегі қорының айырмашылығы әдісін қолдану арқылы бағаланды (2.25 теңдеу, IPCC RP 4 томының 2 тарауы). Топырақтағы көміртегінің қоры (6.3.3-кестеде келтірілген) теңдеу арқылы есептелді [107]:

$$MC\ (t) = 0.01\ G \bullet V \bullet К_1 \bullet К_2 \bullet (1- К_3) \qquad (1)$$

қайда:

MC (t) - топырақтың беткі қабатындағы көміртегінің мөлшері жылына бір гектар жердегі 0...0,3 м т, тонна / га;

G - гумустың құрамы (%) топырақ горизонтында 0- 0,3 м;

V - горизонттағы топырақтың көлемдік массасы 0...0,3 м, тонна/$м^3$;

$К_1$- бір гектар алқаптағы топырақ массасының көлемі 3000 м-ге тең^3;

$К_2$- органикалық заттардағы көміртегінің мөлшері 0-ге тең,58, өлшемсіз шама;

$К_3$ - ірі фракциялардың үлесі топырақта> 2 мм.

Агроэкожүйенің топырақтарындағы көміртегі қорының өзгеруін есептеу үшін топырақтағы органикалық көміртектің ұлттық "стандарттары" және топырақты басқару мен өңдеу режимінің әсер ету коэффициенттері қолданылды (кесте 5.5, IPCC, 2006).

Алынған көміртегі қорлары (6.3.3-кесте) 1 га-ға өңделген жерлердің қосалқы санаттарына (ауыспалы егістегі егістік жерлер мен тыңайған жерлер(жайылымдар)) қолданылды, өйткені тыңайған топырақтардағы қарашіріктерді зерттеу деректері қосымша талдауды қажет етеді.

Қалпына келтірілген табиғи өсімдіктердің биомассасында жинақталған көміртектің эталоны ретінде т/га мәні алынды. 1990 жылдан кейін ауыспалы егістен дәйекті түрде алынған егістік алқаптары үшін "биомассадағы" көміртегі қорының өзгерісі 2.8 теңдеуіне сәйкес қор айырмашылығы әдісімен бағаланды. Тірі биомасса резервуарындағы көміртегінің жалпы мөлшерінің мәндері ретінде $т_1$ және t_2 осы уақыт аралығындағы кен орындарының аумақтарының мәндері кен орындарының тірі биомассасындағы көміртегінің эталондық мәндеріне көбейтіліп алынды

Көпжылдық екпелердің тірі биомассасындағы көміртегі қорының өзгеруін есептеу де өзгертілді. Атап айтқанда, кіріс-шығын әдісі қолданылды (2.7-теңдеу, 2-тарау, IPCC RP 4-том, 2006) 1990 жылғы көпжылдық екпелердің ауданы көпжылдық екпелердің шартты жасын алу үшін пісіп-жетілген жылдар санына (әдепкі бойынша 30 жыл) тең бөліктерге бөлінді. . Көпжылдық екпелердің бүкіл ауданы көміртегінің түсуін есептеу үшін көпжылдық екпелердің көміртегінің жылдық жинақталу коэффициентіне көбейтілді (IPCC, 2006 жылғы 5-тараудың 4-томының 5.1-кестесіне сәйкес 2,1 тонна C/га). Көміртегінің жоғалуын есептеу үшін 30 жылдық екпелердің ауданы биомассадағы жинақталған көміртегінің коэффициентіне көбейтілді (IPCC RP 5-тарауының 5.1-кестесіне, 4-томына сәйкес 63 тонна C/га), 2006). Келесі есепті жылы 30 жылдық екпелердің алқабы көпжылдық екпелерді жаңарту циклінің процесін есепке алу үшін көпжылдық дақылдардың жалпы алаңының жылдар арасындағы айырмасын ескере отырып, 1 жылдық көпжылдық дақылдардың алқабына айналады.

Минералды топырақтардан көміртегі қорының өзгеруін есептеудің қолданылатын әдісі көміртегі қорының өзгеруін жерді қайта құрудан өңдеуге бөлуге мүмкіндік бермейтіндіктен, шығарындылар N_2Өңделетін топырақты басқару режимінің өзгеруіне байланысты көміртегі қорының өзгеруінен болатын O шығарындыларды қамтиды N_2O топырақтың көміртегінің минералдануынан жерді өңдеуге қайта өңдеуге байланысты. Тиісінше, бұл шығарындылар "Ауыл шаруашылығы" секторының 3.D санатында ескерілген.

6.3.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі

IPCC, 2006 ж. Сәйкес, Жерді пайдалану санаты үшін көмірқышқыл газының шығарындыларын / сіңірулерін есептеудің жалпы белгісіздігі Өңделген жерлер бұрынғылардың шеңберінде бұрын орындалған NID [1, 10] сәйкес. Ол ± 5%-ға тең қабылданған E (%) қызметін бағалаудың белгісіздігінің және шығарындыларды/сіңірулерді

бағалаудың белгісіздігінің қосындысы ретінде ұсынылған. F (%) шығарындыларын/ сіңірулерін бағалаудың белгісіздігі бастапқы ақпаратты алудағы нақты қателіктерден анықталды: ± 30% - далалық зерттеу процесінде қарашірікке топырақ сынамаларын алу; ± 1,5% - топырақ сынамаларындағы қарашірік құрамын зертханалық анықтау; ±10% - топырақ стандарттарын және шөптесін өсімдіктердің биомассасын бағалау (ұсақ учаскелер әдісімен); ± 36% - көпжылдық екпелердің сүрек көлемін бағалау б. Демек, өңделетін жер санаты бойынша жалпы белгісіздік ± 34,71 % құрайды.

6.3.4 СК/СБ рәсімдері және тексерулер

Рәсімдер ОК/Өңделетін жерлер санаты бойынша КК ОК Жалпы жоспарына сәйкес орындалды/КК үшін NID 1990… 2023.

СҚ процедураларын тәуелсіз сарапшы Қазақстан Республикасы Үкіметінің, БҰҰДБ және ГЭФ-тің "БҰҰ ҚКК және ҚБК шеңберінде Қазақстан Республикасының сегізінші Ұлттық байланысын әзірлеу" жобасын жүзеге асыру шеңберінде жүзеге асырды.отоекі (төртінші және бесінші) екіжылдық баяндамалардың ВКА". Атап айтқанда, бастапқы деректер, шығарындылар коэффициенттері және есептеулерде қолданылатын әдістемелер қарастырылды. Тексеру нәтижесінде к санатындағы есептеулерге қатысты ұсыныстар жасалдыотоолар қайта есептеу үшін пайдаланылды. БҰҰДБ-ның "БҰҰ даму бағдарламасының" халықаралық жобасымен ынтымақтастық шеңберіндеотоБҰҰ КӨНК және ҚБК шеңберінде Қазақстан Республикасының Сегізінші Ұлттық жолдауыотоекі (Төрттік) вкаотобесінші) екіжылдық баяндамалар", сондай-ақ ұлттық сарапшы Лебедь Л. - география ғылымдарының кандидаты, ұлттық түгендеуді әзірлеуде үлкен тәжірибесі бар.

6.3.5 Қайта есептеу және жақсарту перспективалары..

Биомасса резервуарлары мен минералды топырақтар үшін "Өңделген жерлер" санатындағы көміртегі қорының өзгеруіне қайта есептеулер жүргізілген жоқ.

Бұрын 6.3.2-бөлімде сипатталғандай, көпжылдық екпелердің тірі биомассасындағы көміртегі қорының өзгеруін есептеу тәсілі өзгертілген болатын.

СК/СБ процедураларын жүргізу барысында сонымен қатар есептеу файлдарына кейбір түзетулер енгізді, нәтижесінде көміртегі қорының өзгеруінің соңғы мәндері өзгерді.

Келешекте жекелеген облыстар үшін өңделетін жерлердің топырақ резервуарларындағы кен орындары үшін көміртегі коэффициентін нақтылау есебінен есептеулердің сапасын жақсарту жоспарлануда.

6.4. ЖАЙЫЛЫМДАР МЕН ШАБЫНДЫҚТАР (CRT 4.C GRASSLAND)

6.4.1 Санат сипаттамасы және нәтижелері

"Жайылымдар" жер санаты (G) негізгі болып табылады "LULUCF" секторының санаты бойынша. В үшін берілген категорию кіреді негізінен ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерге (6.4.1-кестені қараңыз), сондай-ақ Орман қорының жерлеріне (6.1.3-кестені қараңыз) және жерді пайдаланудың басқа санаттарына жататын табиғи жайылымдар мен шабындықтар (6.2.3-кестені қараңыз). Берілгенге сондай-ақ санаттарға жайылымдарға ауыстырылған (негізінен 1993 жылдан 2000 жылға дейінгі кезеңде) және табиғи жолмен өсіп кеткен бұрынғы егістік алқаптарының бір бөлігі жатқызылды өсімдік жамылғысымен. Осы жерлерге арналған парниктік газдарды есептеу нәтижелері 6.3 бөлімінде келтірілген.

Табиғи жайылымдар мен шабындықтар дамыған мал шаруашылығы үшін азық—түлік базасының негізі болып табылады және елдің барлық дерлік табиғи аймақтарын - солтүстіктегі орманды дала зонасынан жазықтағы оңтүстік шөлдерге дейін қамтиды,

сонымен қатар таулы аймақтарға дейін көтеріліп, елдің шығысында, оңтүстік-шығысында және оңтүстігінде таулы аймақтарға таралады. таулы-шалғынды альпі және субальпі зоналары (6.1.2 суреттегі картаны қараңыз). Құрғақ далаларда зоналық топырақтарға тән дәнді дақылдар өсімдіктерінің түрлері басым. Шөлдерде құмды және сазды топырақтарда қалыптасқан шөптесін-бұталы қауымдар, сондай-ақ сортаң топырақтарда жусан-бұталы топтар басым. Оңтүстік шөлдердің шөптесін өсімдіктерінде қысқа вегетативті шөптесін өсімдіктер (эфемера) кең таралған.

Таулы аймақтарда бұталы және сүректі өсімдіктермен қиылысатын шөптесін-дәнді қауымдар басым. Негізінен шабындықтар үшін пайдаланылатын шабындықтар негізінен дәнді дақылдар мен шөптерден тұрады және ірі өзендердің жайылмаларында, табиғи ойпаңдар мен сағаларда, көктемде қар еріген кезде және жайылмаға су ағып жатқан кезде су басқан жерлерде, сондай-ақ тау аңғарларында жиі кездеседі.

Жайылымдардың бастапқы өнімі 0,5 тонна/га-дан 16,0 тонна/га-ға дейін, ал таулы аймақтарда 30 тонна/га-ға дейін жетуі мүмкін. Жайылымдардағы топырақтың жоғарғы горизонтындағы қарашіріктің мөлшері 1,0%-дан (құмды шөлдерде) 8-12%-ға дейін (таулы аймақтарда) өзгереді.108.

Қарастырылып отырған кезең шеңберінде 1990 жылдан 2023 жылға дейін төмендеу байқалады площадьжәне жайылымдық жерлер соңғы жылдары. Бұл фактор түсіндіріледі жайылымдардың бір бөлігі ауылшаруашылық емес мақсаттағы объектілерді салуға, ал бір бөлігі басқа жерлерге, оның ішінде егістік жерлерге игерілетіндігімен (бҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитетінің мәліметтері туралы).

Табиғи жайылымдар мен шабындықтар үшін парниктік газдардың сіңуін/эмиссиясын бағалауды жүргізу мақсатында 1990-2022 жылдарға арналған жалпылама нысанда ұсынылған аумақтарды көрсету кестесі жасалды. (кесте 6.4.2).

Жерлер оңайлатылған матрица түрінде 3-тарауға сәйкес ұсынылған, IPCC 2006, Келісілген жер учаскелері. Жерді ұсыну "бұрынғы" жерлерде қалған санаттар бойынша 8-деңгейдегі жерлерді егжей-тегжейлі ішкі жүйелеумен кең санат шегінде жүзеге асырылады.

Кесте 6.4.2. 1991 жылғы жер санаттары бойынша жайылым алқаптарының динамикасы – 2023 қ.

Кіші санаттар	Санаттар жайылымдарды пайдалану	жылдар				
		1990	2000	2010	2020	2023
А	Барлық жайылымдар	182126	187081	188361	184318	183994
1.0	Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер	155236	61280	60943,7	75599	80595
1.1	Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жайылымдардың, оның ішінде суарылған жайылымдардың алаңы	138800,0	40580,0	38160,8	45940,0	48494,2
1.1.1	Табиғи жайылымдардың мәдени-техникалық жай-күйі (құлатылған)	24425,0	9589,0	6718,6	6305,0	6194,0
1.1.2	Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жайылымдардың алаңы, оның ішінде жақсартылғандары (1991 жылға дейін жақсартылды, бүгінгі күнге дейін пайдаланылуда)	5900,0	2602,4	3959,0	4013,0	4012,1

1.1.3	Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жайылымдардың алаңы суландырылған (аймақтық) бірқалыпты пайдаланылады	108475,0	28388,6	27483,2	35622,0	38288,1
1.2	Ауыл шаруашылығы жайылымдары (суланбаған жерлер, пайдалану шектелген)	16435,7	20700,4	22782,9	29659,1	32100,4
2.1	Елді мекендердің жерлері (қарқынды пайдаланылуда)	2700,0	17536,0	20406,4	20820,0	20931,0
3.0	Жайылымдар (босалқы жерлер, тек қана жайылымдар)	10344,0	93484,0	88122,7	71972,0	66608,6
3.1	Жайылымдарға уақытша шығарылған егістіктер (пайдаланылмайды)	0,0	5950,0	6416,5	5237,6	5067,4
3.Ж	Жақсартылған, қорға шығарылған жайылымдар (пайдаланылмайды, қалпына келтіріледі)	0,0	2251,3	2059,4	1746,4	1686,8
3.2	Қорға шығарылған жайылымдар (қалпына келтірілуде)	10344,0	85282,7	79646,8	64988,0	59854,4
4.1	Өзге ведомстволардың жеріндегі жайылымдар (пайдаланылуы шектелген)	13130,7	12798,4	12346,6	10723,9	10682,0
5.1	Басқа мемлекеттер пайдаланатын жерлердегі жайылымдар (шектеулі түрде пайдаланылады)	789,3	1983,0	6542,5	5186,7	5177,0
6.1	Шабындықтар	5106,3	5015,5	5174,2	5132,6	5117,4

** - ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитетінің ОАО мәліметтері*

Осы кезеңде Қазақстан Республикасында мал басы ең жоғары мөлшерге жетті – 81962,26 жайылымдық аумақта салыстырмалы түрде біркелкі бөлінген мыңдаған бас (шартты қой бастарында), бұл жануарлардың жүктемесін қамтамасыз етті *0.983* бір гектарға орта есеппен шартты мал басы (6.4.1-кесте).

6.4.1-кесте - 1990 жылы Қазақстан Республикасында жайылымдар көлемінің өзгеруі және пайдаланылатын жайылымдарға малдың жүктемесі...2022 ж.

Жайылымдарды пайдалану көрсеткіштері	1990 ж.	2000 ж.	2010 ж.	2020г.	2023қ.
* Ауыспалы егістен алынған егістікті қоса алғанда, жайылымдардың жалпы алаңы, мың га * Пайдаланылатын жайылымдардың ауданы, мың га	182 126,1 155235,7	187 081,8 61280,4	188 361,7 60 943,7	*184318,0* *75599*	*183,994,2* *80594,6*
**Пайдаланылатын жайылымдар алаңына шаққандағы малдың жүктемесі, шартты қой басы / га	0,712	0,588	0,986	*0,999*	*0.983*

** - ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитетінің мәліметтері*

*** - орындаушылардың есептері NID*

1990 жылдан кейін Қазақстан Республикасында жайылымдық жерлерді басқару режимі меншік нысандары мен жерге орналастырудың өзгеруіне, мал жаю жүйесінің және мал суаруға арналған құдықтардың бұзылуына байланысты айтарлықтай өзгерді. Табиғи жайылымдық алқаптардың шамамен 70% -ы және шабындықтардың 50%-ы пайдаланудан шығарылып, босалқы жерлерге шығарылды, бұл жайылымдық өсімдіктердің ішінара қалпына келуіне, осы жерлердегі проективті жамылғының, биоөнімдердің және жем-шөп қорларының көбеюіне ықпал етті. Сонымен қатар, жануарларды қарқынды жаю жүргізілген жайылымдардың шектеулі аумағында (әсіресе ауыл маңындағы жайылымдарда) малдың жүктемесі артып, 202 жылға арналған есептеулер бойынша құрады3 бір гектар алқапқа жылына 1136 шартты бас, бұл 1990 жылы жайылымдық жайылымдардың республикалық орташа жүктемесінен едәуір асып түсті.

Нәтижелер есеп айырысулардың парниктік газдардың сіңірілуі / эмиссиялары табиғи жайылымдар мен шабындықтар үшін 1990... 2023 жылдарға 6.4.2-кестеде келтірілген.

Кесте 6.4.2 – Динамикасы сіңіру (-) / эмиссия (+) БІРГЕ$_2$ 1990-2022 жылдарға арналған есептеулер бойынша Қазақстан Республикасындағы жайылымдық жерлер санаты үшін.

Жылдар	Алаң, мың га	Көміртегі қорының өзгеруі, мың. т/ жыл			Сіңіру/ эмиссия, мың т/жылдан бастап$_2$
		Фитомасса	ӘМ	Топырақ	
1990	187344,0	626,00	444,00	810,00	-6869,573
1991	187320,0	996,70	618,50	1538,30	-11539,07
1992	187295,0	1367,40	793,00	2266,50	-16208,21
1993	187271,0	1738,10	967,50	2994,80	-20877,71
1994	187246,0	2108,80	1142,00	3723,00	-25496,67
1995	187222,0	2479,50	1316,50	4451,30	-29884,28
1996	187198,0	2850,20	1491,00	5179,60	-34761,46
1997	187173,0	3220,90	1665,50	5907,80	-38988,82
1998	187149,0	3591,60	1840,00	6636,10	-44037,9
1999	187124,0	3962,30	2014,40	7364,40	-48561,55
2000	181131,0	4333,00	2188,90	8092,60	-53364,43
2001	181803,2	4056,00	2049,20	7077,30	-48015,79
2002	182769,6	3779,00	1909,50	6062,00	-42834,17
2003	182638,0	3502,10	1769,80	5046,60	-37244,59
2004	182358,4	3225,10	1630,10	4031,30	-32399,91
2005	181756,8	2948,20	1490,40	3016,00	-27115,23
2006	181927,3	2671,20	1350,70	2000,60	-21681,12
2007	181906,6	2394,20	1211,00	985,30	-16700,04
2008	182129,9	2117,30	1071,30	-30,00	-11525,63
2009	182067,2	1840,30	931,60	-1045,40	-6290,39
2010	181944,5	1563,30	791,90	-2060,70	-1006,183
2011	181379,8	1409,80	714,20	-1391,50	-2644,883
2012	181348,1	1256,30	636,50	-722,30	-4273,243
2013	181369,3	1102,80	558,80	-53,10	-5895,373
2014	181022,2	949,30	481,10	616,20	-7435,44
2015	180675,1	795,90	403,50	1285,40	-8967,403

2016	180738,9	642,40	325,80	1954,60	-10698,65
2017	180818,6	488,90	248,10	2623,80	-11905,48
2018	180672,9	335,40	170,40	3293,00	-13837,25
2019	179103,7	181,90	92,70	3962,30	-15523,56
2020	179080,4	28,40	15,00	4631,50	-17085,12
2021	178926,8	-125,10	-62,60	5300,70	-18667,07
2022	178376,5	-278,60	-140,30	5969,90	-20326,51
2023	178387,5	-229,2	-114,9	6226,9	-21570,4

Кестеден ҚР-да жайылымдық және шабындық алқаптарды экстенсивті шаруашылықта пайдалануды жалғастыру жағдайында соңғы онжылдықта жайылым алқаптарының айтарлықтай азаюы және тиісінше мал азығын сіңіру қарқынының төмендегені байқалады.$_2$ жайылатын мал басының санының өсуіне және жалпы жайылымдық алқаптар бірлігіне шаққандағы антропогендік жүктеменің артуына байланысты табиғи экожүйе.

Сіңірудің жалпы саны CO_2 пайдалану санаты үшін Жайылымдық жерлер 2023 жылғы есеп бойынша -21570,4 мың тонна/жылды құрады, ал 1990 жылы оның көлемі -6893,3 мың тонна/жыл деңгейінде сақталды. кесте 6.4.2

Экожүйенің CO2 сіңірілуін сақтау негізінен босалқы жерлерге шығарылған жайылымдар есебінен қамтамасыз етіледі. Жайылымдардың CO2 сіңіруінің едәуір мөлшері Маңғыстау, Атырау, Батыс Қазақстан, Қостанай, Қарағанды облыстарына тиесілі, шөлді және шөлейт жайылымдардың кең аумақтары және малдың ең аз жүктемесі бар.

Шығарындылар алаңдағы жайылымдық, сондай-ақ егістік жерлерді қамтитын дала өрттерінен болатын парниктік газдар 70024 202 жылға га3 шамалармен бағаланған жыл: 0,6603 мың тонна /жыл - CH4; 0,0603 мың тонна/жыл - N_2O; 18,66 мың тонна /жыл CO; 1,1197 жылына мың тонна – NOx және 6,03 мың тонна /жыл – ЖО-дағы НМЛО$_2$ баламасында (6.4.3-кесте).

6.4.3–кесте - 1990...2022 жылдарға есептелген Қазақстан Республикасының аумағындағы дала өрттерінен парниктік газдардың жылдық шығарындылары

Жылдар	Алаң, * өрттер, га	БІРГЕ$_2$, мың т./жыл	Мың CO, мың т /жыл	ҚН$_4$,мың т/жыл	N_2O, мың т /жыл	N0x, мың т /жыл	ҰБҰО, мың т /жыл
1990	50000*	330,7	13,33	0,47	0,04	0,8	4,31
1991	50000*	330,7	13,33	0,47	0,04	0,8	4,31
1992	50000*	330,7	13,33	0,47	0,04	0,8	4,31
1993	50000*	330,7	13,33	0,47	0,04	0,8	4,31
1994	150000*	992	39,98	1,41	0,13	2,4	12,92
1995	725000*	4794,6	193,21	6,84	0,62	11,59	62,42
1996	300000*	1984	79,95	2,83	0,26	4,8	25,83
1997	1200000 *	7936	319,8	11,32	1,03	19,19	103,32
1998	425000*	2810,7	113,26	4,01	0,37	6,8	36,59
1999	725000*	4794,6	193,21	6,84	0,62	11,59	62,342
2000	450000*	2976	119,93	4,24	0,39	7,2	38,75
2001	650000*	4298,6	173,23	6,13	0,56	10,39	55,97
2002	509000*	3366,2	135,65	4,8	0,44	8,14	43,82

2003	1200000 *	7936	319,8	11,32	1,03	19,19	103,32
2004	375000*	2480	99,94	3,54	0,32	6	32,29
2005	445228	2944,4	118,65	4,2	0,38	7,12	38,33
2006	818 108	5410,4	218,03	7,71	0,7	13,08	70,44
2007	268 094	1773	71,45	2,53	0,23	4,29	23,08
2008	111 106	734,8	29,61	1,05	0,1	1,78	9,57
2009	81 526	539,2	21,73	0,77	0,07	1,3	7,02
2010	148 414	981,5	21,55	1,4	0,13	2,37	7,78
2011	84 528	559	22,53	0,8	0,07	1,35	7,28
2012	40491	267,8	10,79	0,38	0,03	0,65	3,49
2013	4934	32,6	1,31	0,05	0,004	0,08	0,42
2014	139 999	925,9	37,31	1,32	0,12	2,24	12,05
2015	292 880	1936,9	78,05	2,76	0,25	4,68	25,22
2016	38 645	255,6	10,3	0,36	0,03	0,62	3,33
2017	848783	5613,3	226,2	8	0,73	13,57	73,08
2018	186689	1234,6	49,75	1,76	0,16	2,99	16,07
2019	24899	164,7	6,64	0,23	0,02	0,4	2,14
2020	112313	742,8	29,93	1,06	0,1	1,8	9,67
2021	163736	1082,8	43,64	1,544	0,141	2,6181	14,1
2022	55161	364,8	14,70	0,5202	0,0475	0,8820	4,75
2023	70024	463,1	18,66	0,6603	0,0603	1,1197	6,03

6.4.2 Әдістемелік сұрақтар, қолданылатын ақпарат

Шығарындылар мен сіңірулерді есептеу парниктік газдардың жайылымдар үшін 1990-202 жылдарға3 жылдар сәйкес жүзеге асырылды 2006 жылғы IPCC, 2019 жылғы IPCC. Осы жылдар ішінде Қазақстан Республикасының жерлерін беру Қазақстан Республикасы қорының нысаналы мақсатын, сондай-ақ жер учаскелері бойынша қазіргі жағдайын ескере отырып жүзеге асырылады. осы жерлерде жүзеге асырылатын шаруашылық қызметтің нысандары мен әдістеріне. Сондай-ақ, іс-шаралар, дейіноторая кем дегенде 20 және 25 жылдық кезеңнен бұрын жүзеге асырылды.

Базалық жылы ағындарды бағалау бойынша, бжалындау құрады - 6539,0 мың тонна $ЖО_2$/жыл. Орындаушылар жол берулерді қабылдады, бұл дейін 1990 жылу жайылымдық жерлер (жайылымдардың ауданы 183,3 млн га м 5,6 млн шабындық) сол кездегі өсімдіктер мен топырақ жамылғысының едәуір деградациясына ықпал етті. Есептеулерге сәйкес, жақсартылған учаскелер есебінен жайылымдардың нақты сіңірілуі 1990 жылға қарай ол шамамен 5,9 млн га құрады[109].

Көміртегі қорларын және олардың жылдық өзгерістерін есептеу үшін IPCC 2006 2-тарауының 1-деңгейі мен 2-деңгейінің қосындысында әртүрлі деңгейлердің аралас тәсілдері бар қорлар арасындағы айырмашылық әдісі қолданылады.

Есептеулер үшін қабылданған уақыт қадамы *C, CC* онжылдық кезеңге (10 жыл) тең, котобұл жүйенің тұрақты күйге ие болуы үшін жеткілікті.

1990-202 Жылдарға арналған есеп айырысу процесінде3 жылдар жайылымдық экожүйе Қазақстан Республикасы жер қорының нысаналы мақсатының әлеуметтік-экономикалық

жағдайындағы күрт өзгеретін өзгерістер жағдайында жұмыс істейтін табиғи экожүйе ретінде [110].

Басқару жүйесі басқару деңгейінде ұсынылған.е 8 ішкі санаттар (6.4.2-кесте), кімгеотожұмақ олардың аумағымен экожүйенің жайылымдарының экологиялық жағдайын шаруашылықта пайдалану тәсілімен сипатталады, оның ішіндеотоолар өсімдік жамылғысының деградациясы мен топырақтың деградация коэффициенттері арқылы жайылымдарда жайылып жүрген малдың антропогендік жүктемесінің дәрежесімен көрінеді.

2021 және 2022 жылдарға арналған есептеулерде Биомасса (5%) және Топырақ (1%) жинақталатын резервуарлардағы көміртегі стандарттарының жоғарылау нұсқасы атмосферадағы CO2 концентрациясының жоғарылауының компенсаторлық әсеріне және жайылымдық өсімдіктердің көктемгі вегетациялық кезеңінің басталуының ығысуына байланысты пайдаланылды. ертерек мерзімге, дейінотоолар өсімдіктердің өсуі және жайылымдардағы өнімді көбейту үшін ылғалмен жақсы қамтамасыз етілген. Жайылымдардың жай-күйі өсімдік жамылғысы мен топырақтың ауданы мен эталондары арқылы көрсетіледі, қарайотоолар кестеде келтірілген (кесте.6.4.3).

Кесте 6.4.3 – Қазақстан Республикасының табиғи жайылымдары мен шабындықтары үшін жинақталған резервуарлардағы көміртегі қорының өзгеруін есептеу үшін көміртегі стандарттары мен пайдалану режимінің коэффициенттері

Көрсеткіштер	Табиғи жайылымдар	Жақсартылған жайылымдар	Табиғи шабындықтар
Өсімдік жамылғысының фитомассасындағы көміртегінің эталоны, т/га.	2,77 (2,92)	2,77(2,92)	7,91
Өсімдіктердің өлі биомассасындағы көміртегінің эталоны, т/га.	1,40(1,5)	1,40(1,5)	4,11
Горизонттағы топырақ көміртегінің эталоны 0...0,03м, т/га	51,3(51,8)	51,3(51,8)	70,0

Көміртегі қорларының динамикасы пайдалану режимін басқару коэффициенттері арқылы өрнектеледі F_1 (өсімдік жамылғысы) және F_2 (топырақ көміртегі).

Өз кезегінде өсімдік жамылғысының биомассасы тірі (жер үсті және жер асты) және өлі болып бөлінеді.

Коэффициенттер F_1 және F_2 басқару режимін білдіреді, дейінотоол ең алдымен өсімдік жамылғысы мен топырақтың жайылымдарына малдың жүктемесін, сондай-ақ малдың аумақ бойынша таралуын көрсетеді (6.4.3-кесте).

.

Кесте 6.4.6 – 1990-202 жылдардағы жердің экологиялық жағдайын ескере отырып, экожүйе элементтері бойынша көміртегі қорының өзгеруіне пайдалану режимінің (жайылымдардың тозу дәрежесінің) әсер ету коэффициенттері.

Кіші санаттар	Санаттар жайылымдарды пайдалану	Жылдар					
		Пайдалану режимінің әсер ету коэффициенттері (биомасса) F1 / Пайдалану режимінің әсер ету коэффициенттері (топырақ) F2	1990	2000	2010	2020	2023
А	Барлық жайылымдар	182126	182126	187081	188361	184318	183994
1.1.1	Табиғи жайылымдардың мәдени-техникалық жай-күйі (құлатылған) Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жайылымдардың алаңы, оның ішінде жақсартылғандары (1991 жылға дейін жақсартылды, бүгінгі күнге дейін пайдаланылуда)	F1	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
		F2	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
1.1.2	Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жайылымдардың алаңы суландырылған (аймақтық) бірқалыпты пайдаланылады Ауыл шаруашылығы жайылымдары (суарылмаған шектеулі пайдаланылатын жерлер)	F1	1,00	1,00	0,90	0,80	0,80
		F2	0,82	0,82	0,84	0,88	0,90
1.1.3	Елді мекендердің жерлері (қарқынды пайдаланылуда) Табиғи жайылымдардың мәдени-техникалық жай-күйі (құлатылған)	F1	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
		F2	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
1.2	Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жайылымдардың алаңы, оның ішінде жақсартылғандары (1991 жылға дейін жақсартылды, бүгінгі күнге дейін пайдаланылуда) Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жайылымдардың алаңы суландырылған (аймақтық) бірқалыпты пайдаланылады	F1	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
		F2	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
2.1	Ауыл шаруашылығы жайылымдары (суланбаған жерлер, пайдалану шектелген)	F1	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
		F2	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
3.У	Жақсартылған, қорға шығарылған жайылымдар (пайдаланылмайды, қалпына келтіріледі)	F1	1,00	1,00	0,95	0,95	0,95
		F2	0,82	0,82	0,84	0,92	0,93
3.2	Қорға шығарылған жайылымдар (қалпына келтірілуде)	F1	0,85	0,85	0,90	0,95	0,95
		F2	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93
4.1		F1	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

	Өзге ведомстволардың жеріндегі жайылымдар (пайдаланылуы шектелген)	F2	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
5.1	Басқа мемлекеттер пайдаланатын жерлердегі жайылымдар (шектеулі түрде пайдаланылады)	F1	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
		F2	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
6.1	Шабындықтар	F1	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
		F2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

"Биомасса" көміртегі қоймасындағы биомассадағы көміртегі қорының өзгеру коэффициентінің негізгі (экстремалды) шамалары табиғи жайылымдар үшін тең деп белгіленді (*0,60 және 1,0*), және түбегейлі жақсартылған жайылымдар *1,0(1,2)* және *0,80* биомасса үшін.

Топырақ көміртегінің өзгеру коэффициенттерінің шекті мәндері санмен шектеледі *0,7* және *1,0* және жайылымдарды топырақтың деградациясы мен қалпына келуіне байланысты 0,82 және 0,93 бірліктерімен түбегейлі жақсарту.

Ауыспалы егістен жайылымдық жерлер санатына ауыстырылған егістік жерлер үшін. Биомассадағы көміртегі қорының шекті мәндері шөгінділер толып кеткен кездегі өсімдік жамылғысының өзгеруіне сәйкес қабылданды, сондықтан болжам қабылданды: 0, 0,0 (шартты түрде өсімдік жамылғысының түпкілікті сатысы.

Бұрынғы егістік алқаптары үшін топырақ көміртегі қорының өзгеруінің ең аз шамалары тең мәндер ретінде қабылданды *0,82* дейін ұлғая отырып *0,93* егістік жерлерді жайылымдық жерлерге шығару мерзіміне байланысты.

Бастапқы деректер жайылымдық жерлерге арналған топырақ көміртегінің қоры биомассадағы шама эталонын пайдалана отырып, ұлттық деңгейде есептелген *2,77,* ӘМ *1,4.* 6.4.3-кестеде келтірілген ішкі санаттарға арналған көміртегі стандарттары, котоолар жайылымдардың жалпы көлемінің өзгеруінің және олардың ел аумағының осы аумағы бойынша жылжуының әсерінен реттеледі.

Жайылымдық және басқа ауылшаруашылық алқаптарындағы дала өрттерінен парниктік газдар шығарындылары 11.8 теңдеуі негізінде бағаланды, IPCC RP, 2006. Дала өрттеріне арналған отын қоры Қазақстан Республикасы аумағындағы дала өрттерінің жалпы аумағында басым болатын жайылымдық жерлер үшін жер үсті биомассасының (тірі және өлі) мөлшеріне сүйене отырып есептелді. Есептеу нәтижелері бөлім бойынша жарияланымда егжей-тегжейлі берілген [8].

Айта кетейік, бұл орман (дала) өрттерінен парниктік газдар шығарындыларын есептеу ұлттық коэффициенттер мен 2006 жылғы IPCC қолдану арқылы жүргізілді. Әдепкі бойынша, сондықтан кестелерде CRT пайдаланылған деңгей мен тәсілді анықтау үшін "T2", "T1", "CS", "D" пернелері пайдаланылды

Сондай-ақ биылғы жылы N бағасын есептеу жүргізілді$_2$O 11.1 және 11.8 теңдеулерін және әдепкі коэффициенттерді пайдалана отырып, басқару режимінің өзгеруіне немесе санатқа түрлендіруге байланысты топырақ көміртегінің минералдануынан. Шығарындылар жайылым болып қалатын жайылымдар санатында көрсетіледі, өйткені шығарындылар көлемін ішкі санаттар бойынша бөлу мүмкіндігі жоқ.

Бастапқы ақпарат жайылымдар мен шабындықтардың алқаптары, топырақ пен өсімдік жамылғысының экологиялық жағдайы туралы, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Жер ресурстарын басқару комитетінен алынды (Қазақстан Республикасы жерінің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы жиынтық аналитикалық есеп 2003… 2023гг) , Қазақстан Республикасының Ұлттық атласындағы өсімдіктердің деградация картасынан, Т.3, Алматы, 2006 және басқа көздерден.

Дала өрттері кезінде өртенген аумақ туралы мәліметтерді Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайлар министрлігі ұсынған. Орман жабылмаған орман алқаптары үшін өрттер туралы мәліметтер "Қазақ авиациялық орман қорғау және орман шаруашылығына қызмет көрсету базасы" РМК-дан ҚР ЭГТРМ КХЖМ-нен алынды.

6.4.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі

Жайылымдық жерлерді жерді пайдалану санаты үшін қызметтің белгісіздігі ескерілетін газдың барлық түрлері үшін ± 5% тең деп қабылданды. ЖО шығарындыларын / сіңірулерін бағалаудың белгісіздігі$_2$, которая биомасса стандарттарын және топырақтағы органикалық заттардың қорын бағалаудағы нақты қателіктерден (± 10% деңгейінде қабылданған), бақылау коэффициенттерінің қателіктерінен (± 12% деңгейінде қабылданған) анықталды, есептеулер бойынша ±26,9% құрады, IPCC, 2000 сәйкес[9]. Метан шығарындыларын бағалаудың белгісіздіктері ($ҚН_4$) және азот тотығы (N_2O) дала өрттері процесінде ± 16%-ға тең деп қабылданған жайылымдардағы жер үсті биомассасын есепке алудағы нақты қателіктен, өрттегі отынның жану коэффициентінің қателігінен 39%-ға тең және газ шығарындылары коэффициентінің қателігінен алынған - ± 35% (метан) және 48% (азот тотығы) IPCC, 2000 сәйкес. Демек, метан үшін шығарындыларды бағалаудың есептелген жалпы белгісіздігі ± 56,8% және азот тотығы үшін ±65,6% құрады. Уақыт қатарларының реттілігі бастапқы ақпаратты алудың бірыңғай көздерімен және бірыңғай есептеу әдістемесімен расталады.

6.4.4 СК/СБ рәсімдері және тексерулер

Жайылым санатына арналған СК/СБ рәсімдері 1990 - 2022 ж. Ж. ҚДК үшін СК/СБ жалпы жоспарының парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулерін мемлекеттік түгендеудің толықтығын, ашықтығын және дұрыстығын бақылауды жүргізудің бекітілген қағидаларына сәйкес орындалды.

СК рәсімдерін тәуелсіз сарапшы БҰҰДБ және СШТ жобасын жүзеге асыру шеңберінде "БҰҰ БҒК шеңберінде Қазақстан Республикасының сегізінші Ұлттық қатынасын әзірлеу және екі (төртінші және бесінші) екі жылдық баяндамаларды дайындау"жүргізді. Атап айтқанда, бастапқы деректер, шығарындылар коэффициенттері және есептеулерде қолданылатын әдістер қарастырылды. Тексеру нәтижесінде санаттағы есептеулерге қатысты ұсыныстар жасалды, олар қайта есептеу үшін пайдаланылды. Аталған жоба шеңберінде Ұлттық түгендеуді әзірлеуде мол тәжірибесі бар сарапшы – Игорь Онопчук пен Лебедь Любовь - география ғылымдарының кандидаты секторды сыртқы рецензиялауға тартылды.

6.4.5 Қайта есептеулер, есептілікті жақсарту перспективалары

Болашақта есептеулердің сапасын жақсартуды топырақ және биомасса резервуарлары үшін көміртегі стандарттарын, сондай-ақ жекелеген аумақтар үшін жайылымдарды басқару режимінің коэффициенттерін нақтылай отырып, оларды аймақтық деңгейде біріктіру арқылы жүзеге асыру жоспарлануда.

6.5 СУЛЫ-БАТПАҚТЫ ЖЕРЛЕР (4 D. CRT Wetlands)

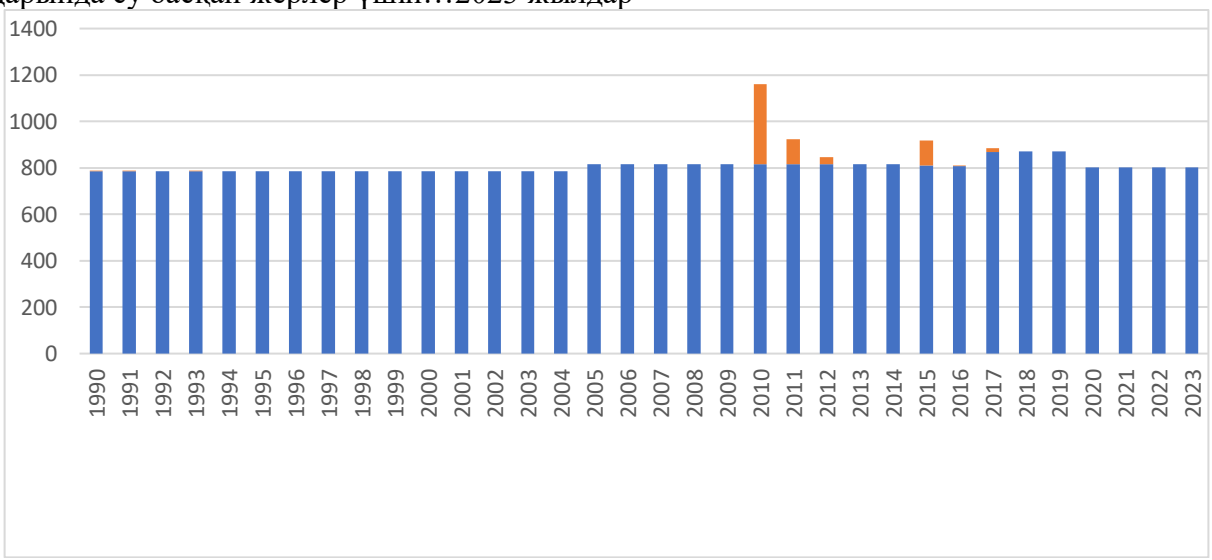
6.5.1 Санат сипаттамасы және нәтижелер

Санат Сулы-батпақты жерлер (СБА) болып табылмайды кілттікой санаты бойынша "ЗИЛХ" секторының. Жасанды су қоймалары (су қоймалары) сулы-батпақты жерлердегі (СБА) басқарылатын жер ретінде парниктік газдар шығарындыларының көзі болып табылады.

Қазақстан жерді қайта құрудан су басқан жерлерге парниктік газдар шығарындыларын бағалайды. Атап айтқанда, елімізде жаңа жасанды су қоймаларын (су қоймаларын) құру туралы ақпарат бар, оның ішіндеотоолар негізінен ауыл шаруашылығы жерлерін суару үшін, сондай-ақ сумен қамтамасыз ету, электр энергиясын өндіру және басқа да қажеттіліктер үшін пайдаланылады.

Қазақстан Республикасындағы су қоймалары негізінен 1990 жылға дейін және 2010 жылдан кейінгі кезеңде салынды. Олар, ең алдымен, ауылшаруашылық жерлерін суландыруға және сумен жабдықтауға, электр энергиясын өндіруге, коммуналдық және балық шаруашылығына, сондай-ақ апаттық жағдайдағы суды төгуге арналған коллекторларға арналған. Соңғы онжылдықта CO шығарындыларының ең көп мөлшері$_2$ Қазақстан Республикасындағы су қоймаларынан 342,80 мың тоннаны құрады (2010 жыл) және Сырдария өзенінде салынған Көксарай су қоймасын сумен толтырудың бірінші жылына тура келді (сурет 6.5.1). Көлемі 250 м-ден аз шағын уақытша су қоймаларының ауданын қоспағанда, Қазақстан Республикасындағы жасанды су қоймаларының жалпы ауданы^3, 202 жылғы мәліметтер бойынша3 жылды құрады 803.1, мың га, бұл олардың 1990 жылғы ауданымен салыстырғанда көп (784,7 мың га). 2019 және 202 жылдарға3 бір жыл ішінде жасанды су қоймаларының ауданы ерекше ұлғайған жоқ, демек, осы жылдардағы шығарындылар нөлге теңестірілді шамалар бойынша.

Сурет 6.5.1 – Серпіні ауданның таралуы және эЖО миссиясы$_2$ 1990 жылғы есептеулер бойынша Қазақстан Республикасының жасанды су қоймаларын толтырудың алғашқы жылдарында су басқан жерлер үшін…2023 жылдар



6.5.2 Әдістемелік мәселелер, ақпарат көздері

Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін деңгей пайдаланылды IPCC, 2006.

Эмиссияларды бағалау кезінде БІРГЕ$_2$, су басқан жерлердің (шартты түрде жайылымдық) алқаптары туралы мәліметтер және су қоймаларын сумен толтырудың бірінші жылындағы су астындағы өсімдік биомассасының мөлшері туралы мәліметтер пайдаланылды. Нәтижесінде минералдану дәрежесі бағаланды су астына кеткен жерлерде жинақталған органикалық заттар. Биомассаның мөлшері жайылымдық өсімдіктер үшін 8,86 тонна/га тең деп қабылданды. Есептеулер үшін бастапқы ақпарат ретінде жасанды су қоймалары және оларды толтыру кезеңіндегі жерлерді су басу динамикасы туралы мәліметтер пайдаланылды. Қазақстан Республикасы Су ресурстары және ирригация министрлігінің Су шаруашылығы комитеті. Қазақстан Республикасындағы сулы–батпақты алқаптар туралы мәліметтерді Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Жер ресурстарын басқару комитеті ұсынды.

6.5.3 Белгісіздікті бағалау

Қызметті есептеудің белгісіздігі ±5% деңгейінде қабылданды, ал эмиссияның белгісіздігі жайылымдық жерлер үшін биомассаны бағалаудың белгісіздігінің шамасына теңестірілді.оторая сараптамалық деңгейде ± 10% бағаланады.

6.5.4 СК/СБ рәсімдері және тексерулер

Қызмет есептеулерінің белгісіздігі ±5% деңгейінде қабылданды, ал эмиссияның белгісіздігі сараптамалық деңгейде ± 10% бағаланатын жайылымдық жерлер үшін биомассаны бағалаудың белгісіздік шамасына тең болды.

6.5.5 Қайта есептеу және жақсарту перспективалары.

Жасанды су қоймаларынан көмірқышқыл газының шығарындыларын есептеуді су басқан жерлердің құрамын және су астындағы өсімдіктерге арналған органикалық заттардың мөлшерін нақтылау арқылы жақсартуға болады.

6.6 ЕЛДІ МЕКЕНДЕР (4.E CRT SETTLEMENTS)

6.6.1 санат сипаттамасы және нәтижелері

Жерлер, жер пайдалануға жататын санаттар «Қоныстар», IPCC (2006) анықтамасына сәйкес, кез келген көлемдегі ғимараттарды салуға арналған барлық абаттандырылған аумақтар, сондай-ақ саябақтар, скверлер, бульварлар және көлік инфрақұрылымдары кіреді. Бұл санат АШЖҚҚ секторының негізгі жер ресурстарына кірмейді.

Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Жер ресурстарын басқару комитетінің мәліметтері бойынша елді мекендердің жер көлемі елдің жалпы аумағының шамамен 0,78% құрайды. Атап айтқанда, 2023 жылы бұл көрсеткіш 2 459,28 мың гектарға жетіп, 1990 жылғы көрсеткіштен (2 083,30 мың га) асып түсті.

Парниктік газдар ағындары, соның ішінде CO_2 сіңірілуі бойынша есептелген деректер 6.6.1-кестеде келтірілген. Дегенмен, бұл санат бағалау үшін басымдық болып табылмайды. Осы санаттағы ақпараттың шектеулі болуына байланысты көміртегі қорының өзгеруіне егжей-тегжейлі талдау жасамау туралы шешім қабылданды. Бағалау тек табиғи күйінде қалған елді мекендер үшін (1-деңгей), 1-тәсілді және тірі биомассаны резервтеуді ескере отырып жүргізілді.

Кесте 6.6.1 - Көміртегі қорының өзгеруі және жылдық сіңіру мәндері (-) / шығарындылары (+) есептелген үшін жерлерге қосымша астында жайластырылған Елді мекендер ҚР 1990...202 үшін3 қ.

Жылдар	Астындағы жерлердің жалпы ауданы қоныстармен, мың га	Көміртегінің мөлшері, мың тонна /жыл	ЖО сіңіру/ эмиссиясы$_2$ елді мекендер үшін, мың тонна /жыл
1990	2083,30	NA	NA
1991	2087,00	NA	NA
1992	2090,70	NA	NA
1993	2094,40	NA	NA
1994	2098,10	NA	NA
1995	2101,50	NA	NA
1996	2104,40	NA	NA
1997	2108,70	NA	NA
1998	2112,30	NA	NA
1999	2116,00	NA	NA
2000	2120,00	NA	NA
2001	2123,80	NA	NA
2002	2127,60	NA	NA
2003	2131,40	NA	NA
2004	2135,20	NA	NA
2005	2139,00	NA	NA
2006	2142,80	NA	NA
2007	2146,60	NA	NA
2008	2149,70	NA	NA
2009	2154,80	NA	NA
2010	2158,40	NA	NA
2011	2162,80	NA	NA
2012	2166,00	NA	NA
2013	2173,00	NA	NA
2014	2180,10	NA	NA
2015	2205,00	NA	NA
2016	2242,90	NA	NA
2017	2275,20	NA	NA
2018	2279,45	NA	NA
2019	2306,40	NA	NA
2020	2306,00	NA	NA
2021	2326,40	NA	NA
2022	2326,40	NA	NA
2023	2503,4	NA	NA

6.6.2 Есептеулердің белгісіздік факторлары

Есептеулердің белгісіздігі ботокөміртектің ковы аудандарды есепке алудың статистикалық қателігін (±5 %), тамырдағы ағашты есепке алудың белгісіздігін (± 36 %) ескере отырып бағаланды., көгалдандыру коэффициенттерін (±3,3 %) және жерді басқару режимінің коэффициентін (± 50 %) бағалаудағы қателіктер. Демек, сіңіруді / эмиссияны бағалаудың жалпы белгісіздігі$_2$ жер санаты үшін Елді мекендер ± 62,88% құрады.

6.6.3 СК/СБ рәсімдері және тексерулер

Елді мекендер санаты үшін СК/СБ рәсімдері ҚДК-2024 үшін ОК/КК жалпы жоспарына сәйкес орындалды.

СК рәсімдерін тәуелсіз сарапшы БҰҰДБ және СШТ жобасын жүзеге асыру шеңберінде "БҰҰ КӨНК шеңберінде Қазақстан Республикасының сегізінші Ұлттық қатынасын әзірлеу және екі (төртінші және бесінші) екі жылдық баяндамаларды дайындау"жүргізді. Тексеру нәтижесінде санаттағы есептеулерге қатысты ұсыныстар жасалды, олар қайта есептеу үшін пайдаланылды.

6.7 БАСҚА ЖЕРЛЕР (4.F CRT OTHER LANDS)

IPCC, 2006 сәйкес "Басқа жерлер" санатында қалған жерлер үшін парниктік газдарды түгендеу басқарылмайтын жерлер сияқты жүргізілмеген. Соған қарамастан, Мемлекеттік орман қорының кадастрынан және Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Мемлекеттік кадастрынан алынған ұлттық деңгейдегі барлық жер учаскелерінің аудандарының тепе-теңдігін қамтамасыз ету үшін, жылы NID -2025 Басқа жерлер санатындағы жер көлемі барлық уақыттық қатарлар бойынша қайта есептелді. 202 жылға3 ол жылы 29591 құрады,04 мың га. Деректер көзі – ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитеті және ҚР ЭЫДҰ Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті.

6.8 ЖИНАЛҒАН АҒАШ МАТЕРИАЛДАРЫ (4.G CRT HLWP)

6.8.1 Санатты сипаттау, нәтижелер.

ҚР-да 2003 жылы орман алқаптарында қылқан жапырақты ағаштардың іскерлік ағаштарын кесуді шектеу себебінен...2013 ж., оның дайындамаларының көлемі айтарлықтай азайды. ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша 2003 жылдан кейін іскерлік сүректі кесу алаңы 57.6 мың гектардан 18,00 мың гектарға дейін қысқарып, дайындалған сүрек (Дөңгелек орман) саны 42,4 мың м3 (2012 жыл) дейін азайды. 2013 жылдан кейін ҚР ормандарында жиналған іскерлік ағаштың саны біршама өсті.

Сектордағы көміртегі қорларының өзгеруіне ДАМ үлесін бағалауды орындау үшін өндірістік тәсіл қолданылды. деректері бастапқы деректер ретінде пайдаланылды. FAO көптеген жылдар бойы дайындалған ағаш және одан жасалған өнімдер бойынша статистиканы жинағанына қарамастан, Қазақстан бойынша деректер көп жағдайда тек 1998-1999 жылдардан бастап қолжетімді, ал қолда бар деректер басқа жылдармен салыстырғанда (мысалы, 2012 жылы ара ағашын өндіру) бір-екі жыл үшін жиі орасан зор мәнге ие немесе 2005 жылы дайындалған өнеркәсіптік).

Елде целлюлоза өндірісінің болмауына байланысты ДАМ қағазына және картонға қосқан үлесі нөлге тең.

IPCC 2006 әдіснамасы бойынша есептеулер жүргізгеннен кейін, әдепкі коэффициенттерді қолдана отырып, көміртегі қорларының өзгеруінің соңғы нәтижелері жалпы шығарындылардың 0,05%-дан және 500 мың тонна CO2-экв-тан төмен болды. Осыны, сондай-ақ деректердің төмен дәлдігі мен дәйектілігін ескере отырып, жалпы шығарындылар мен сіңірулерге ДАМ-дің тікелей үлесі қосылмады (кестелері NE ретінде берілген).

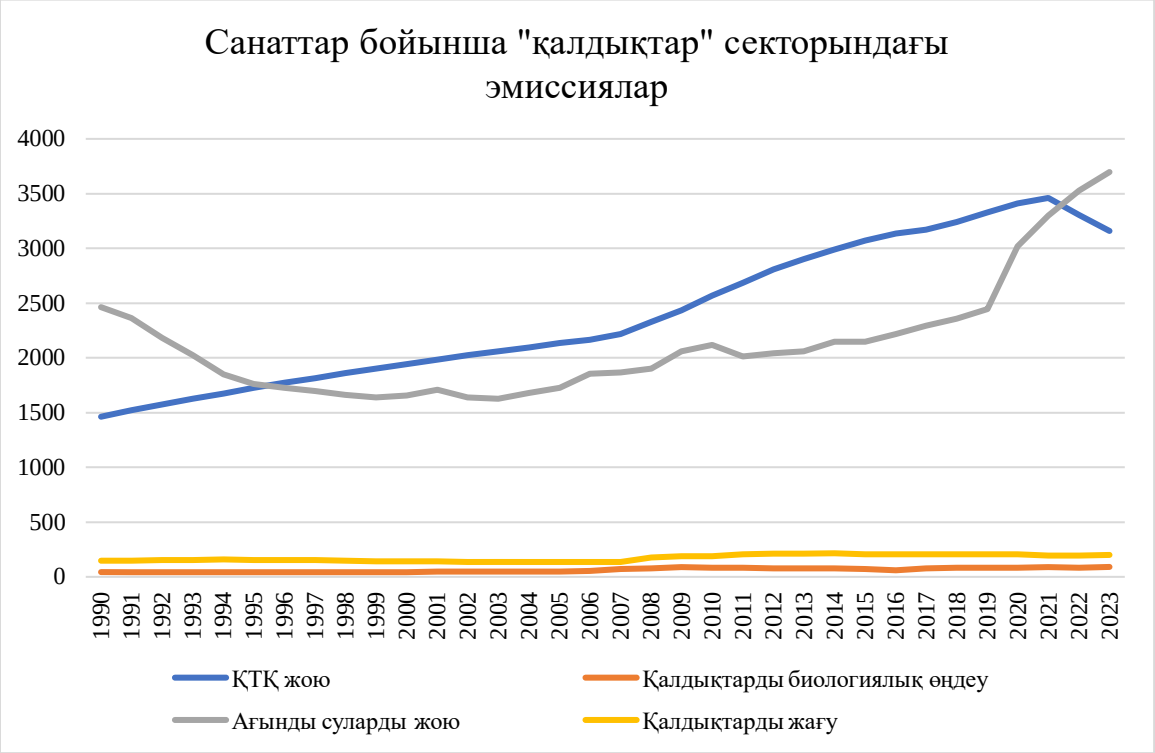
7 ҚАЛДЫҚТАР (5 CRT СЕКТОРЫ)

7.1 Сектор бойынша шолу

Сектор «Қалдықтар» бойынша шығарындылардың негізгі бөлігі қатты қалдықтарды жою және ағынды суларды ағызу процестеріне тиесілі. Қалдықтарды жағу және қатты қалдықтарды биологиялық өңдеу шығарындылары тек аз ғана үлесті құрайды. Негізгі шығарындылар көзі – органикалық заттардың анаэробты ыдырауы нәтижесінде түзілетін метан газы.

МКҒЭК әдістемесіне сәйкес парниктік газдар шығарындыларының есептеу нәтижелері 1990-2023 жылдар аралығында келесі санаттар бойынша ұсынылған:

– қатты тұрмыстық қалдықтарды (ҚТҚ) жою;
– қалдықтарды биологиялық өңдеу;
– қалдықтарды жағу;
– ағынды суларды жою.

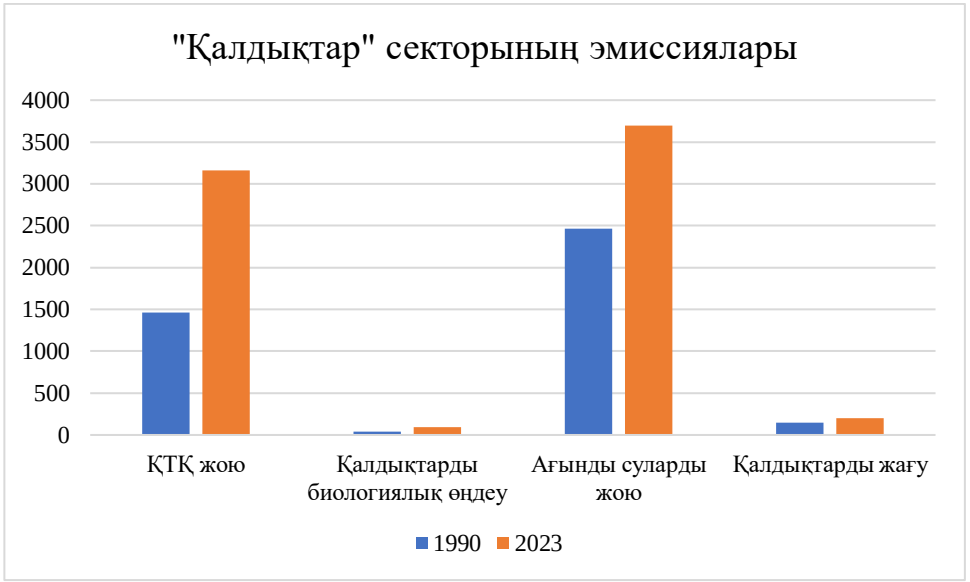


7.1-сурет – «Қалдықтар» секторындағы парниктік газдар шығарындыларының санаттар бойынша бөлінуі.

2023 жылы жалпы шығарындылар көлемі 7144,18 CO_2-экв құрады. Уақыттық қатар бойында шығарындылардың ұлғаю үрдісі байқалады, әсіресе 2020 жылы, бұл «Ағынды суларды жою» санатындағы шығарындылардың күрт өсуімен байланысты. Кейінгі 3 жылда өсім бірқалыпты болып, айтарлықтай секірістер болған жоқ. 1990 жылы шығарындылар көлемі 4117,95 CO_2-экв құрап, есепті кезеңнің соңғы жылы – 2023 жылмен салыстырғанда 1,7 есе төмен болды. Графиктен 1990-1995 жылдар аралығында эмиссиялардың азайғанын, ал 1996 жылдан бастап олардың өсуі басталғанын байқауға болады (сурет 7.2).

7.2-сурет – 1990-2023 жылдар аралығындағы «Қалдықтар» секторының жалпы үрдістері.

7.3-суретте «Қалдықтар» секторындағы парниктік газдар шығарындыларының 1990 және 2023 жылдардағы көрсеткіштері бейнеленген. 1990 жылы сектордағы шығарындылардың негізгі үлесі ағынды сулар санатына тиесілі болды – 38%. Ал 2023 жылы, халық санының өсуі және тұтыну деңгейінің артуына байланысты, шығарындылардың негізгі бөлігі қатты тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ) полигондарынан шықты – 45%.



7.3-сурет – 1990 және 2023 жылдардағы «Қалдықтар» секторындағы парниктік газдар шығарындыларын талдау.

7.1-кесте - "қалдықтар" секторындағы парниктік газдар эмиссиясы 1990-2023 жж., CO2-баламалы жж

Жыл	ҚТҚ жою	Қалдықтарды биологиялық өңдеу	Ағынды суларды жою	Қалдықтарды жағу	Жалпы эмиссиялар
1990	1462,594	43,64	2463,026	148,6902	4117,95
1991	1518,935	43,8	2363,854	148,8359	4075,425
1992	1573,191	43,96	2182,459	151,7223	3951,332
1993	1625,446	44,09	2023,75	154,7772	3848,063
1994	1675,748	44,25	1848,892	158,4367	3727,327
1995	1724,257	44,4	1762,259	156,1651	3687,081
1996	1771,042	44,55	1727,97	152,7806	3696,342
1997	1816,158	44,71	1697,212	150,6813	3708,761
1998	1859,722	44,85	1663,105	146,075	3713,752
1999	1902,033	45,01	1637,957	141,9381	3726,938
2000	1943,207	45,16	1656,128	142,7413	3787,237
2001	1983,347	45,31	1711,325	139,6187	3879,601
2002	2022,516	45,46	1636,806	137,4736	3842,255
2003	2060,417	45,62	1626,421	136,1499	3868,609
2004	2097,15	45,77	1682,257	136,3405	3961,518
2005	2132,804	45,92	1725,623	136,7032	4041,05
2006	2167,45	52,7	1852,987	138,0764	4211,214
2007	2219,357	73,57	1867,366	138,6635	4298,956
2008	2326,672	74,89	1900,104	178,6544	4480,32
2009	2432,794	86,22	2057,2	187,0069	4763,221
2010	2565,695	83,07	2117,763	187,9752	4954,504
2011	2684,121	86,03	2011,811	205,8854	4987,848
2012	2805,633	78,76	2042,991	210,2813	5137,665
2013	2901,842	77,87	2059,702	209,971	5249,385
2014	2991,547	75,64	2148,43	215,242	5430,859
2015	3071,398	71,02	2146,864	203,6048	5492,887
2016	3135,198	61,75	2219,453	207,1572	5623,558
2017	3171,906	74,96	2290,811	205,9982	5743,676
2018	3243,47	81,05	2357,473	204,094	5886,087
2019	3328,871	80,64	2446,298	203,9415	6059,751
2020	3409,898	81,4	3016,11	205,7296	6713,138
2021	3460,681	87,94	3300,366	194,4235	7043,41
2022	3305,839	83,91	3528,717	196,8013	7115,267
2023	3158,222	90,6	3697,206	198,152	7144,18

7.2. Қатты қалдықтарды жою (5.A CRT санаты)

7.2.1 Сектор сипаттамасы

2023 жылғы Қазақстан Республикасында коммуналдық қалдықтармен жұмыс істеу туралы ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының статистикалық бюллетеніне сәйкес, елде 4142,9 мың тонна коммуналдық қалдық жиналған, оның 1 млн тоннасы сұрыпталып, қайта өңделген, қалған көлемі қатты тұрмыстық қалдықтар полигондарында көмуге жіберілген.
Орталықтандырылған қалдықтарды шығару қызметтері негізінен қалалар мен ірі елді мекендерді қамтиды, онда ел халқының шамамен 80%-ы тұрады. Негізгі қалдық түрлері, мысалы, шыны, пластик және макулатура бойынша қайта өңдеу қуаттары төмен деңгейде.
Үкімет қалдықтарды басқару саласындағы жобаларды қаржыландырудың жеңілдікті тетігін бекітті – бұл қоқыс тасымалдау көліктерін, сұрыптау желілерін және қайта өңдеу қуаттарын сатып алу.
Тек 39 ірі елді мекен бойынша жүргізілген ғарыштық мониторингтің нәтижесінде өткен жылы 5533 рұқсат етілмеген қоқыс үйінділері анықталды, бұл нақты қалдық көлемінің есепке алынған көлемнен айтарлықтай асып кеткенін көрсетеді.
ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросы ел халқының саны туралы ақпаратты, сондай-ақ коммуналдық қалдықтардың түзілуі жөніндегі деректерді жыл сайын анықтамалықтар мен бюллетеньдер түрінде ұсынады. 1990-2004 жылдар аралығындағы кезең интерполяция әдісімен бағаланған, деректер 7.3-кестеде келтірілген. Қазақстан халқының 1950-1989 жылдар аралығындағы тарихи деректері бірінші ретті бәсеңдеу әдісі үшін «Қазақстан халқы XX ғасырдың 20-30 жылдарында» кітабының 1-томынан алынған.
Қатты тұрмыстық қалдықтар полигондарынан метан шығарындыларын бағалау екі түр бойынша жүргізіледі: Астана қаласының полигоны басқарылатын деп есептеледі, Қазақстанның қалған полигондары басқарылмайтын санатқа жатады.
Қалдықтардың морфологиялық құрамы 7.2-кестеде келтірілген, ол қатты тұрмыстық қалдықтар полигондарынан атмосфераға ластаушы заттардың шығарындыларын есептеу жөніндегі Қазақстан Республикасының ұлттық әдістемесіне сәйкес ұсынылған.

7.2-кесте ҚТҚ морфологиялық құрамы, массасы бойынша %

ҚТҚ морфологиялық құрамы	
Тамақ қалдықтары	35...45
Қағаз, картон	32...35
Ағаш	1...2
Қара металл сынықтары	3...4
Түсті металл сынықтары	0,5...1,5
Тоқыма	3...5
Сүйектер	1...2
Шыны	2...3
Былғары, резеңке	0,5...1
Тастар, сылақ	0,5...1
Пластмасса	3...4
Басқалары	1...2
Скрининг (15 мм-ден аз)	5...7

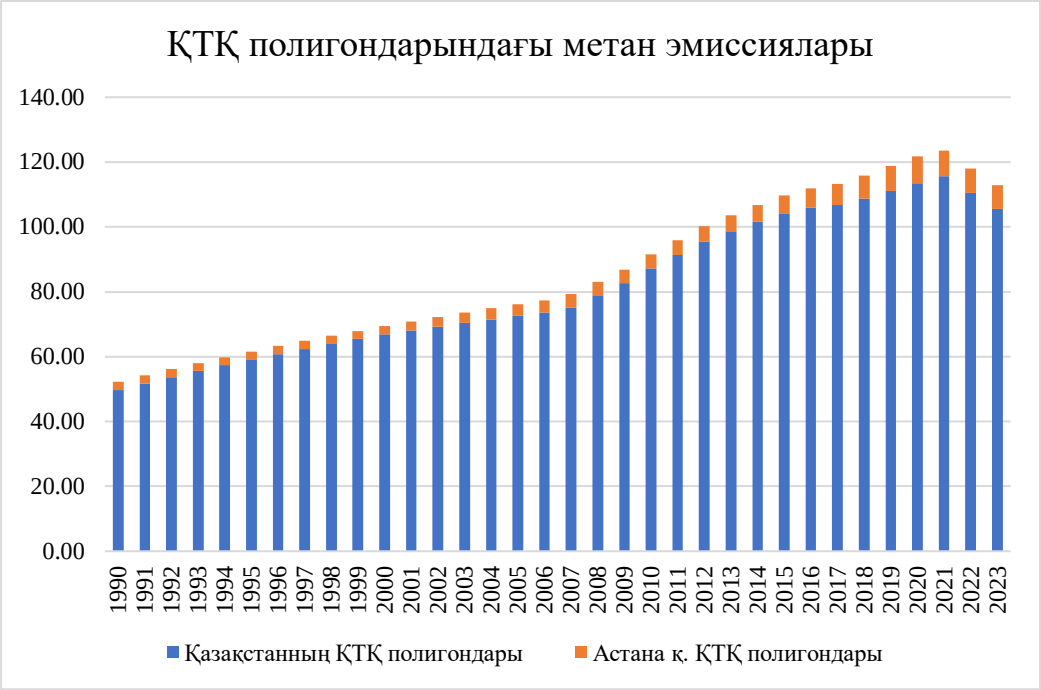
7.3-кестеде елдің жалпы халық саны, қалалық және ауылдық халық саны, сондай-ақ 1990-2023 жылдар аралығындағы коммуналдық қалдықтардың көлемі көрсетілген.

7.3-кесте-ел халқы, қала және ауыл тұрғындарының саны, сондай-ақ қалыптасқан муниципалдық қалдықтардың көлемі *

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
2022	19766807	12 209 896	7 556 911	3 822,8

2023	20 033 546	12 451 004	7 582 542	4 142, 9

* - ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының деректері



7.4-сурет-1990-2023 жылдар аралығында Қазақстан мен Астана ҚТҚ полигондарындағы метан эмиссияларының үрдістері

График Қазақстандағы қатты тұрмыстық қалдықтар (ҚТҚ) полигондарындағы метан шығарындыларының 1990-2020 жылдар аралығында тұрақты өсуін көрсетеді, әсіресе 2005 жылдан кейін қарқынды артқан. Астана қаласының ҚТҚ полигоны аз үлес қосады, бірақ оның шығарындылары біртіндеп өсуде. 2020 жылдан кейін шығарындылардың төмендеуі байқалады, бұл қалдықтарды кәдеге жарату шараларын енгізумен, полигондарды рекультивациялаумен және қалдықтарды басқаруды жақсартумен байланысты болуы мүмкін.

7.4-кесте – Қазақстандағы 1990-2023 жылдарға арналған қалалық басқарылатын полигондардан (Астана қ.) және басқарылмайтын полигондардан (басқа қалалар) парниктік газдар эмиссиясы

Жыл	Басқарылмайтын (терең) қатты тұрмыстық қалдықтар үйінділері		Басқарылатын (анаэробты) қатты тұрмыстық қалдықтар полигондары, Астана қ		Барлығы
	CH_4	CO_2	CH_4	CO_2	CO_2
1990	49,76	1393,39	2,47	69,21	1462,59
1991	51,77	1449,69	2,47	69,25	1518,93
1992	53,71	1504,01	2,47	69,19	1573,19
1993	55,58	1556,37	2,47	69,07	1625,45
1994	57,39	1606,80	2,46	68,95	1675,75

1995	59,12	1655,39	2,46	68,87	1724,26
1996	60,80	1702,26	2,46	68,78	1771,04
1997	62,41	1747,51	2,45	68,65	1816,16
1998	63,97	1791,17	2,45	68,55	1859,72
1999	65,44	1832,25	2,49	69,78	1902,03
2000	66,82	1870,84	2,58	72,37	1943,21
2001	68,09	1906,64	2,74	76,71	1983,35
2002	69,28	1939,80	2,95	82,72	2022,52
2003	70,42	1971,73	3,17	88,68	2060,42
2004	71,52	2002,60	3,38	94,55	2097,15
2005	72,57	2032,10	3,60	100,71	2132,80
2006	73,58	2060,19	3,83	107,26	2167,45
2007	75,23	2106,40	4,03	112,95	2219,36
2008	78,95	2210,50	4,15	116,17	2326,67
2009	82,63	2313,63	4,26	119,16	2432,79
2010	87,27	2443,68	4,36	122,02	2565,70
2011	91,35	2557,76	4,51	126,36	2684,12
2012	95,51	2674,17	4,69	131,46	2805,63
2013	98,69	2763,38	4,95	138,46	2901,84
2014	101,61	2845,01	5,23	146,54	2991,55
2015	104,12	2915,30	5,57	156,10	3071,40
2016	106,00	2968,12	5,97	167,07	3135,20
2017	106,67	2986,63	6,62	185,28	3171,91
2018	108,67	3042,76	7,17	200,71	3243,47
2019	111,18	3113,12	7,71	215,75	3328,87
2020	113,46	3177,00	8,32	232,89	3409,90
2021	115,65	3238,28	7,94	222,40	3460,68
2022	110,48	3093,44	7,59	212,40	3305,84
2023	105,55	2955,35	7,25	202,87	3158,22

7.2.2 Методология

Метан шығарындылары санаттар бойынша – басқарылатын анаэробты (5.A.1.a) полигондар мен басқарылмайтын (5.A.2) қатты қалдықтар үйінділерінен бөлінетін CH_4 шығарындылары 2006 жылғы IPCC нұсқаулығы, 5-том: «Қалдықтар», 3-тарау «Қатты қалдықтарды жою» бойынша 3.4 және 3.5 формулаларын қолдану арқылы есептелді, есептеу 1-деңгейге (бірінші реттік бәсеңдеу әдісі) сәйкес жүргізілді. Бұл әдіс қалдықтардағы ыдырауға қабілетті органикалық компоненттердің бірнеше онжылдықтар бойы баяу ыдырайтынын және осы кезеңде CH_4 мен CO_2 түзілуін болжайды. Бастапқы дерек ретінде статистикалық мәліметтер және әдепкі мәндер пайдаланылды.

ЗПП әдісі бойынша сенімді нәтижелер алу үшін, ескере отырып, ТҚҚ полигондарында органикалық заттардың ыдырау процесі қалдық көмілгеннен кейін 30-40 жыл ішінде аяқталатынын, сондай-ақ ТҚҚ көму көлемдері мен Қазақстанның экономикалық даму көрсеткіштерінің бар болуын, 1950 жылдан бергі уақыттық қатар қолданылды.

2006 жылғы IPCC анықтамасына сәйкес, метанның түзету коэффициенттері (MCF) келесідей қабылданды: Астана қаласы үшін – 1,0, өйткені елордадағы ТҚҚ полигондары басқарылатын және анаэробты болып есептеледі. Қазақстанның басқа қалалары үшін – 0,8, себебі бұл қалаларда қалдықтар полигондарға орталықтандырылмаған түрде жеткізіледі, ал қоқыс үйінділері басқарылмайтын және таяз болып саналады.
Қатты қалдық үйінділерінде ыдырауға қабілетті органикалық көміртектің және оның нақты ыдыраған бөлігінің DOCf мәні – 0,5, ал үйінді газындағы метан үлесі F – 0,5 ретінде қабылданды. Бұл мәндер 2006 жылғы IPCC нұсқаулығының әдепкі көрсеткіштеріне сәйкес келеді. Қазақстандағы қоқыс полигондары «Басқарылатын және басқарылмайтын» типке жататындықтан, метанның тотығу коэффициенті (OX) – 0 деп қабылданды, ал 0,1 тотығу коэффициенті қапталған және жақсы бақыланатын қоқыс үйінділеріне қатысты қолданылады.

7.2.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі

ТҚҚ үйінділері мен полигондарында көмуден шығатын шығарындыларды есептеудегі белгісіздік бағалау параметрлерінің белгісіздігіне байланысты. Қазақстандағы статистикалық деректердің дәлдігі айтарлықтай жоғары. Сондықтан қалалық халық саны туралы мәліметтердің белгісіздігі минималды (±5%) деп есептеледі. Әдепкі белгісіздік мәндері сараптамалық бағалауларды ескере отырып, 2006 жылғы IPCC нұсқаулығындағы 3.5-кестеде «ЗПП әдісімен СТО-дан бөлінетін CH_4 шығарындылары үшін қолданылатын қызметтік деректер мен әдепкі параметрлерге байланысты белгісіздіктердің бағалау мәндері» ретінде келтірілген және олар ±80,1% құрайды.
Айта кету керек, Қазақстанда ТҚҚ полигондарында метан түзілу параметрлерін анықтауға арналған арнайы зерттеулер жүргізілген жоқ. Сондықтан барлық қажетті параметрлер бойынша ұлттық мәндерді өлшеу деректеріне негізделген есептеулерде пайдалану мүмкін емес. Осыған байланысты белгісіздікті бағалау 2006 жылғы IPCC нұсқаулығындағы қателік деректері негізінде жүргізілді. Осылайша, «Қатты қалдықтарды жою» санаты бойынша жалпы белгісіздік басқарылатын полигондар үшін ±59%, басқарылмайтындар үшін ±63% құрайды.

7.2.4 СҚ/СБ процедуралары

ОК/КК рәсімдері ОК/КК жоспарына сәйкес жүргізілді. Бөлімді дайындау барысында қызметтік бастапқы деректер, түзету коэффициенттері мен эмиссияларды есептеу, қалдықтардың морфологиялық құрамы және жан басына шаққандағы муниципалды қалдықтар көлемі қайта тексерілді. Коэффициенттерді дұрыс таңдау деректердің техникалық сапасын бақылау жүйесі мен эмиссияларды есептеу нәтижелерін пайдалана отырып жүргізілді.
Сонымен қатар, «Модельдеу, талдау және болжау» департаментінің әріптестері тарапынан қосымша тексеру жүргізілді.

7.2.5 Жоспарланған жақсартулар

Парниктік газдар түгендеудің сапасын жақсарту мақсатында елдегі полигон түрлерін нақтылау жоспарлануда. Бұл әрбір полигонға қатысты рұқсат құжаттарын зерттеу және оларды сенімді түрде санаттарға бөлу арқылы жүзеге асырылады.

7.3 Қатты қалдықтарды биологиялық өңдеу (5.B CRT санаты)

7.3.1. Сектор сипаттамасы

Компосттауды, анаэробты ашытуды және органикалық қалдықтарды өңдеуді қоса алғанда, қалдықтарды биологиялық өңдеу Қазақстанда жеткіліксіз дамыған бағыт болып қала береді. Органикалық қалдықтардың негізгі үлесі әлі күнге дейін полигондарда көміліп жатыр, бұл метанның айтарлықтай бөлінуіне әкеледі – ең белсенді парниктік газдардың бірі. Дегенмен, соңғы жылдары биологиялық қайта өңдеу технологияларына қызығушылықтың артуы байқалды, бұл "жасыл экономика" тұжырымдамасының дамуымен және қалдықтарды азайту бойынша жаңа заңнамалық шаралар қабылдаумен байланысты.

Компосттау органикалық қалдықтарды өңдеудің негізгі әдістерінің бірі ретінде негізінен жеке секторда және жеке пилоттық жобаларда жүзеге асырылады. Муниципалитеттер деңгейінде шағын компост алаңдары ұйымдастырылған, бірақ ел көлемінде компостталатын қалдықтардың үлесі өте төмен болып қала береді. Компосттауды дамытудағы негізгі кедергілердің қатарында органикалық қалдықтарды бөлек жинауға арналған инфрақұрылымның жоқтығын, ынталандыру механизмдерінің жетіспеушілігін және халықтың хабардарлығының төмендігін атап өтуге болады.

Қатты тұрмыстық қалдықтарды компосттаудан парниктік газдар шығарындыларын бағалау CH4 және N2O шығарындыларын бағалауды қамтиды.

Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексіне (365-бап) сәйкес жергілікті атқарушы органдар органикалық қалдықтарды бөлек жинауды және оларды пайдалануды ынталандыру жолымен коммуналдық қалдықтармен жұмыс істеу кезінде экологиялық талаптардың сақталуын қамтамасыз етеді . Сондай-ақ, ҚР Экологиялық кодексінің 351-бабының талаптарына сәйкес 2019 жылғы 1 қаңтардан бастап Қазақстанда полигондарға орналастыру үшін тамақ қалдықтарын қабылдауға тыйым салынады. Жергілікті атқарушы органдар биологиялық ыдырайтын қалдықтарды қайта өңдеу, компосттау, биогаз өндіру және (немесе) өнім немесе энергия өндіру мақсатында пайдалану жөніндегі шараларды қоса алғанда, оларды көмуді қысқарту жөніндегі іс-шараларды ұйымдастыруға тиіс.

7.5-кесте-ТКО Компосттау және қалдықтарды биологиялық өңдеуден парниктік газдар шығарындылары

Жыл	Биологиялық өңделген қалдықтардың көлемі	CH4 шығарындылары	N2O шығарындылары	CO2 экв-да CH4 таңдау.	CO2-де N2O таңдау экв.
1990	99,41	0,99	0,06	27,83	15,81
1991	99,78	1,00	0,06	27,94	15,87
1992	100,13	1,00	0,06	28,04	15,92
1993	100,44	1,00	0,06	28,12	15,97
1994	100,79	1,01	0,06	28,22	16,03
1995	101,15	1,01	0,06	28,32	16,08
1996	101,48	1,01	0,06	28,41	16,14
1997	101,84	1,02	0,06	28,52	16,19
1998	102,17	1,02	0,06	28,61	16,25
1999	102,54	1,03	0,06	28,71	16,30
2000	102,87	1,03	0,06	28,80	16,36
2001	103,21	1,03	0,06	28,90	16,41

2002	103,55	1,04	0,06	28,99	16,46
2003	103,92	1,04	0,06	29,10	16,52
2004	104,26	1,04	0,06	29,19	16,58
2005	104,61	1,05	0,06	29,29	16,63
2006	120,05	1,20	0,07	33,61	19,09
2007	167,60	1,68	0,10	46,93	26,65
2008	170,60	1,71	0,10	47,77	27,12
2009	196,41	1,96	0,12	54,99	31,23
2010	189,23	1,89	0,11	52,98	30,09
2011	195,96	1,96	0,12	54,87	31,16
2012	179,41	1,79	0,11	50,23	28,53
2013	177,38	1,77	0,11	49,67	28,20
2014	172,30	1,72	0,10	48,24	27,39
2015	161,78	1,62	0,10	45,30	25,72
2016	140,67	1,41	0,08	39,39	22,37
2017	170,76	1,71	0,10	47,81	27,15
2018	184,62	1,85	0,11	51,69	29,35
2019	183,70	1,84	0,11	51,44	29,21
2020	185,43	1,85	0,11	51,92	29,48
2021	200,32	2,00	0,12	56,09	31,85
2022	191,14	1,91	0,11	53,52	30,39

7.3.2 Методология

Биологиялық өңдеу кезінде CH4 эмиссиясын бағалау IPCC RP, 2006-да көрсетілген әдіснаманың негізінде әдепкі параметрлерді қолдана отырып есептелді.
Биологиялық өңдеудегі CH4 және N2O шығарындыларын төмендегі 7.1 және 7.2 теңдеулерінде көрсетілген әдепкі әдіс арқылы бағалауға болады:

Уравнение 4.1
Выбросы CH_4 при биологической обработке

$$Выбросы\ CH_4 = \sum_i (M_i \bullet EF_i) \bullet 10^{-3} - R \qquad (7.1.)$$

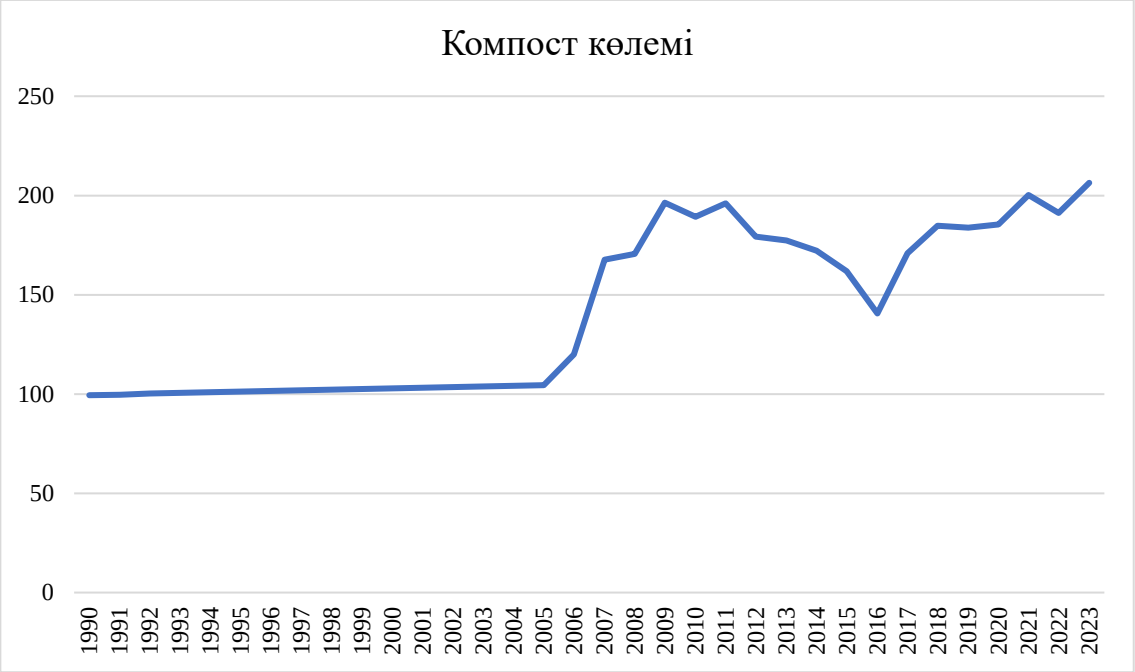
мұнда:
CH4 шығарындылары = түгендеу жылындағы CH4 шығарындыларының жалпы мөлшері, YY CH4
Mi = түріне сәйкес өңделген органикалық қалдықтардың массасы
биологиялық тазарту i, GG
EF = өңдеуге арналған эмиссия коэффициенті i, g CH4/кг өңделген қалдықтар
i = компосттау немесе анаэробты қорыту
R = түгендеу жылы қалпына келтірілген CH4 жалпы сомасы, Gg CH4.

Уравнение 4.2
Выбросы N_2O при биологической обработке

$$Выбросы\ N_2O = \sum_i (M_i \bullet EF_i) \bullet 10^{-3}$$

(7.2.)

мұнда:
N2O шығарындылары = түгендеу жылындағы N2O шығарындыларының жалпы мөлшері, YY N2O
Mi = i, GG биологиялық тазарту түріне сәйкес өңделген органикалық қалдықтардың массасы
EF = өңдеуге арналған эмиссия коэффициенті i, g N2O/кг өңделген қалдықтар
i = компосттау немесе анаэробты қорыту.



7.5-сурет биологиялық өңдеуден өткен қалдықтардың көлемі

Компост көлемі қалдықтардың жалпы көлемінен 0,05-ке тең әдепкі үлес бойынша есептелген. Елде компосттың пайда болуы туралы сенімді деректер болмағандықтан және жергілікті атқарушы органдар тек екі аймақ бойынша ақпарат береді.

7.3.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі

CH4 және N2O шығарындыларының белгісіздігін бағалау ҚТҚ компосттау процестері үшін IPCC (IPCC, 2000, 2006) 1-деңгей әдісі бойынша жүргізілді. Тәуелсіз кездейсоқ шамалардың қосындысы мен көбейтіндісінен белгісіздіктерді есептеу формулалары қолданылды (Зайдель, 1985; IPCC, 2006). Қоқыс өңдеу зауыттарынан алынған бастапқы деректер жеткілікті жоғары сапалы деректер болып табылады және олардың белгісіздігі 10% деп бағаланады. CH4 және N2O үшін әдепкі шығарындылар коэффициенттерін қолдануға байланысты белгісіздіктер жоғары және сәйкесінше 100% және 112% құрайды (IPCC, 2006).

7.3.4 СҚ/СБ процедуралары

Nid 2025 дайындау процесінде есептеулерде қолданылатын әрекеттер мен параметрлер туралы деректерді тексеру және талдау жүргізілді. Есептеу бірінші рет жасалды.

7.3.5 Жоспарланған жақсартулар

Мамандандырылған кәсіпорындардан немесе жергілікті атқарушы органдардан компосттың пайда болуы туралы мәліметтер жинау жоспарлануда.

7.4 Инсинерация және қалдықтарды ашық жағу (5.C CRT санаты)

7.4.1 Сектор сипаттамасы

365-бапқа сәйкес. Қазақстан Республикасы Экологиялық Кодексінің коммуналдық қалдықтарды басқару саласындағы экологиялық талаптар, жергілікті атқарушы органдар коммуналдық қалдықтарды жинаудың ұтымды және экологиялық қауіпсіз жүйесін ұйымдастыру жөніндегі жауапты атқарушы органдар болып табылады. Жинау жүйесі коммуналдық қалдықтардың қауіпті компоненттерін бөлек жинауды, сақтауды, тұрақты әкетуді, қайта өңдеуді, кәдеге жаратуды және залалсыздандыруды, сондай-ақ елді мекеннің аумағын тазалауды көздеуге тиіс. Бұл ретте, коммуналдық қалдықтармен жұмыс істеу кезінде экологиялық талаптардың сақталуын бақылау функцияларын жергілікті атқарушы органдар, сондай - ақ қоршаған ортаны қорғау саласындағы уәкілетті орган (Табиғат қорғау ведомствосы, қазіргі уақытта-ҚР ЭБЖМ) қамтамасыз етеді .

Қолданыстағы заңнамаға сәйкес, Қазақстанда қалдықтарды ашық жағуға ресми түрде тыйым салынады. Халықтың тығыздығы өте төмен Қазақстан аумағы қалдықтарды өртемеуге мүмкіндік береді. Заңнаманы бұзушылықтар анықталған жағдайда, қоқысты рұқсатсыз жағу "өрт қауіпсіздігі талаптарын бұзу немесе сақтамау"ҚР Әкімшілік құқық бұзушылық туралы Кодексінің 410-бабына сәйкес айыппұл салуға әкеп соғады. Нәтижесінде ашық күйдірілген ҚТҚ мөлшері өте аз. Осы көзден шығарындыларды бағалау үшін қажетті қызмет туралы статистикалық немесе өзге деректер жоқ.

Қолданыстағы нормативтік актілердің талаптарына сәйкес ҚТҚ полигондарында залалсыздандырылмаған эпидемиологиялық қауіпті қалдықтарды көмуге тыйым салынады. Осы нормаларға сәйкес медициналық қалдықтар А – дан Г-ға дейінгі бес сыныпқа бөліне бастады, тек В класындағы қалдықтар (қауіпті қалдықтар) міндетті түрде жағылады-эпидемиологиялық қауіпті: жұқтырған және ықтимал жұқтырған материалдар мен құралдар, қанмен және басқа дене сұйықтықтарымен ластанған заттар, патологиялық және органикалық операциялық қалдықтар. Бұл инфекциялық бөлімшелерден алынған органдар, тіндер, тамақ қалдықтары, микробиологиялық, клиникалық-диагностикалық зертханалардан, патогенділіктің 3 және 4 топтарының микроорганизмдерімен жұмыс істейтін фармацевтикалық, иммунобиологиялық өндірістерден алынған қалдықтар, виварийлердің биологиялық қалдықтары, пайдалануға жарамсыз тірі вакциналар. Оларды жану кезінде ыдырайтын арнайы бір реттік контейнерлерге жинау керек. Жануға ұшырайтын қауіпті медициналық қалдықтар (жұқпалы, химиялық және радиологиялық) әдетте медициналық мекемелер шығаратын қалдықтардың шамамен 15% немесе одан азын құрайды.

"В" класындағы жанатын медициналық қалдықтарға бір реттік құралдар (пластмасса, шприцтер, жүйелер) және анатомиялық қалдықтар жатады. Термиялық өңдеу негізінен муфельді қылыштарда, электр пештерінде және айналмалы пештерде жүзеге асырылады, олар айналмалы барабанмен жабдықталған, қалдықтарды үнемі қозғалыста ұстайды, бұл ауаға жақсы қол жеткізуге және жоғары калориялы заттарды тез жағуға мүмкіндік береді.

7.6 - кесте-Қазақстандағы 1990-2023 жылдарға арналған жану парниктік газдарының эмиссиясы

Жыл	Ашық жағуға ұшыраған қалдықтардың көлемі	Ашық күйдіруден CO2 экв шығарындылары	Инсинерацияға ұшырайтын мед. қалдықтардың көлемі	Мед. қалдықтарды инсинерациялаудан CO2 экв ға шығарындылар	Барлық шығарындылар
1990	215,92	148,69	1,574	0,0017	148,69
1991	215,55	148,83	1,905	0,0020	148,84
1992	219,05	151,72	1,505	0,0016	151,72
1993	221,26	154,78	1,606	0,0017	154,78
1994	226,86	158,43	1,707	0,0018	158,44
1995	220,58	156,16	1,679	0,0018	156,17
1996	212,74	152,78	1,609	0,0017	152,78
1997	206,65	150,68	1,697	0,0018	150,68
1998	197,30	146,07	1,607	0,0017	146,07
1999	188,66	141,94	1,677	0,0018	141,94
2000	186,56	142,74	1,609	0,0017	142,74
2001	183,59	139,62	1,609	0,0017	139,62
2002	181,86	137,47	1,789	0,0019	137,47
2003	181,18	136,15	1,788	0,0019	136,15
2004	182,50	136,34	1,61	0,0017	136,34
2005	184,04	136,70	1,69	0,0018	136,70
2006	187,63	138,07	1,41	0,0015	138,08
2007	189,99	138,66	1,51	0,0016	138,66
2008	235,37	178,65	1,50	0,0016	178,65
2009	236,26	187,00	3,50	0,0038	187,01
2010	240,43	187,97	5,32	0,0057	187,98
2011	245,86	205,88	6,55	0,0070	205,89
2012	251,11	210,27	8,12	0,0087	210,28
2013	256,88	209,96	10,73	0,0115	209,97
2014	263,33	215,23	12,47	0,0134	215,24
2015	254,99	203,57	35,76	0,0384	203,61
2016	259,31	207,01	137,20	0,1473	207,16
2017	263,77	205,81	175,91	0,1889	206,00
2018	261,29	203,88	203,58	0,2186	204,10
2019	261,00	203,66	271,33	0,2914	203,95
2020	263,39	205,51	203,29	0,2183	205,73
2021	248,85	194,17	236,16	0,2536	194,43
2022	251,84	196,51	278,70	0,2993	196,81

2023 жылдың сәуірінде қоқыс шығаратын зауыттардың жоспарланған құрылысы қылмыстық істің пайда болуына байланысты тоқтатылды . Алайда, Павлодар, Алматы, Ақмола, Қызылорда және Ақтөбе облыстарында қуаттылығы жылына 555 мың тонна болатын 5 қоқыс өңдеу зауытын және жалпы жылдық қуаттылығы 1,2 млн тонна болатын 8 қоқыс сұрыптау кешенін салу жоспарлануда. 6 өңірде 176 млрд теңгеге қоқыс сұрыптау кешендерін салу бойынша 8 жобаның 6-сы. Қазіргі уақытта жобалар қараудың бастапқы кезеңдерінде .

7.4.2 Методология

РЭТ ұсынымдары бойынша, 2006 жылғы IPCC нұсқауларына сәйкес (5–том, 5.3.2-тарау, 5.14-5.18 Б.), ашық жағуға ұшыраған қалдықтардың саны туралы деректер болмаған жағдайда, осы NID 2025-те ашық жағуға ұшырауы мүмкін ҚТҚ жалпы санына бағалау жүргізілді. Бұл ретте IPCC парниктік газдарды ұлттық түгендеудің 5.7 нұсқаулығының теңдеуі қолданылды, 2006 ж., 5-тарау "қалдықтарды Инсинерациялау және ашық жағу", 5-Том, "қалдықтар" секторы, 1990 жылдан 2022 жылға дейінгі деректерді пайдалана отырып. ауылдық жерлердегі халық саны және әдепкі деректер бойынша қоса алғанда. Қалдықтардың құрамы бойынша деректер nid 2025 бөлімінде "қатты қалдықтарды жою" санаты бойынша көрсетілген деректерге сәйкес келеді. ҚР АӘК Ұлттық статистика бюросының деректеріне сәйкес, ауыл халқы 2022 жылы – 7 511 921 адамды құрады. IPCC 2006 парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басшылық қағидаттарына сәйкес, жан басына шаққандағы ҚТҚ түзілу қарқыны-0,4 кг/Адам/күн, ашық жағуға ұшыраған коммуналдық қалдықтардың жалпы саны – 263,4 гг/жыл. Есептеу үшін 5-тараудың "Инсинерация және қалдықтарды ашық жағу" теңдеуі қолданылды:

$$MSW_{В} = \times_{Р} Pfrac \times MSW_{Р} \times Bfrac \times 365 \times 10^{-6} \qquad (7.3.)$$

мұндағы:
$MSW_{В}$ – Ашық жануға ұшыраған қатты тұрмыстық қалдықтардың жалпы мөлшері, Гг/жыл;
П – халық (адам саны);
Пфрак – қалдықтарды жағатын халықтың үлесі (үлесі);
$MSW_{Р}$ – жан басына шаққандағы қалдықтардың түзілуі, кг қалдықтар/жан басына/тәу;
Bfrac – жалпы сомаға қатысты жағылған қалдықтардың мөлшерінің үлесі
өңделген қалдықтар, (үлесі);
365 – бір жылдағы күндер саны;
10^{-6} - килограммнан гигаграмға түрлендіру коэффициенті.

7.4.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі

Медициналық қалдықтарды жағудан CO2 эмиссиясын бағалаудың белгісіздігі тиімді тәжірибе жөніндегі нұсқаулықты қолдану негізінде бағаланды. Медициналық қалдықтарды жағудан CO2 шығарындылары үшін шығарындылар коэффициенттерінің шығарындыларын бағалауға арналған диапазондарға сүйене отырып, олардың белгісіздігі ± 20% немесе одан да көп болуы мүмкін. Есептеулерді жүргізу кезінде осы кіші санатта мониторинг деректері пайдаланылмағандықтан, ол одан да жоғары болуы мүмкін. Көптеген дамыған елдерде жағылатын қалдықтардың мөлшеріне байланысты белгісіздіктер шамамен 5% деп бағаланады, алайда денсаулық сақтау мекемелерінің қалдықтары үшін бұл, әсіресе дамушы елдерде жоғары болуы мүмкін. CO2 үшін негізгі белгісіздік қазба көміртегінің үлесін бағалауға байланысты. N2O және CH4 шығарындылары үшін әдепкі деректерді пайдаланған кезде белгісіздік деңгейі ±100% немесе одан да көп болуы мүмкін. Сондықтан осы кіші санаттағы эмиссиялар үшін белгісіздіктің сараптамалық бағасы шамамен ±100% - ға тең деп қабылданды.

7.4.4 СҚ/СБ процедуралары

Сапаны қамтамасыз ету және бақылау процедуралары үшін стандартты процедуралар қолданылды. Басқа елдер алған медициналық қалдықтарды жағу кезінде эмиссияларды есептеу деректерін салыстыру арқылы есептеулердің дұрыстығына тексеру жүргізілді. Бастапқы деректерді және жанып жатқан медициналық қалдықтардың құрамы, түзету коэффициенттері мен эмиссиялардың есептеулері, коэффициенттерді таңдаудың

дұрыстығын тексеру деректер сапасын техникалық бақылау жүйесін және эмиссияларды есептеу нәтижелерін пайдалана отырып жүргізілді. Эмиссияларды бағалау үшін деректердің дұрыстығы және IPCC әдіснамасының сәйкестігі тексерілді.
Сыртқы рецензиялау үшін парниктік газдардың ұлттық түгендеуін әзірлеуге қатыспаған ұлттық сарапшылар тартылды.
Мәселен, "қалдықтар" секторы үшін сыртқы рецензиялау үшін "Жасыл даму"АҚ модельдеу, талдау және болжау департаментінің сарапшылары тартылды.

7.5 Ағынды сулар (CRT 5. D санаты)

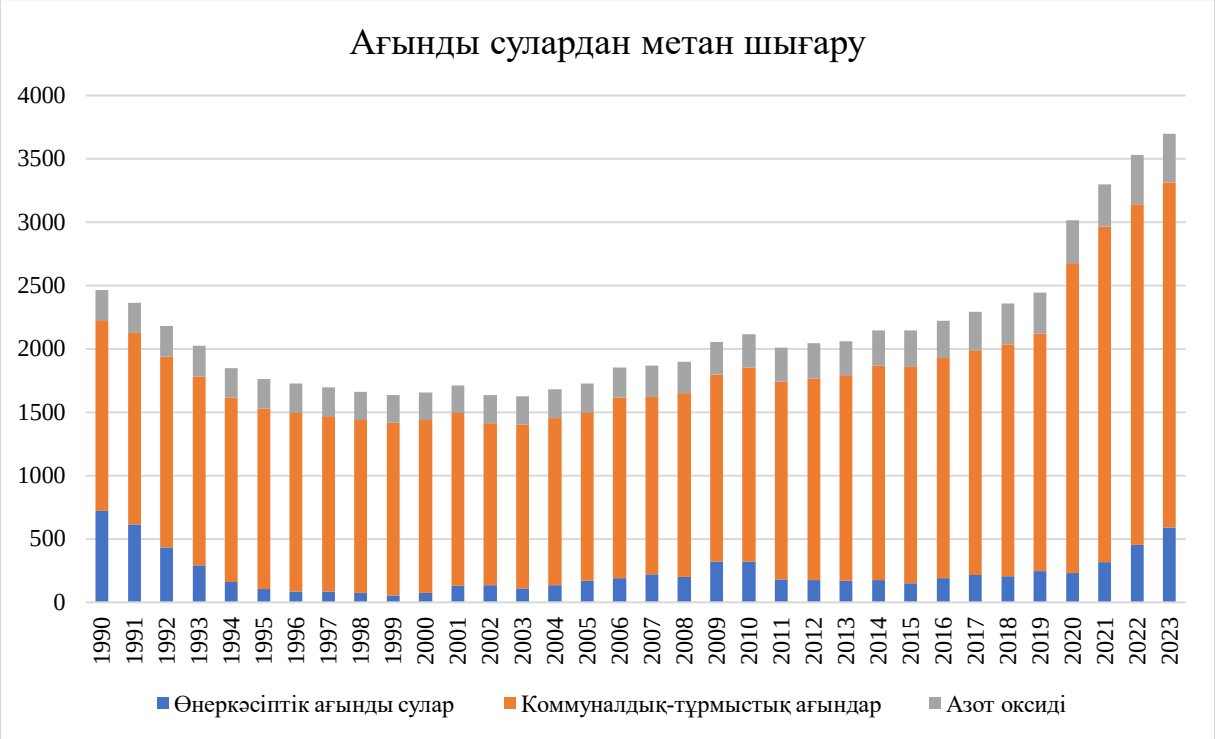
7.5.1 Сектор сипаттамасы

Қазақстанда Ағынды суларды тазарту процестері метан (CH_4) және азот оксиді (N_2O) қоса алғанда, парниктік газдар шығарындыларымен қатар жүреді. Метан Органикалық заттардың анаэробты ыдырауынан түзіледі, ал тазарту қондырғылары мен су объектілеріндегі нитрификация мен денитрификацияның химиялық процестері азот оксидінің түзілуіне әкеледі.
Әдетте, ағынды суларда CH_4 шамалы мөлшері болады, өйткені оттегінің аз мөлшері де оны өндіруге жауапты анаэробты бактериялардың белсенділігін тежейді. Алайда, Ағынды суларды тазарту қондырғыларында анаэробты микроорганизмдердің дамуына ықпал ететін жағдайлар жасалады, бұл метанның пайда болуына әкеледі, әсіресе метантенкаларда және басқа анаэробты ашыту аймақтарында.
Қазақстанда кәріз және ағынды суларды тазартудың орталықтандырылған жүйесі ірі қалалар мен өнеркәсіптік орталықтарды қамтиды. Муниципалды тазарту қондырғылары өңдеуге тұрмыстық, коммерциялық және ішінара өндірістік ағынды суларды қабылдайды. Сонымен қатар, ауылдық жерлерде және шағын елді мекендерде халықтың едәуір бөлігі (әр түрлі бағалаулар бойынша шамамен 30-40 %) септиктер, сүзгі алаңдары және жергілікті биологиялық тазарту станциялары сияқты автономды тазарту жүйелерін қолданады.
Қазақстандағы өнеркәсіптік сарқынды сулар не орталықтандырылған кәрізге кейіннен төгіле отырып, сол жерде алдын ала тазартудан өтеді не тікелей мамандандырылған өнеркәсіптік тазарту құрылыстарына түседі. Кейбір жағдайларда кәсіпорындар алдын-ала тазартудан кейін су объектілеріне тікелей ағызуды жүзеге асырады, бұл қатаң бақылауды және экологиялық ережелерді сақтауды талап етеді.
Қазақстандағы сарқынды суларды өңдеу жолдарының схемалық диаграммасы бірнеше негізгі кезеңдерді қамтуы мүмкін: сарқынды суларды жинау, механикалық тазарту, биологиялық және химиялық тазарту, сондай-ақ тазартылған суды су айдындарына ағызу немесе технологиялық процестерде қайта пайдалану.
"Ағынды сулар" санаты келесі көздердің ішкі санаттарын қамтиды:
- тұрмыстық ағынды суларды тазартудан метан шығарындылары;
- адам өмірінің нәтижесінде тұрмыстық ағындардан азот оксидінің жанама шығарындылары;
- өнеркәсіптік ағынды сулардан метан шығарындылары.
Ағынды суларды тазартудан парниктік газдар шығарындыларын бағалау нәтижелері 7.9-кестеде және 7.4-суретте көрсетілген.

7.7-кесте-Ағынды суларды тазартудан парниктік газдар шығарындылары

Жылдар	Метан және азот оксидінің шығарындылары, жылына мың тонна			Метан және азот оксиді шығарындылары, мың. t экв. CO_2			
	Қалалық сарқынды сулар CH_4	**Өнеркәсіптік ағынды сулар CH_4**	Косвенные выбросы N_2O	**Қалалық сарқынды сулар CH_4**	**Өнеркәсіптік ағынды сулар CH_4**	Косвенные выбросы N_2O	**Қалалық сарқынды сулар CH_4**
1990	53,77	25,80	0,89	1505,48	722,34	235,21	2463,03
1991	54,04	21,94	0,89	1512,99	614,30	236,56	2363,85
1992	53,84	15,47	0,91	1507,62	433,16	241,69	2182,46
1993	53,24	10,45	0,91	1490,73	292,68	240,34	2023,75
1994	51,85	5,79	0,89	1451,86	162,26	234,77	1848,89
1995	50,95	3,66	0,88	1426,46	102,50	233,30	1762,26
1996	50,34	3,05	0,88	1409,60	85,42	232,95	1727,97
1997	49,46	3,00	0,86	1384,77	83,90	228,55	1697,21
1998	48,80	2,64	0,84	1366,52	74,01	222,57	1663,10
1999	48,66	2,01	0,83	1362,50	56,20	219,25	1637,96
2000	48,63	2,71	0,83	1361,59	75,82	218,72	1656,13
2001	48,64	4,68	0,82	1361,85	130,97	218,51	1711,33
2002	45,81	4,75	0,83	1282,62	132,93	221,26	1636,81
2003	46,09	3,96	0,85	1290,49	110,95	224,98	1626,42
2004	47,14	4,83	0,86	1320,05	135,36	226,84	1682,26
2005	47,20	6,16	0,87	1321,66	172,36	231,59	1725,62
2006	50,84	6,79	0,90	1423,50	190,04	239,44	1852,99
2007	50,07	7,88	0,92	1401,92	220,72	244,73	1867,37
2008	51,69	7,19	0,95	1447,46	201,46	251,19	1900,10
2009	52,76	11,43	0,98	1477,14	319,98	260,08	2057,20
2010	54,64	11,47	1,01	1529,80	321,29	266,67	2117,76
2011	55,77	6,42	1,02	1561,49	179,87	270,46	2011,81
2012	56,88	6,28	1,04	1592,73	175,97	274,29	2042,99
2013	58,01	6,00	1,01	1624,31	168,12	267,27	2059,70
2014	60,44	6,29	1,06	1692,43	175,99	280,02	2148,43
2015	61,03	5,35	1,09	1708,82	149,89	288,15	2146,86
2016	62,06	6,80	1,10	1737,60	190,47	291,38	2219,45
2017	63,46	7,66	1,13	1776,91	214,48	299,42	2290,81
2018	65,29	7,32	1,22	1828,14	204,92	324,42	2357,47
2019	66,96	8,77	1,23	1874,75	245,52	326,02	2446,30
2020	87,41	8,20	1,28	2447,61	229,49	339,01	3016,11
2021	94,60	11,27	1,27	2648,85	315,60	335,91	3300,37
2022	95,94	16,25	1,46	2686,37	455,07	387,28	3528,72
2023	97,32	21,02	1,45	2724,98	588,64	383,59	3697,21

Графикте 1990 жылдан 2023 жылға дейінгі ағынды сулардан метан мен азот оксиді шығарындыларының динамикасы көрсетілген. 1990 жылдары шығарындылардың төмендеуі байқалды, содан кейін 2000 жылдардың басында тұрақтандыру болды, ал 2010 жылдан бастап тұрақты өсу басталды, ол 2018 жылдан кейін айтарлықтай жеделдеп, 2023 жылы шарықтау шегіне жетті. Шығарындылардың негізгі көзі коммуналдық-тұрмыстық ағынды сулар болып қала береді, ал өнеркәсіптік ағынды сулардың үлесі салыстырмалы түрде тұрақты, бірақ аз. Сондай-ақ, азот оксиді (сұр сегмент) шығарындыларының өсуі байқалады, әсіресе 2020 жылдан кейін, бұл ағынды суларды тазарту жүйелеріне жүктеменің артуын және оларды өңдеудің тиімді әдістерін енгізу қажеттілігін көрсетеді.



7.6-сурет-тұрмыстық, өнеркәсіптік сарқынды сулардан парниктік газдар шығарындылары және 1990-2023 мың т, CO2-экв кезеңіндегі ТКШ ағындарынан азот оксидінің жанама шығарындылары.

Қазіргі уақытта Қазақстанда бар сарқынды суларды биологиялық тазартуға арналған құрылыстар екі негізгі түрге бөлінуі мүмкін: 1) тазарту табиғи жағдайға жақын жағдайларда жүргізілетін құрылыстар; 2) тазарту жасанды түрде жасалған жағдайларда жүргізілетін құрылыстар. Табиғи жағдайда биологиялық тазартуға арналған құрылыстар тазартылатын сарқынды суларды топырақ арқылы сүзу жүргізілетін құрылыстарға (суару алқаптары мен сүзу алқаптары) және ағатын тазартылатын сарқынды сумен толтырылған су айдындары (биопрудтар) болып табылатын құрылыстарға бөлінеді. Климаттық жағдайлар мен алып жатқан үлкен алаң Қазақстандағы сарқынды суларды (биопрудтар, суару алқаптары, сүзу алқаптары) биологиялық тазартудың табиғи тәсілдерін пайдалануға мүмкіндік береді.
Қазақстанда коммуналдық-тұрмыстық сарқынды суларды тазарту үшін метантенктерді пайдалану қолданылмайды. Жинақталған тұнбаны тазарту жүргізілмейді, ал жинақталған сарқынды сулардың тұнбасы үнемі тұнба алаңдарына шығарылады. Осылайша, тұрмыстық суды тазарту кезінде метанның шығарылуы анаэробты әдістерге қарағанда аз түзіледі.

Сонымен қатар, Қазақстанның басым бөлігінде климаттық жағдайлар бойынша метанның едәуір түзілуі мүмкін тереңдігі 1,5-2 метрден асатын анаэробты тоғандар мен оларға ұқсас сыйымдылықтар қолданылмайды.
Ағынды сулардың бактериялық ластануын жою үшін дезинфекция (дезинфекция) қолданылады. Қазақстандағы табиғи су айдындарының санитарлық жағдайы жақын маңдағы объектілердің олар шығаратын кәріз қалдықтарының ластануымен қаншалықты тиімді күресетініне байланысты.
Елді мекендер мен өнеркәсіптік кәсіпорындардың сарқынды суларын тазарту және өңдеу әдісін, сондай-ақ тазарту құрылыстарының орналасқан жері мен түрлерін таңдағанда, бірінші кезекте тазартылған сарқынды суларды және тұнбаны өнеркәсіптік пайдалану мүмкіндігі мен орындылығы ескеріледі (су ресурстарын бірнеше өндірістік процестерде немесе жабдықта қосымша өңдеусіз және тазартусыз немесе тиісті тазартудан кейін қайта немесе дәйекті пайдалану) [111] [112].

7.5.2 Методология

Коммуналдық-тұрмыстық ағынды сулар
Ағынды суларды өңдеуден парниктік газдар шығарындыларын бағалау (5 санат.D) 2-деңгей әдіснамасын қолдана отырып, 2006 жылғы IPCC басшылық қағидаттарына сәйкес орындалды. Есептеулерде 7.9-кестеде келтірілген Ағынды суларды тазарту мен ағызудың әртүрлі әдістерінің таралуын көрсететін ұлттық коэффициенттер қолданылды.
Тұрмыстық сарқынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдардың жалпы массасы келесі формула бойынша анықталды:

$$TOW = P \times BOD \times 0{,}001 \times I \times 365 \qquad (7.4.)$$

мұндағы:
TOW – анықтамалық жылдағы ағынды сулардағы органикалық материалдардың жалпы массасы, БОД кг/жыл;
P – Қазақстан Республикасының ҰТБ СЖРА сәйкес анықтамалық жылдағы халық саны;
BOD – Оттегінің биохимиялық қажеттілігі (BOD) - 60 г/адам/тәулігіне, IPCC SPM 6.4 кестесінен алынған, 2006 ж [113].
5 мәні жеке аймақтар мен елдер үшін әдепкі мән ретінде қабылданады. Жергілікті құндылықтардың болмауына байланысты климаттық жағдайлары ұқсас жақын елдердің құндылықтары пайдаланылды;
0,001 – БОД граммынан БОД килограммына ауыстыру коэффициенті;
I – канализацияларға БДҚ қосымша өндірістік төгінділері үшін түзету коэффициенті (жиналған сома үшін әдепкі мән 1,25
7.5 теңдеуі әр жолға немесе тұрмыстық ағынды суларды тазарту /ағызу жүйесіне арналған CH4 шығарындыларының коэффициенттерін анықтау үшін қолданылды:

$$EFj = Bo \times MCFj \qquad (7.5),$$

мұндағы:
EFj – шығару коэффициенті кг CH_4 /кг BOD;

[111]Кедров В.С, Пальгунов П.П., Сомов М.А. Водоснабжение и канализация.М-Стройиздат,1984-288 с.
[112] Ибраев Т.Т., Ли М.А., ТОО «КазНИИВХ» Некоторые аспекты влияния антропогенных факторов на водные ресурсы Казахстана – Водное хозяйство Казахстана, 2010г.ibraev_Li.pdf-google.
[113]https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf

j – тазарту/разряд жолы немесе жүйесі;
Bo - CH_{4} /кг BOD қалыптастыру үшін максималды сыйымдылық , 0,6 кг CH_{4} /kg BOD тең (6.2-кестеден - Тұрмыстық ағынды сулар үшін әдепкі бойынша CH_4 қалыптастырудың максималды сыйымдылығы (Bo));
MCFj – тұрмыстық сарқынды суларды түзету коэффициенті (6.3-кестеден - Әрбір тазарту/ағызу жолы/жүйесі IPCC, 2006 ж. үшін тұрмыстық ағынды суларға арналған әдепкі MCF мәндері (7.8-кесте).

7.8 - кесте - Әр түрлі тұрмыстық сарқынды суларды тазарту/ағызу жүйелері үшін MCF және CH4 эмиссия коэффициентінің мәндері

Ағынды суларды тазарту жолының немесе жүйесінің түрі	**CH_{4} үшін түзету коэффициенті MCF (IPCC SPM 6.3-кестеден , 2006)**	**CH4 эмиссия коэффициенті әрбір ағынды суды тазарту/ағызу жолы/жүйесі үшін**
Орталықтандырылған аэробты ағынды суларды тазарту қондырғылары	0.3	0,18
Септикалық жүйелер	0,5	0,30
Дәретхана	0.1	0,06

CH4 шығарындыларының жалпы көлемін бағалау үшін 3-теңдеу қолданылады :

$$CH_{4}\ шығарындылары = [\ \sum(Ui \times Тжи \times EFj\ )\ ]\ (\ TOW - S\ ) - R \qquad (7.6),$$

мұндағы:
CH_{4} шығарындылары – *анықтамалық жылдағы* CH_{4} шығарындылары, кг/жыл;
TOW – есептік жылдағы ағынды сулардағы органикалық заттардың жалпы мөлшері, БОД кг/жыл;
S – анықтамалық жылы шөгінді ретінде алынған органикалық компонент мөлшері, BOD кг/жыл (әдепкі мән нөлге тең);
Ui – анықтамалық жылдағы і табыс топтарындағы халықтың сыныптары (7.6-кесте);
Tj – тазарту/шығару жүйесінің қолдану дәрежесі (7.10-кесте);
EFj – эмиссия коэффициенті, *кг* CH_{4} */кг BOD* (7.5-кесте);
R – *анықтамалық жылдағы қалпына келтірілген* CH_{4} мөлшері , кг CH_{4} /жыл (ҚР ҚП, 2006, *Қазақстан үшін нөлге тең алынған).*
Қазақстанда тұрмыстық ағынды суларды тазарту/ағызудың үш жүйесі қолданылады: кәріз, септиктер және қазба шұңқырлары. Септиктер мен шұңқырлардан ағынды сулар одан әрі тазарту үшін қалалық канализацияға жіберіледі. Ауылдық жерлерде негізінен шұңқырлар қолданылады (90% - дан астам). Кәрізден, септиктерден, қазылған шұңқырлардан тазартылмаған тұрмыстық ағынды сулар одан әрі тазарту үшін кәріз жүйесіне төгіледі. Коммуналдық-тұрмыстық сарқынды сулардан метанның эмиссиясын бағалау үшін қала және ауыл халқының саны бойынша деректер пайдаланылды (7.9-кесте).
2022 жылдың соңында ҚР АӘКД Ұлттық статистика бюросының мәліметі бойынша, Қазақстан халқы 19 503 159 адамды құрады.

7.9-кесте-Қазақстандағы демографиялық көрсеткіштердің динамикасы

Жылдар	Қазақстандағы жалпы халық, адам.	Қазақстандағы халық, адамдар.		Қазақстандағы халық саны, үлестік адамдар (урбанизация Ui)	
		Қалалық аумақ	Ауылдық жер	Қалалық аумақ	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
2022	19 765 004	12208259	7556745	0,62	0,38
2023	20 033 546	12 451 004	7 582 542	0,62	0,38

Әр жыл үшін сарқынды суларды тазарту/ағызу жолдары мен әдістерін қолдану дәрежесі "Қазақстандағы халықтың өмір сүру деңгейі" статистикалық жинағынан алынды, ол жыл

сайын ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының сайтында жарияланады және 7.12-кестеде көрсетілген . Сондай-ақ, деректер 2007-2021 жылдар аралығында сұралды және алынды. 1990-2004 жылдар кезеңінде ұлттық статистикада септиктерді қолдану бойынша деректер жоқ.

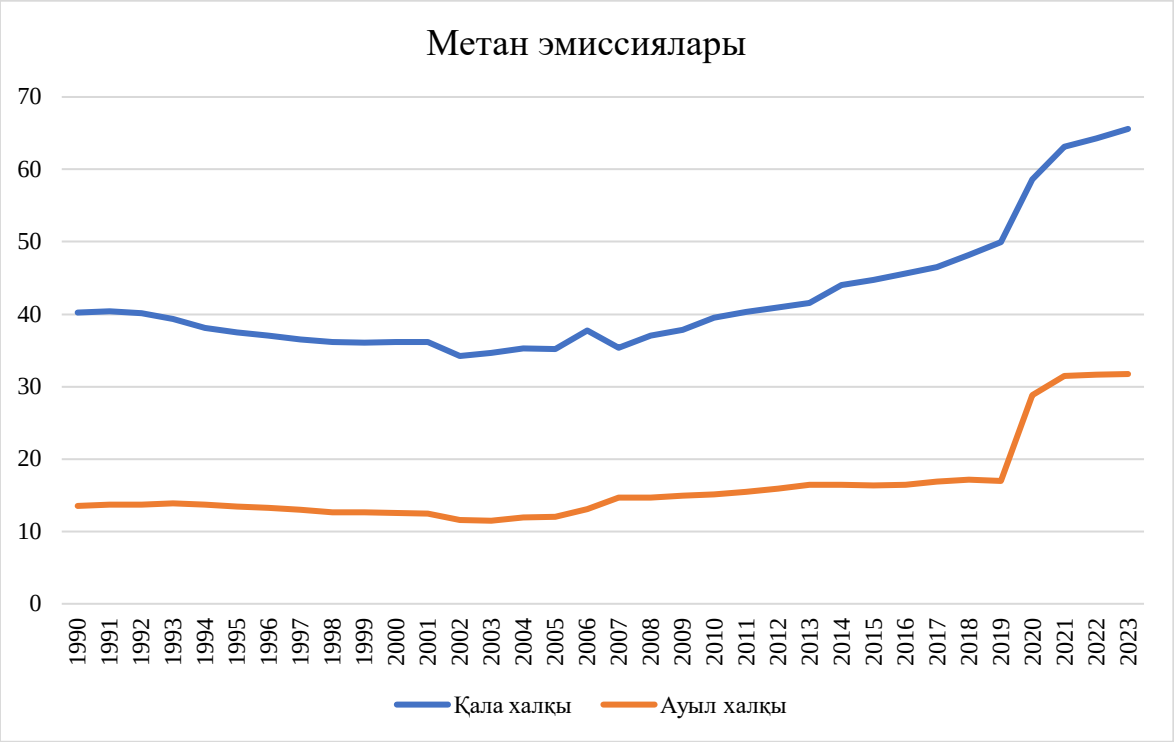
7.10-кесте-урбанизация және Қазақстан Республикасында сарқынды суларды тазарту/ағызу жолдары мен әдістерін қолдану дәрежесі

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
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
2022	0,473	0,765	0,063	0,154	0,105	0,812

2023	0,32	0,762	0,062	0,139	0,094	0,806

1990 жылдан 2023 жылға дейінгі кезең үшін коммуналдық-тұрмыстық сарқынды суларды өңдеуден метан шығарындыларын есептеу нәтижелері бойынша деректер 7.5-суретте келтірілген.

1990 жылдары қала тұрғындарының метан шығарындылары біртіндеп төмендеді, содан кейін 2000 жылдардың басында тұрақтанды, ал 2005 жылдан бастап тұрақты өсу басталды, ол 2018 жылдан кейін күрт жеделдеді. Ауылдық жерлерде шығарындылар 2005 жылға дейін салыстырмалы түрде тұрақты болды, содан кейін біртіндеп өсу басталды, алайда 2019 жылы күрт секіріс болды, содан кейін шығарындылар жоғары деңгейде тұрақталды. Тұтастай алғанда, деректер қалаларда да, ауылдық жерлерде де Ағынды суларды тазарту жүйелеріне жүктеменің артып келе жатқанын көрсетеді, жалпы шығарындыларға ең көп үлес қала аумақтарынан келеді.



7.7-Сурет-Қазақстан Республикасының қалалық және ауылдық жерлеріндегі Ағынды суларды өңдеуден метан эмиссиясы

2023 жылы Қазақстанда коммуналдық-тұрмыстық сарқынды сулардың төгілуінен метан эмиссиялары бүкіл зерттелетін кезеңде ең жоғары мәндерге жетті. Шығарындылары тұрақты түрде өсіп келе жатқан қала халқы, әсіресе 2015 жылдан бастап үлкен үлес қосты. 2019-2021 жылдардағы күрт секірістен кейін өсу қарқыны баяулаған, бірақ жоғары деңгейде қалған ауылдық жерлерде де айтарлықтай өсім байқалады. Шығарындылардың өсуі ағынды сулардың ұлғаюымен, урбанизациямен және ауылдық жерлердегі дренаж жүйесінің кеңеюімен байланысты.

Ағынды сулар механикалық және биологиялық тазартудан кейін сақтау тоғандарына төгіледі . IPCC RP,2006, т. 5, б. 6.11, ұсынылған әдепкі шығарындылар коэффициенттерін пайдаланған кезде, ағынды сулардың шығарындылары мен ағынды сулардың тұнбалары бірге бағаланады, өйткені ағынды сулардың тұнбасы туралы қажетті статистика жоқ.

Адам қалдықтарынан азот оксидінің жанама шығарындылары

Азот оксидінің (N_2O) шығарындылары өңделген сарқынды суларды бұрудан жанама шығарындылар ретінде қарастырылады, өйткені Қазақстан Республикасы нитрификациялау және денитрификациялау кезеңдері бар Орталықтандырылған тазарту жүйелері басым ел болып табылмайды. Көп жағдайда ағынды сулар азотты терең алып тастамай механикалық және ішінара биологиялық тазартудан өтеді, бұл оның су экожүйелерінде одан әрі түрленуіне және N_2O түзілуіне әкеледі. Сонымен қатар, ағынды сулардың едәуір бөлігі су объектілеріне алдын-ала тазартусыз төгіледі немесе топыраққа енеді, мұнда азот оксидінің атмосфераға шығарылуына ықпал ететін нитрификация және денитрификация процестері де жүруі мүмкін. Ағынды сулардағы азот қосылыстарын қатаң бақылаудың болмауы, сондай-ақ ағынды суларды тазарту қондырғыларын жеткіліксіз жаңарту, әсіресе өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығының тығыздығы жоғары аймақтарда шығарындылардың көбеюіне әкелуі мүмкін.

Есептеу страдағы ақуызды тұтыну деректері негізінде жүргізілді. Жан басына шаққандағы ақуызды жылдық тұтыну 1990-2012 жылдар кезеңінде ФАО-ның деректер базасынан (FAOstat, 2013ж.) алынды, деректер болмаған жылдар үшін FAO-ның бірқатар деректері халық саны және үй шаруашылықтарындағы өнімдерді жан басына шаққандағы тұтыну бойынша ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының бірқатар деректерін пайдалана отырып бағалау негізінде жалғасты. 2013-2022 жылдар кезеңінде ҚР жан басына шаққандағы ақуызды тұтыну жөніндегі деректерді ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросы ұсынды. Халықтың тіршілік ету өнімдерінен азот оксидінің жанама шығарындыларын анықтау бойынша есептеулер 1990-2022 жылдар кезеңінде жүргізілді.

Есептеулерде пайдаланылған IPCC RP әдепкі коэффициенттерінің мәндері 2006 7.18-кестеде келтірілген.

7.11-кесте-адам қалдықтарының жанама n2o шығарындыларын бағалау үшін пайдаланылған параметрлер мен коэффициенттер

Индекс	Мағынасы	Өлшем
F_{NPR}	0,16	Н /кг ақуыз
$F_{NON-CON}$	1.1	коэффициент
$F_{IND-COM}$	1.25	коэффициент
$EF_{төгу}$	0,005	кг N_2O- N /кг Н
$N_{сорақы}$	0	кг Н /жыл

Өнеркәсіптік ағынды сулар

Өнеркәсіптік сарқынды суларды тазартудан метан эмиссияларын есептеу өндірістің мынадай түрлерінен жүргізіледі:

• Мұнай отыны (мазут) және газойли (дизель отыны); мұнай дистилляттары;
* ет;
* жеміс шырындары;
* сүт өнімдері;
* шарап;
* этил спирті;
* сыра;
* қағаз целлюлозасы және қағаз.

Қазақстанда өнеркәсіптік сарқынды суларды тазарту кезінде метанды кәдеге жарату жүргізілмейді.

Өнеркәсіптік ағынды суларды өңдеу кезінде CH4 эмиссиясын бағалау IPCC RP, 2006-да көрсетілген әдіснаманың негізінде әдепкі параметрлерді қолдана отырып есептелді.
Өнеркәсіптік ағынды сулардағы органикалық ыдырайтын Материалдардың жалпы массасы келесі формула бойынша анықталды:

$$\text{Шығарындылар } CH_4 = \Sigma [(TOWi - Si) EFi - Ri] \quad (7.7),$$

мұнда:
$_4$ шығарындылары = анықтамалық жылдағы CH_4 шығарындылары , кг CH_4 / жыл;
TOWi – өнеркәсіптік ағынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдың жалпы мөлшері i , кг ТК/жыл;
i – өнеркәсіп секторы;
Si – ағынды су тұнбалары ретінде жойылған органикалық компоненттің мөлшері, есептік жылы пайдаланылған ағынды суларды тазарту/ағызу жүйелерінің жылына КҚК кг;
Ri – есеп беру жылы үшін өндірілген CH_4 мөлшері , кг CH_4 /жыл

$$EFj = Bo \times MCFj \quad (7,8),$$

мұндағы:
EFj – эмиссия коэффициенті кг CH_4 /кг КОҚ (6.8-кестеден – Аэробты тазарту қондырғыларынан);
J – әрбір жол немесе тазарту/шығару жүйесі;
B_o – CH_4 кг CH_4 /кг СОҚ түзілудің максималды мүмкіндігі ;
MCFj – метан үшін түзету коэффициенті (фракция), (6.9-кестеден - Өнеркәсіптік ағынды сулар үшін IPCC стандартты MCF мәндері, 2006 ж.).

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 уыттар 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

Өнеркәсіптік ағынды суларды өңдеуден метан шығарындыларын есептеу үшін 2006 жылғы IPCC әдіснамасына сәйкес үш негізгі өнеркәсіптік сектор бойынша деректер таңдалды: мұнай, химиялық және тамақ. Мұнай саласында мұнай отыны (мазут) және дизель отыны (газойли) өндірістері ескерілді. Бұрын химия өнеркәсібіне арналған есептеулер азот пен фосфор тыңайтқыштарын өндіру туралы мәліметтерге негізделген, бірақ бұл тыңайтқыштар минералды болғандықтан, олар органикалық химиялық заттар санатына сәйкес келмейді. Тамақ өнеркәсібінде ет өңдеу, ет өнімдерін өндіру, жемістер мен көкөністерді консервілеу және өңдеу, сүт өндірісі, алкогольдік сусындар (шарап, коньяк, алкоголь және арақ), этил спирті мен сыра өндірісі ескерілді. Сонымен қатар, целлюлоза-қағаз өнеркәсібі де енгізілді.

Бұл салалар Қазақстанда органикалық көміртегі мөлшері жоғары сарқынды сулардың негізгі көздері болып табылады.
Ұлттық статистикада өнеркәсіптік сарқынды сулардың көлемі туралы деректердің болмауына байланысты есептеулерде өнеркәсіптік өндіріс туралы деректер, сондай-ақ 2006 жылғы IPCC басшылық қағидаттарының 6.9-кестесінен алынған өнімнің тоннасына оттегінің химиялық тұтынылуы бойынша үлестік көрсеткіштер пайдаланылды.
Метан түзілуінің максималды қабілеті (Bo) әдепкі бойынша 0,25 г CH_4/г СРС (IPCC RP 2006) мөлшерінде қабылданды. Метанға түзету коэффициенті (MCF) әдепкі бойынша 0,3 болды (кесте 6.8 RP IPCC 2006). Осылайша, өнеркәсіптік ағынды сулар үшін метан шығарындыларының коэффициенті (EF1) 0,075 құрайды. Биологиялық тазартудан өтетін ағынды сулардың көлемі (WW) өнеркәсіптің әртүрлі секторлары үшін IPCC 2006 RP 6.9 кестесіндегі мәліметтер негізінде әдепкі бойынша қабылданды. Есептеулерде пайдаланылған ХПК мәндері IPCC 2006 РП 7.10 кестесінде келтірілген орташа көрсеткіштерге сәйкес келеді. IPCC 2006 жылғы ұсынымдарына сәйкес, жауын – шашынмен жойылатын ҚКП үлесі 0-ге тең, ал есепті кезеңде қалпына келтірілген метан мөлшері жылына 0 кг CH_4 құрайды. Өнеркәсіптік ағынды суларды тазарту жүйелеріндегі Органикалық заттардың ыдырау процесінде пайда болатын барлық метан шығарындылары тікелей ағынды сулардан алынған деп есептелді. Парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін ҚР СЖРА Ұлттық статистика бюросының дерекқорынан Қазақстандағы 1990-2023 жылдардағы өнеркәсіптік өндіріс көлемі туралы деректер пайдаланылды.

7.8 - сурет-Қазақстандағы өнеркәсіптік сарқынды сулардан метан эмиссиясының динамикасы

Диаграмма 1990-2023 жылдар аралығында өнеркәсіптік ағынды сулардан метан шығарындыларының динамикасын көрсетеді. Кезеңнің басында (1990-1995 жж.) шығарындылардың күрт төмендеуі байқалады, бұл КСРО ыдырағаннан кейін Қазақстандағы экономикалық құлдырау мен өнеркәсіптік өндіріс көлемінің қысқаруына байланысты болуы

мүмкін. 1996 жылдан 2000 жылға дейін шығарындылар төмен деңгейде қалды, содан кейін 2000 жылдардың басынан бастап біртіндеп өсу басталды, бұл өнеркәсіптік сектордың қалпына келуі мен дамуын көрсетуі мүмкін. 2009 жылы шығарындылардың күрт өсуі байқалды, бұл жекелеген салалардағы өндіріс көлемінің ұлғаюына байланысты болуы мүмкін, бірақ содан кейін 2010-2015 жылдардағы құлдырау болды. 2016 жылдан бастап тұрақты өсу байқалды, ал 2020 жылдан бастап шығарындылар күрт өсті, бұл өнеркәсіптік белсенділіктің өсуіне, Ағынды суларды тазарту технологияларының өзгеруіне немесе шығарындыларды есепке алу әдістемесінің өзгеруіне байланысты болуы мүмкін.

7.5.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі

IPCC әдіснамасына сәйкес, белгісіздік деректері шығарындылар коэффициенті мен тұрмыстық ағынды сулардың қызметі туралы мәліметтер үшін әдепкі бойынша 6.7-кестеден (2006 ж.IPCC ұлттық парниктік газдарды түгендеу нұсқауларының 3-тарауы 1-томы) алынған және 7.11-кестеде келтірілген. Келесі параметрлер сенімсіз болып саналады: қоқыс орындарындағы, септикалық резервуарлардағы Ағынды суларды тазарту дәрежесі; жоғары және төмен табысы бар қала тұрғындары мен ауыл тұрғындары (tji)үшін кәрізге шығарылған ағынды сулардың мөлшері; ашық кәріз жүйелерінің саны, олардан метан шығарындыларының дәрежесі; ашық немесе жабық резервуарларға шығарылатын өнеркәсіптік TOW саны.
Осылайша, қызмет деректерінің белгісіздігі 63,6 %, шығарындылар коэффициентінің белгісіздігі 65,6% құрайды. Осы санаттағы метан шығарындыларының белгісіздігі 91 % құрайды.
Ағынды сулардан метан шығарындыларын бағалау үшін 1990 жылдан 2021 жылға дейінгі барлық уақыт сериялары үшін әдістер мен деректер жиынтығы қолданылды MCF көрсеткіштері әр түрлі тазарту жүйелері үшін 7.6 кестеде келтірілген (6.3 кестелер – әр жол/тазарту/төгу жүйесі үшін тұрмыстық ағынды сулардың әдепкі MCF мәндері, IPCC RP, 2006). Метанды қашықтан Тұндыру және қалпына келтіру туралы деректер жоқ. Есептік жылдағы халық саны және әр жыл үшін сарқынды суларды тазарту/ағызу жолдары мен әдістерін қолдану дәрежесі ҚР СЖЖРА Ұлттық статистика бюросының статистикалық деректерінен алынған). [114]

7.5.4 СҚ/СБ процедуралары

Nid 2025 дайындау процесінде тазарту дәрежелерін пайдалану бойынша ұлттық коэффициенттер нақтыланды. Әр жылдардағы метан шығарындыларының мәндері салыстырылды. Бұл іс-шаралар ОК және КК рәсімдеріне сәйкес орындалды (IPCC RP, 2006). Барлық орындалған қайта есептеулер мен түзетулер мүдделі министрліктермен және ведомстволармен келісілді.

7.5.5 Жоспарланған жақсартулар

Сарқынды суларды тазартудың әртүрлі жүйелерін пайдалану арақатынасын түзету, анаэробты өңдеу үлесін, сазды шөгінділер үлесін нақтылау, оларды одан әрі өңдеу және құрғақ қалдықты пайдалану үшін Қазақстан Республикасында тұрмыстық сарқынды суларды тазарту/ағызу жүйелері жұмысының техникалық ерекшеліктерін нақтылау үшін деректер жинауды жалғастыру жоспарлануда.

[114] Демографический ежегодник Казахстана. Статистический сборник. Астана,. http://www.stat.gov.kz/faces/publicationsPage

Прошито, пронумеровано

количество листов 367

_____ / Ахметова Б.А. /

Подпись Управляющий директор