**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЭКОЛОГИЯ, ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТІРЛІГІ**

# Парниктік газдар шығарындыларды түгендеу/абсорбция жөніндегі Қазақстан Республикасының өңірлері бөлінісіндегі 2018 жыл бойынша есеп

Нұр - Сұлтан
2020

**Орындаушыларың тізімі:** И. Б. Есеркепова, парниктік газдарды түгендеу департаментінің директоры (кіріспе, қорытынды, жалпы басшылық); З. Р. Токпаев, департамент директорының орынбасары («Ауыл шаруашылығы» секторы); А. В.Чередниченко, бас маман («Ұшпа эмиссиялар» санаты және «Энергетикалық қызмет» секторының «Көлік» кіші санаты, ӨПӨП секторының «озонды бұзатын заттарды алмастырғыштар» кіші санаты); Ә.А. Қасенов, бас маман («Энергетикалық қызмет» секторы, «Отынды жағу» санаты»); Э.М. Ермаханова, бас маман, «Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторы; Э.Ж. Сатенова, бас маман, «Қалдықтар» секторы; А.Т. Шорман, жетекші маман, «Отынның энергетикалық емес өнімдері және еріткіштерді пайдалану», «Күкірт гексафторидін қолдану», «Медициналық қалдықтарды жағу»; М.М. Розабакиева, техникалық, графикалық жұмыстар, деректерді жинау және мұрағаттау.

**Шартты белгілер**

**СБА** – сулы-батпақты алқаптар

**ЖЖӨОШ** – жерді пайдалану, жерді пайдалануды өзгерту және орман шаруашылығы

**ДАМ** – дайындалған ағаш материалдары

**КХ** – Киото хаттамасы

**ТК/ТК** – БҰҰ КӨНК Тараптарының конференциясы және Киото хаттамасы Тараптарының кеңесі

**ІҚМ** - ірі қара мал

**ОҚ** – орман қоры

**КӨЖҮСТ** - Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық сарапшылар тобы

**ҰҚМ** - ұсақ қара мал

**КҰБ** – Парниктік газдар кадастры туралы Ұлттық баяндама

**МӨЗ** – мұнай өңдеу зауыты

**ПГ** – Парниктік газдар

**ӨПӨП** – өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану

**БҰҰ КӨНК** – БҰҰ климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы

**СМГ** – сұйытылған мұнай газы

**ҚТҚ** – қатты тұрмыстық қалдықтар

**ТЖМ** – таза (нетто) жылу мөлшері

**ОЭТ** – ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің отын-энергетикалық теңгерімі

**ГФК** – гидрофторкөміртектер

**ПФК** – перфторкөміртектер

**ҚҚҮ** – қатты қалдықтар үйіндісі

**МАЗМҰНЫ**

1. ӨҢІРЛІК ДЕҢГЕЙДЕ ҚАЗАҚСТАНҒА ПАРНИКТІК ГАЗДАРДЫҢ ҰЛТТЫҚ ЭМИССИЯЛАРЫНЫҢ КҮЙІНЕ ШОЛУ ..... 6

2. ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ ..... 8

2.1 Энергетика өнеркәсібі (1.A.1 ОФО) 8
2.2 Әдіснамалық тәсілдер 14
2.3 Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс (1.A.2 ОФО) 14
2.4 Әдіснамалық тәсілдер 19
2.5 «Басқа секторлар» (1.A.4 ОФО) және «Өзге ресурстар» (1.A.5 ОФО)» 20
2.6 Әдіснамалық тәсілдер 25
2.7 Қазақстанның әкімшілік облыстары бөлінісінде көлік жұмысынан парниктік газдар эмиссиялары 29
2.7.1 Салаға жалпы шолу ..... 29
2.7.2 Жол көлігі ..... 31
2.7.3 Авиациялық көлік ..... 31
2.7.4 Теміржол көлігі ..... 36
2.7.5 Су көлігі ..... 38
2.7.6 Құбыр көлігі ..... 40

3. ҚР-ДАҒЫ ФУГИТИВТІ КӨЗДЕРДЕН ПГ ЭМИССИЯЛАРЫН ОБЛЫСТАР БӨЛІНІСІНДЕ БӨЛУ ..... 43

3.1 Санаттардың сипаттамасы 43
3.2 Фугитивті көздерден ПГ эмиссияларын бағалаудың әдістемелік тәсілдері 44
3.2 Отынның қатты түрлерінен парниктік газдар эмиссияларын бағалау 45

4. ӨНЕРКӘСІПТІК ПРОЦЕСТЕР ЖӘНЕ ӨНІМДІ ПАЙДАЛАНУ. 2 ОФО СЕКТОРЫ .47

4.1 Секторға қысқаша шолу 47
4.1.2 Көздер санаттары ..... 50
4.2 Минералды материалдар өндіріс қызметы шығарындылары (2A ОФО категориясы) 50
4.2.1. Санат сипаттамасы ..... 50
4.2.2 Әдіснамалық тәсілдер ..... 51
4.3 Химия өнеркәсібінің шығарындылары (ОФО 2B категориясы) 52
4.3.1. Санат сипаттамасы ..... 52
4.3.2. Әдіснамалық тәсілдер ..... 52
4.4 Металлургия өнеркәсібінен шығарындылар (ОФО 2.C. категориясы) 54
4.4.1. Санат сипаттамасы ..... 54
4.4.2. Әдіснамалық тәсілдер ..... 55
4.5 ОБЗ фтор алмастырғыштарының эмиссияларын бағалау (2.F.1 ОФО категориясы) 57
4.5.1 Жалпы ережелер ..... 57
4.5.2 Бағаланатын секторлар және әдістемелік тәсілдер ..... 58
4.6 Күкірт гексафторидін (SF6) қолдану (2.g.1 ОФО категориясы) 59
4.6.1. Санат сипаттамасы ..... 59
4.6.2. Әдістемелік сұрақтар ..... 59
4.7 Басқа өнімдерді пайдалану (категория 2.g.3 офо) 60
4.7.1 Азот шала тотығын медициналық мақсатта тұтыну ..... 60

5. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ..... 61

5.1 Секторға шолу 61
5.2 Ауыл шаруашылығы жануарларын ішкі ашыту кезіндегі метан шығарындылары 64
5.2.1 Санат сипаттамасы ..... 64
5.2.2 Әдіснамалық тәсілдер ..... 69

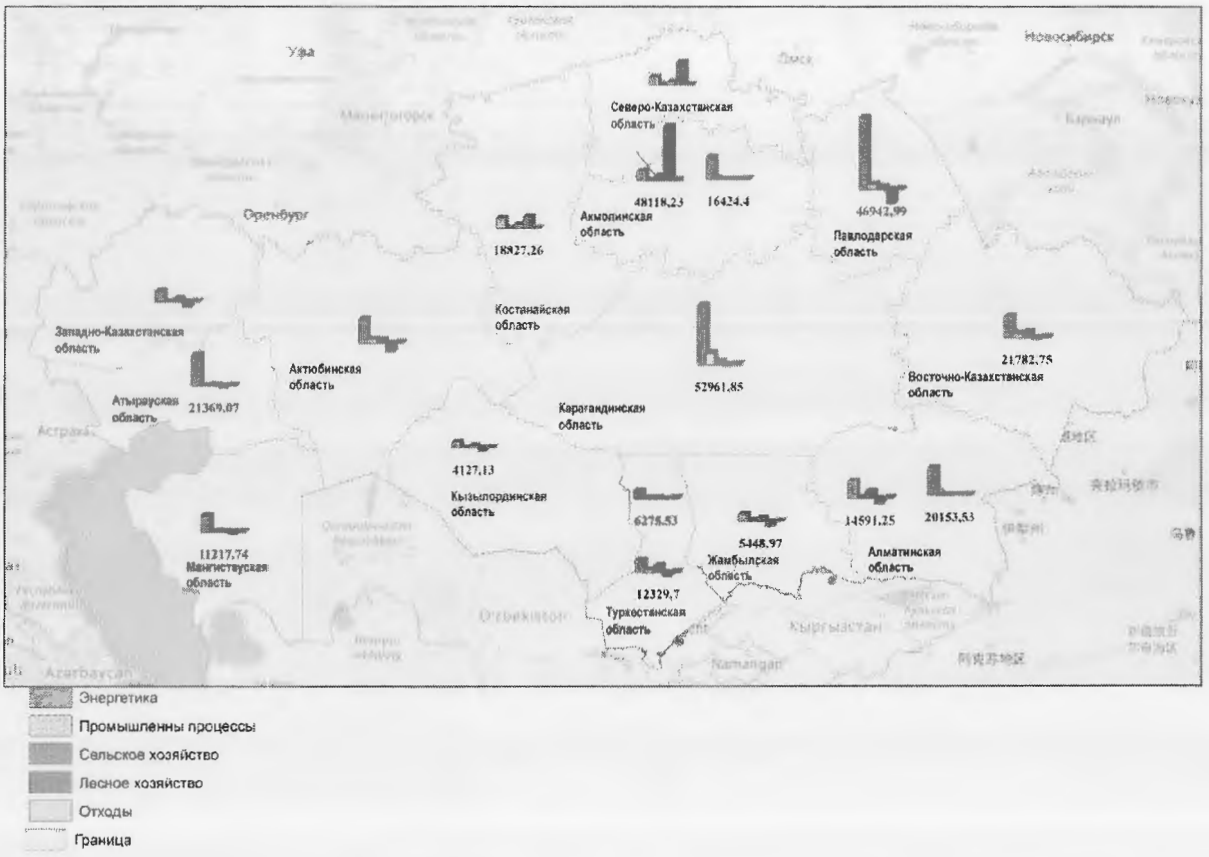
5.3 Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан мен азот шала тотығының шығарындылары 72
5.3.1 Метан эмиссиясы (CH4) ... 72
5.3.2 Азот тотығының эмиссиясы ($N_2O$) ... 75
5.4 Күріш өсіру кезіндегі метан шығарындылары 79
5.4.1 Санат сипаттамасы ... 79
5.4.2 Әдіснамалық тәсілдер ... 80
5.5 Өңделетін топырақтан азот шала тотығының шығарындылары 80
5.5.1 Санат сипаттамасы ... 80
5.5.2. Әдіснамалық тәсілдер ... 83
6. ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ЖЕР ПАЙДАЛАНУДЫҢ БАСҚА ДА ТҮРЛЕРІ (ОШЖПБТ) ... 89
6.1 Жерді санаттау, жерді жіктеу жүйелері, парниктік газдарды сіңіру/шығарындыларын кеңістікте бөлу 89
6.2 Орман шаруашылығы 93
6.3 Егістік жерлер 96
6.4 Жайылымдар мен шабындықтар 99
6.5 Сулы-батпақты алқаптар 99
6.6 Қоныстар 100
6.7 ПГ кеңістікке таралуы 100
7 ҚАЛДЫҚТАР (5 ОФО СЕКТОРЫ) ... 102
7.1 Секторға шолу 102
7.2 Қатты тұрмыстық қалдықтардың түзілуі туралы бастапқы деректер 107
7.2.1 Коммуналдық қатты қалдықтар (ККҚ) (қалалық жер) ... 107
7.2.2 Әдіснама ... 108
7.2.3 Белгісіздік факторлары және уақыт қатарларының реттілігі ... 111
7.2.4 СБ/СБ рәсімдері ... 111
7.3 Ағынды сулар (5.D) 111
7.3.1 Коммуналдық-тұрмыстық ағынды суларды тазарту ... 112
7.4.2 Өнеркәсіптік сарқынды суларды тазартудан метан эмиссияларын есептеу ... 117
7.4.3 Адам тіршілік әрекеті өнімдерінен азот шала тотығының шығарындылары ... 123
8 ҚОРЫТЫНДЫ ... 126

## КІРІСПЕ

Парниктік газдар эмиссиясы адамның өндірістік қызметі нәтижесінде пайда болады. Өнеркәсіптік өндірістің дамуымен индустриалды дамыған елдерде парниктік газдар шығарындыларының өсуі байқалады. Қазақстан экономикасының құрылымында өнеркәсіп 34% - дан асады. Жан басына шаққандағы мұнай экспортының көрсеткіші бойынша Қазақстан ТМД елдері арасында бірінші орын алады, дегенмен Қазақстанда өңдеу өнеркәсібінің деңгейі жоғары емес. 2018 жылғы парниктік газдар шығарындыларының кадастры туралы Ұлттық баяндаманың деректері бойынша жан басына шаққандағы 1990 жылғы ПГ үлестік эмиссиясы, ЖЖӨОШ есепке алмағанда 24,4 т $CO_2$ –экв. және ЖЖӨОШ секторын ескергенде 23,5 т $CO_2$ –экв.құрады. 2018 жылы бұл көрсеткіш жан басына шаққанда 21,5 және 21,0 т $CO_2$ –экв. құрады.

Осы баяндамада Қазақстан Республикасының экономикалық қызметтің негізгі секторларынан (Энергетика, ӨПӨП, Ауыл шаруашылығы, қалдықтар және ЖЖӨОШ) ПГ шығарындыларын бағалау нәтижелері өңірлер, облыстар, Республикалық маңызы бар - Нұр-Сұлтан, Алматы және Шымкент қалалары бойынша келтірілген.

# 1. ӨҢІРЛІК ДЕҢГЕЙДЕ ҚАЗАҚСТАНҒА ПАРНИКТІК ГАЗДАРДЫҢ ҰЛТТЫҚ ЭМИССИЯЛАРЫНЫҢ КҮЙІНЕ ШОЛУ




Сурет 1.1 – 2018 жылы Қазақстан Республикасында өңірлік деңгейде парниктік газдар эмиссиялары.

Өңірлік түгендеу жүргізу кезінде бастапқы деректер ретінде 2018 жылғы ҚР отын-энергетикалық теңгерімінің деректері, ҚР Статистика комитетінің Статистикалық жинақтары және 2018 жылғы Ұлттық түгендеу деректері, сондай-ақ ұлттық түгендеу үшін өндірістік қызмет көлемі туралы ақпарат беретін жекелеген кәсіпорындардың деректері пайдаланылды. 1990-2018 жж.ПГ ұлттық түгендеу деректері бойынша Қазақстанда парниктік газдардың жалпы эмиссиясы ЖЖӨОШ секторын есепке алмағанда 396,570 млн т. $CO_2$-экв. құрады. Оның ішінде «Энергетикалық қызмет» секторынан атмосфераға 331,186 млн т, ӨПӨП секторынан - 22,373 млн т, «Ауыл шаруашылығы» секторынан – 36,223 млн т, сондай-ақ «Қалдықтар» секторынан 6,788 млн т. түсті. ЖЖӨОШ секторында жұтылу/сіңіру -5,315 млн т. құрады. 2018 жылы ЖЖӨОШ ескерілгенде жиынтық эмиссиялар 401,885 млн т. $CO_2$-экв. Құрады. Бірінші суреттен ПГ шығарындыларының деңгейі бойынша Павлодар, Ақмола және Қарағанды облыстары көш бастап тұрғанын көруге болады. Бұл бірінші кезекте энергетикалық

қызметпен байланысты, өйткені осы өңірлерде ҚР отын-энергетикалық кешені мен өнеркәсібінің аса ірі кәсіпорындары шоғырланған.

Өңірлік түгендеудің нәтижелері есептің секторлық тарауларында толығырақ ұсынылған.

# 2. ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ

Монреаль хаттамасымен реттелмейтін көздерден антропогендік шығарындылар кадастры және парниктік газдар сіңіргіштері абсорбциясы туралы Қазақстан Республикасының ұлттық баяндамасына сәйкес «Энергетика» секторына жыл сайын елдегі ПГ шығарындыларының шамамен 80% - ы тиесілі. Бұл көптеген экономикаларда энергетикалық жүйелер химиялық және механикалық энергия алу үшін қазбалы отынды пайдаланатындығына байланысты. 2020 жылы Қазақстанда жүргізілген парниктік газдар шығарындыларын жыл сайынғы Ұлттық түгендеу нәтижелері бойынша 2018 жылы «Энергетика» секторындағы ПГ жиынтық шығарындылары 312,425 млн тонна $CO_2$-экв құрады. КӨҮСТ 2006 ж. басшылық қағидаттарына сәйкес «Энергетика» секторы мынадай санаттарды қамтиды: Энергетика өнеркәсібі (1.A.1ЖПЕ), Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс (1.A.2 ЖПЕ), Көлік (1.A.3 ЖПЕ), басқа секторлар (1.A.4 ЖПЕ), басқа да көздер (1.A.5 ЖПЕ) және Фугитивті шығарындылар(1.B.ЖПЕ). ПГ шығарындыларының едәуір мөлшері, 40% - дан астамы «Энергетика өнеркәсібі» санатына байланысты, өйткені Қазақстанда жылу электр станцияларында электр және жылу энергиясын өндіру үшін отын ретінде көмір басым.

## 2.1. Энергетика өнеркәсібі (1.A.1 ЖПЕ)

«Энергетика өнеркәсібі санаты (1.A.1 ЖПЕ)» жылу және электр энергиясын өндіруді ( 1.A. 1A), мұнай айдау (1.A. 1B) және мұнай, газ және қатты отын өндірісін (1.A.1.C) қамтиды. **«Энергетикалық өнеркәсіп» санатындағы ПГ шығарындылары былайша бөлінді: электр және жылу энергиясын өндіру - 87 %, мұнайды айдау – 4 %, мұнай, газ және қатты отынды өндіру - 9 % (1.1 – сурет).**

1.1-сурет – «Энергетика өнеркәсібі (1.A.1 ЖПЕ) санатындағы» ПГ шығарындылары көздерінің үлесі

ҚР ҰЭМ Статистика комитетіне сәйкес, 2018 жылы электр энергиясын өндіру көлемі 96,3 млрд кВт*сағ, жылу энергиясы 92,9 млн Гкал құрады. Электр энергиясының негізгі бөлігі негізгі энергия көзі ретінде қатты отынды пайдаланатын жылу электр станцияларында өндіріледі, бұл ПГ-ның осындай үлкен шығарындыларына айтарлықтай әсер етті. Жылу және электр энергиясын өндірудің кіші санатындағы (1.A.1A) ПГ жиынтық шығарындылары 109,595 млн тонна $CO_2$-экв құрады. Осы кіші санат үшін әкімшілік облыстар бойынша $CO_2$ шығарындыларының есептеулері әрбір облыста және Республикалық маңызы бар үш қалада өндірілген энергияның жылу және электр энергиясын өндірудің пайыздық ара қатынасы негізінде орындалды.

1.2-сурет – «Энергетика өнеркәсібі» (1.A.1 ЖПЕ) санатындағы ПГ шығарындылары құрылымының серпіні әкімшілік облыстар бөлінісінде

«Энергетика өнеркәсібі» (1.A.1 ЖПЕ) санатындағы ПГ шығарындыларының төмен деңгейі республиканың оңтүстік бөлігінде тіркелген. Ең аз ыстық су мен бу Қызылорда (630,5 мың Гкал) және Түркістан (324,2 мың Гкал) облыстарында өндірілді, бұл жылу және электр энергиясын өндірудің кіші санатында ПГ шығарындыларының төмен болуына себеп болып табылады. 1.2-суреттен көріп отырғанымыздай, Қарағанды және Павлодар облыстарындағы ПГ шығарындылары басқа өңірлер шығарындыларының мәндерінен бірнеше есе асып түседі. ПГ шығарындыларының көп бөлігі, атап айтқанда 45,8% Павлодар және Қарағанды облыстарына тиесілі. Бұл факт жылу электр станцияларының осы аймақтарда көп шоғырлануына байланысты. Павлодар облысы 45627,2 млн. кВт өндірді. 2018 жылы электр энергиясының жалпы көлемінің 47.35%-на сәйкес келеді. Жылу энергиясын өндіру бойынша Павлодар және Қарағанды облыстары 2018 жылы

тиісінше 14640,9 және 12397,1 мың Гкал өндірісімен көш бастап тұр. Жылу және электр энергиясын өндіруден $CO_2$ жиынтық шығарындылары 1.1-кестеде келтірілген.

1.1-кесте – «Жылу және электр энергиясын өндіру» кіші санатындағы ПГ шығарындылары (1.A. 1A) әкімшілік облыстар және республикалық ауқымдағы қалалар бөлінісінде

| **Өңірлер** | **Қазбалы отынды пайдалана отырып электр энергиясын өндіру, мың кВт.ч** | **Жылу энергиясын өндіру, мың Гкал** | **$CO_2$, млн. тонна** | **$CH_4$, мың тонна** | **$N_2O$, мың тонна** | **$CO_2$-экв., млн. тонна** | **Эмиссияның үлесі %** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Қазақстан Республикасы | 96 363 058,70 | 91 064,90 | 109,111 | 1,260 | 1,520 | 109,596 | 100 |
| Ақмола | 854 573,50 | 3 253,80 | 2,433 | 0,028 | 0,034 | 2,444 | 2,2 |
| Ақтөбе | 4 125 858,30 | 6 677,70 | 6,336 | 0,073 | 0,088 | 6,364 | 5,8 |
| Алматы | 1 408 070,20 | 1 753,40 | 1,848 | 0,021 | 0,026 | 1,856 | 1,7 |
| Атырау | 5 955 243,50 | 6 567,30 | 7,306 | 0,084 | 0,102 | 7,338 | 6,7 |
| Батыс Қазақстан | 2 068 668,10 | 3 115,30 | 3,037 | 0,035 | 0,042 | 3,051 | 2,8 |
| Жамбыл | 1 948 480,70 | 1 854,10 | 2,214 | 0,026 | 0,031 | 2,224 | 2,0 |
| Қарағанды | 14 111 756,80 | 12 397,10 | 15,416 | 0,178 | 0,215 | 15,485 | 14,1 |
| Қостанай | 893 072,20 | 4 187,10 | 3,014 | 0,035 | 0,042 | 3,027 | 2,8 |
| Қызылорда | 1 610 125,20 | 630,50 | 1,289 | 0,015 | 0,018 | 1,295 | 1,2 |
| Маңғыстау | 5 177 073,20 | 7 341,10 | 7,329 | 0,085 | 0,102 | 7,361 | 6,7 |
| Павлодар | 45 627 191,20 | 14 630,90 | 34,597 | 0,400 | 0,482 | 34,750 | 31,7 |
| Солтүстік Қазақстан | 3 211 108,00 | 2 296,60 | 3,194 | 0,037 | 0,044 | 3,208 | 2,9 |
| Түркістан | 16 372,00 | 324,20 | 0,203 | 0,002 | 0,003 | 0,204 | 0,2 |
| Шығыс Қазақстан | 2 477 241,70 | 8 351,90 | 6,406 | 0,074 | 0,089 | 6,434 | 5,8 |
| Нұр-Сұлтан қ. | 3 351 917,70 | 7 524,80 | 6,406 | 0,074 | 0,089 | 6,434 | 5,8 |
| Алматы қ. | 3 068 583,40 | 8 602,30 | 6,891 | 0,080 | 0,096 | 6,921 | 6,3 |
| Шымкент қ. | 457 723,00 | 1 556,80 | 1,192 | 0,014 | 0,017 | 1,197 | 1,1 |

«Мұнайды айдау» (1.A. 1B) және «Мұнай, газ және қатты отын өндірісі (1.A. 1C)» санатындағы $CO_2$ шығарындылары әкімшілік облыстар мен Республикалық маңызы бар қалалар бөлінісінде 1.2-кестеде ұсынылған.

1.2-кесте – «мұнайды айдау» (1.A. 1B) кіші және «М, газ және қатты отын өндірісі (1.A.1c)» санаттарындағы ПГ шығарындылары

| Өңірлер | Мұнай айдау (1.A.1b) | | | | Мұнай, газ және қатты отын өндіру (1.A.1c). | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$, млн.тонна | $CH_4$, мың тонна | $N_2O$, мың тонна | $CO_2$-экв, млн.тонна | $CO_2$, млн.тонн | $CH_4$, мың тонна | $N_2O$, мың тонна | $CO_2$-экв, млн.тонна |
| Қазақстан Республикасы | 4,54462 | 0,18000 | 0,04000 | 4,56104 | 11,06147 | 0,27000 | 0,04000 | 11,08014 |
| Ақмола | 0,00484 | 0,00019 | 0,00004 | 0,00486 | - | - | - | - |
| Ақтөбе | 0,09314 | 0,00369 | 0,00082 | 0,09348 | 3,11368 | 0,07600 | 0,01126 | 3,11894 |
| Алматы | 0,01248 | 0,00049 | 0,00011 | 0,01252 | - | - | - | - |
| Атырау | 0,67225 | 0,02663 | 0,00592 | 0,67468 | 2,25574 | 0,05506 | 0,00816 | 2,25954 |
| Батыс Қазақстан | 0,02439 | 0,00097 | 0,00021 | 0,02448 | 0,05811 | 0,00142 | 0,00021 | 0,05820 |
| Жамбыл | 0,03079 | 0,00122 | 0,00027 | 0,03090 | 0,00167 | 0,00004 | 0,00001 | 0,00167 |
| Қарағанды | 0,00002 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00002 | 0,87187 | 0,02128 | 0,00315 | 0,87335 |
| Қостанай | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Қызылорда | 0,00746 | 0,00030 | 0,00007 | 0,00749 | 0,55007 | 0,01343 | 0,00199 | 0,55100 |
| Маңғыстау | 0,67755 | 0,02684 | 0,00596 | 0,68000 | 1,39670 | 0,03409 | 0,00505 | 1,39906 |
| Павлодар | 1,36561 | 0,05409 | 0,01202 | 1,37054 | 2,63679 | 0,06436 | 0,00954 | 2,64124 |
| Солтүстік Қазақстан | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Түркістан | 0,72988 | 0,02891 | 0,00642 | 0,73252 | - | - | - | - |
| Шығыс Қазақстан | 0,00010 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00010 | 0,13628 | 0,00333 | 0,00049 | 0,13651 |
| Нұр-Сұлтан қ. | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Алматы қ. | 0,19535 | 0,00774 | 0,00172 | 0,19606 | - | - | - | - |
| Шымкент қ. | 0,73077 | 0,02894 | 0,00643 | 0,73341 | - | - | - | - |

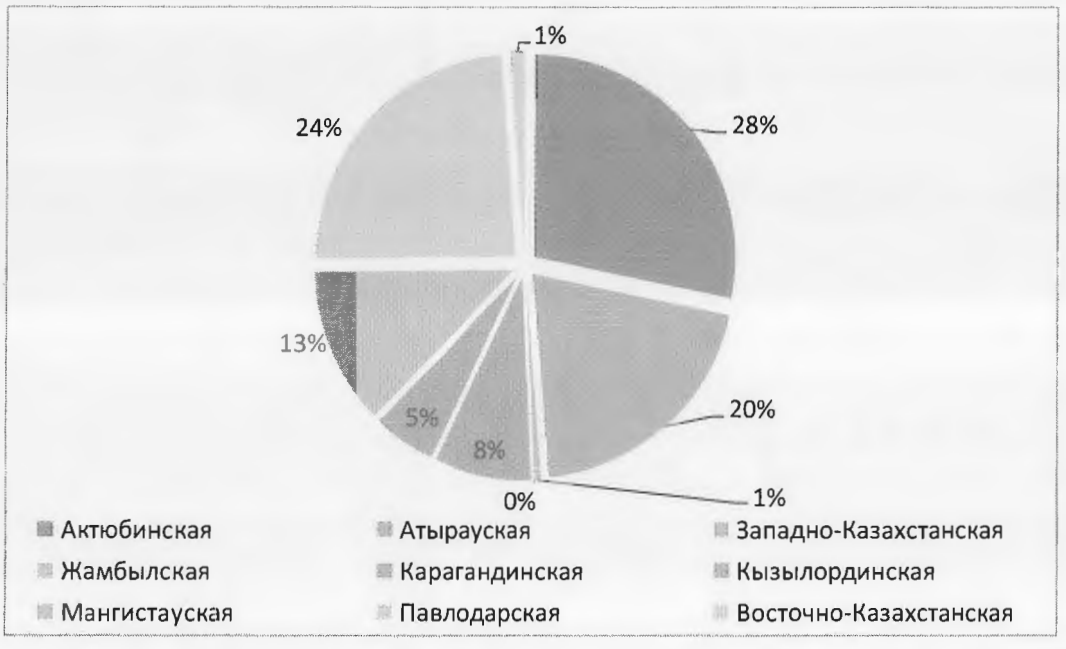
2018 жылы «Мұнайайдау санатында (1.A.1B)» шығарындылар 4.561 млн. тонна $CO_2$-экв құрады. Солтүстік Қазақстан, Қостанай облыстары мен Нұр-Сұлтан қаласында мұнай өнімдері өңделмейді. Атырау, Маңғыстау және Ақтөбе сияқты облыстардағы ПГ-ның үлкен шығарындылары мұнай өңдеумен және қазбалы отынның басқа түрлерін өндірумен байланысты. Мұнайды айдаудан және мұнай, газ және қатты отын өндіруден $CO_2$ жиынтық шығарындылары 1.2-кестеде келтірілген.

«Мұнайды айдау санатындағы (1.A. 1B)» $CO_2$ шығарындылары әкімшілік облыстар мен республикалық ауқымдағы қалалар бөлінісінде 1.3-диаграммада ұсынылған.

2018 жылы «Мұнай, газ және қатты отын өндірісі санатындағы (1. A. 1C)» ПГ шығарындылары 11,08014 млн тонна $CO_2$-экв құрады. Ақмола, Алматы, Қостанай, Солтүстік Қазақстан, Түркістан облыстары және Республикалық маңызы бар үш қала үшін $CO_2$-экв шығарындылары жоқ.

1.3–сурет «Мұнайды айдау санатындағы (1.A. 1B)» $CO_2$ эмиссияларының үлесі әкімшілік облыстар және Республикалық маңызы бар қалалар бөлінісінде

«Мұнай, газ және қатты отын өндірісі санатындағы (1.A. 1C)» $CO_2$ шығарындылары әкімшілік облыстар мен Республикалық маңызы бар қалалар бөлінісінде 1.4-диаграммада ұсынылған.




1.4. – сурет. «Мұнай, газ және қатты отын өндірісі санатындағы (1.A. 1C)» $CO_2$ эмиссияларының үлесі әкімшілік облыстар мен Республикалық маңызы бар қалалар бөлінісінде

## 2.2 Әдістемелік тәсілдер

2018 ж. кезеңінде «Энергетика өнеркәсібі» санатындағы ПГ тікелей шығарындыларын бағалау КӨҮСТ 2006 ж. нұсқауларына сәйкес жүргізілді, ПГ шығарындыларын есептеу үшін энергетика өнеркәсібінде жағылған отынның барлық түрлерінің көлемі және ПГ шығарындыларының әдепкі коэффициенттері туралы статистикалық деректері бар 1-деңгей әдісі қолданылды.

Пеш тұрмысындағы отын үшін төменгі жылу шығару нетто-мәнінің коэффициенті (ЖНМ) ерекшелік болып табылады. Ақпарат көзі – «Атырау мұнай өңдеу зауыты» ЖШС-елдегі тұрмыстық пеш отынының негізгі өндірушісі. Кәсіпорынның зертханалық жолмен анықталған тұрмыстық пеш отынының жылу шығару қабілеті туралы хаты парниктік газдарды түгендеуді шолу жөніндегі сараптамалық топ үшін жауаптарда қоса берілді (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan).

$CO_2$ шығарындыларын есептеу КӨҮСТ(2006) басшылығына сәйкес есептелген коэффициенттермен 2-қатардың әдісі бойынша жүргізілді. Есептеу жанармайдағы күкірт мөлшері, күлдегі күкірт мөлшері туралы мәліметтер бар отын түрлері үшін жүргізілді, сонымен қатар күкірт оксидтерінің шығарындыларын азайту үшін қолданылатын технологиялар туралы ақпарат болды.

*Бастапқы деректер*

«Энергетика өнеркәсібі» санатындағы ПГ шығарындыларын есептеу үшін деректер көзі энергетика өнеркәсібінде және отын өндіру кезінде жағылған отын көлемі бойынша Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті және мұнай өңдеу зауыттарының деректері болып табылады.

2018 жылғы деректердің негізгі көзі - Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы (ОЭБ), Қазақстан Республикасының 1990-2018 жылдардағы Монреаль хаттамасымен реттелмейтін көздерден антропогендік шығарындылардың кадастры және парниктік газдар сіңіргіштермен абсорбциясы туралы ұлттық баяндамасы ОЭБ ақпараттық базасы № 1- ОЭБ (жылдық кезеңділіктегі) статистикалық есептіліктің әзірленген және бекітілген нысаны болып табылады, онда Қазақстан Республикасындағы отын-энергетикалық ресурстардың (ОЭБ) барлық түрлері қадағаланады.

ОЭБ шығыс бөлігінің деректерін бақылау үшін жазбаша сұрау салу арқылы алынған, отын тұтыну және өндірілген өнім саны бойынша ҚР ірі кәсіпорындарының деректері пайдаланылады.

ПГ шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерінде (тонна, мың текше м, мың кВтс, мың Гкал) отынды тұтынудың бастапқы деректері пайдаланылды.

Шығарындыларды әкімшілік облыстар бойынша бөлу ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің статистикалық деректерін пайдалана отырып жүргізілді. Ақпараттың негізгі көзі «2018 жылғы өндірістік қуаттылық балансы» құжаты болды.

## 2.3 өңдеу өнеркәсібі және құрылыс (1.A.)

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаты ҚР өнеркәсібінің барлық салаларында жеке және технологиялық қажеттіліктер үшін отын жағудан ПГ шығарындыларын қамтиды: 1.A.2a «Қара металлургия», 1.A.2B «Түсті металлургия», 1.A.2C «Химия өнеркәсібі», 1.A.2D «Целлюлоза-қағаз өнеркәсібі», 1.A.2E «Тамақ өнеркәсібі» және 1.A .2F «Металл емес минералды өнімдер өндірісі», 1.A.2G «Өнеркәсіптің барлық басқа салалары» («Тау-кен өндірісі», «Тоқыма және былғары өндірісі», «Көлік құралдары мен жабдықтар өндірісі», «Машиналар мен механизмдер», «Орман және ағаш материалдары», «Құрылыс», «Көрсетілмеген салалар»). **«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы ПГ шығарындылары былайша бөлінді: қара металлургия – 57 %, түсті металлургия - 21 %, химия өнеркәсібі – 1,6 %, целлюлоза-қағаз өнеркәсібі – 0,15%, тамақ өнеркәсібі – 2%, металл емес минералдар – 9,11% және басқа салалар – 9,14% (1.5-сурет).**

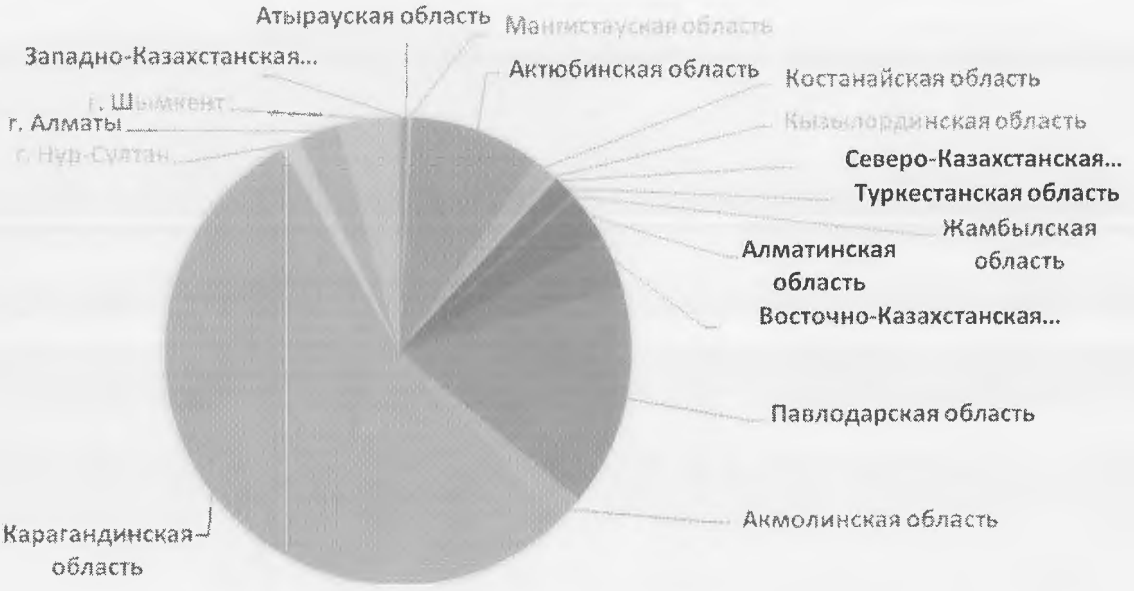
Целлюлоза-қағаз өнеркәсібінің ПГ шығарындылары 1.5 – суретте көрсетілмеген, олардың осы қызмет түрінен төмен мәндеріне байланысты - 0,05301 млн.тонна $CO_2$-экв.

1.5-сурет – «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы (1.A.2 ЖПЕ) ПГ шығарындылары көздерінің үлесі

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы ПГ жиынтық шығарындылары 36,404 млн тонна $CO_2$-экв құрады.

Әкімшілік облыстар бойынша ПГ шығарындыларын бөлу есептерін назарға ала отырып, «Басқа секторлар» санатындағы ПГ жиынтық шығарындылары 2018 жылғы Монреаль хаттамасымен реттелмейтін көздерден антропогендік шығарындылар кадастры және парниктік газдар сіңіргіштері абсорбциясы туралы Қазақстан Республикасының ұлттық баяндамасын жасау

кезінде есептелген базалық мәннің 99.94% - ын құрады. Шағын айырмашылық ішкі санаттардағы мәліметтердің толық болмауына байланысты: қара металлургия, тамақ және тоқыма өнеркәсібі. Негізінен, Қазақстанның өнеркәсіп секторы қатты қазбалы отынды пайдаланады. ПГ шығарындыларының көп бөлігі Қарағанды, Ақтөбе және Павлодар облыстарында шоғырланған қара және түсті металлургияның шағын санатына жатады.




1.6-сурет – «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс санатындағы (1.А. 2 ҚПО)» ПГ шығарындылары құрылымының серпіні, әкімшілік облыстар бөлінісінде

Республиканың батыс бөлігінде өнеркәсіп секторында ПГ шығарындылары өте төмен. Маңғыстау және Атырау облыстарында түсті және қара металлургияның кіші санаттарында ПГ шығарындылары жоқ. Батыс Қазақстан облысында химия өнеркәсібі мен түсті металлургия қызметінен ПГ шығарындылары жоқ. Өнеркәсіпте ПГ төмен шығарындыларына ұқсас үрдіс Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде де байқалады: Қызылорда облысында қара және түсті металлургиядан ПГ шығарындылары, сондай-ақ Түркістан облысында түсті металлургиядан ПГ шығарындылары байқалмайды. Жамбыл облысында қара, түсті металлургия және металл емес минералдар өндірісі сияқты кіші санаттардағы ПГ шығарындыларының үлесі 1% - дан төмен. Шағын санаттарға бөлінген өңдеу өнеркәсібі мен құрылыстың тікелей ($CO_2$) және жанама ($CH_4$, $N_2O$) ПГ бөлшектелген шығарындылары 1.3, 1.4-кестелерде келтірілген.

1.3-кесте – «Қара металлургия» (1.A. 2a), «Түсті металлургия (1.A. 2b)», «Химия өнеркәсібі (1.A. 2C)» және «Целлюлоза-қағаз өнеркәсібі (1.A. 2d)» кіші санаттарындағы ПГ шығарындылары

| Өңірлер | Қара металлургия (1.A.2a) | | | | | Түсті металлургия (1.A.2b) | | | | | Химия өнеркәсібі (1.A.2c) | | | | Целлюлоза-қағаз өнеркәсібі (1.A.2d) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$, млн тонн | $CH_4$, мыңтонн | $N_2O$, мың тонн | $CO_2$-экв. млн тонн | % | $CO_2$, млн тонн | $CH_4$, мыңтонн | $N_2O$, мың тонн | $CO_2$-экв. млн тонн | % | $CO_2$, млн тонн | $CH_4$, мың тонн | $CO_2$-экв, млн тонн | % | $CO_2$-экв., млн тонн | % |
| Қазақстан Республикасы | 20,60964 | 2,16000 | 0,33000 | 20,75544 | 100,00 | 7,56592 | 0,74000 | 0,11000 | 7,61720 | 100,00 | 0,58882 | 0,01000 | 0,58907 | 100,00 | 0,05301 | 100,00 |
| Ақмола | - | - | - | - | 0,00 | 0,00284 | 0,00028 | 0,00004 | 0,00286 | 0,04 | 0,00056 | 0,00001 | 0,00056 | 0,10 | - | 0,00 |
| Ақтобе | 1,08237 | 0,11344 | 0,01733 | 1,09037 | 5,25 | 1,85303 | 0,18124 | 0,02694 | 1,86559 | 24,49 | 0,00096 | 0,00002 | 0,00096 | 0,16 | 0,00023 | 0,43 |
| Алматы | 0,02556 | 0,00268 | 0,00041 | 0,02575 | 0,12 | 0,00021 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00022 | 0,00 | 0,05504 | 0,00093 | 0,05506 | 9,35 | 0,00401 | 7,57 |
| Атырау | - | - | - | - | 0,00 | - | - | - | - | 0,00 | 0,00014 | 0,00000 | 0,00014 | 0,02 | - | 0,00 |
| Батыс Қазақстан | 0,03071 | 0,00322 | 0,00049 | 0,03094 | 0,15 | - | - | - | - | 0,00 | - | - | - | 0,00 | - | 0,00 |
| Жамбыл | 0,02666 | 0,00279 | 0,00043 | 0,02686 | 0,13 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00 | 0,01946 | 0,00033 | 0,01946 | 3,30 | - | 0,00 |
| Қарағанды | 14,61332 | 1,53155 | 0,23399 | 14,72134 | 70,93 | 4,20667 | 0,41144 | 0,06116 | 4,23518 | 55,60 | 0,21690 | 0,00368 | 0,21699 | 36,84 | 0,00007 | 0,13 |
| Қостанай | 0,09691 | 0,01016 | 0,00155 | 0,09763 | 0,47 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00 | 0,00227 | 0,00004 | 0,00227 | 0,39 | - | 0,00 |
| Қызылорда | - | - | - | - | 0,00 | - | - | - | - | 0,00 | 0,03205 | 0,00054 | 0,03206 | 5,44 | - | 0,00 |
| Маңғыстау | - | - | - | - | 0,00 | - | - | - | - | 0,00 | 0,03102 | 0,00053 | 0,03104 | 5,27 | - | 0,00 |
| Павлодар | 3,97187 | 0,41627 | 0,06360 | 4,00123 | 19,28 | 0,80425 | 0,07866 | 0,01169 | 0,80970 | 10,63 | 0,00342 | 0,00006 | 0,00342 | 0,58 | 0,00581 | 10,95 |
| Солтүстік Қазақстан | - | - | - | - | 0,00 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00 | 0,00009 | 0,00000 | 0,00009 | 0,01 | 0,00009 | 0,16 |
| Түркістан | 0,00017 | 0,00002 | 0,00000 | 0,00017 | 0,00 | - | - | - | - | 0,00 | 0,00255 | 0,00004 | 0,00255 | 0,43 | 0,00227 | 4,28 |
| Шығыс Қазақстан | 0,01158 | 0,00121 | 0,00019 | 0,01167 | 0,06 | 0,69462 | 0,06794 | 0,01010 | 0,69933 | 9,18 | 0,09151 | 0,00155 | 0,09155 | 15,54 | 0,02294 | 43,27 |
| Нұр-Сұлтан қ. | 0,00221 | 0,00023 | 0,00004 | 0,00223 | 0,01 | 0,00001 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00001 | 0,00 | - | - | - | 0,00 | 0,00086 | 1,62 |
| Алматы қ. | 0,48589 | 0,05092 | 0,00778 | 0,48948 | 2,36 | 0,00194 | 0,00019 | 0,00003 | 0,00196 | 0,03 | 0,03326 | 0,00056 | 0,03328 | 5,65 | 0,00535 | 10,09 |
| Шымкент қ. | 0,25589 | 0,02682 | 0,00410 | 0,25778 | 1,24 | 0,00233 | 0,00023 | 0,00003 | 0,00235 | 0,03 | 0,09960 | 0,00169 | 0,09965 | 16,92 | 0,01139 | 21,49 |

1.4-кесте – «Тамақ өнеркәсібі (1.A.2)», «Металл емес минералдық өнімдер өндірісі (1.A. 2F)», «Өнеркәсіптің барлық басқа салалары (1.A. 2g)»

| Өңірлер | Тамақ өнеркәсібі (1.A.2e) | | | | Металл емсс минералды өнімдер өндірісі (1.A.2f) | | | | | Барлық басқа өнеркәсіп салалары (1.A.2g) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$, млн.тонна | $CH_4$, мың тонн | $CO_2$-экв, млн.тонна | % | $CO_2$, млн.тонна | $CH_4$, мың тонна | $N_2O$, мың тонна | $CO_2$-экв, млн.тонна | % | $CO_2$, млн.тонна | $CH_4$, мың тонна | $N_2O$, мың тонна | $CO_2$-экв, млн.тонна | % |
| Қазақстан Республикасы | 0,73721 | 0,03000 | 0,73796 | 100,00 | 3,29318 | 0,31000 | 0,05000 | 3,31583 | 100,00 | 3,31673 | 0,09000 | 0,04000 | 3,33090 | 100,00 |
| Ақмола | 0,03713 | 0,00151 | 0,03716 | 5,04 | 0,33318 | 0,03136 | 0,00506 | 0,33547 | 10,12 | 0,31591 | 0,00857 | 0,00381 | 0,31726 | 9,52 |
| Ақтөбе | 0,01617 | 0,00066 | 0,01619 | 2,19 | 0,11694 | 0,01101 | 0,00178 | 0,11775 | 3,55 | 0,21281 | 0,00577 | 0,00257 | 0,21371 | 6,42 |
| Алматы | 0,21138 | 0,00860 | 0,21160 | 28,67 | 0,36095 | 0,03398 | 0,00548 | 0,36343 | 10,96 | 0,43051 | 0,01168 | 0,00519 | 0,43235 | 12,98 |
| Атырау | 0,00529 | 0,00022 | 0,00529 | 0,72 | 0,03871 | 0,00364 | 0,00059 | 0,03898 | 1,18 | 0,05924 | 0,00161 | 0,00071 | 0,05949 | 1,79 |
| Батыс Қазақстан | 0,01196 | 0,00049 | 0,01197 | 1,62 | 0,00638 | 0,00060 | 0,00010 | 0,00643 | 0,19 | 0,05294 | 0,00144 | 0,00064 | 0,05316 | 1,60 |
| Жамбыл | 0,00872 | 0,00035 | 0,00873 | 1,18 | 0,03175 | 0,00299 | 0,00048 | 0,03197 | 0,96 | 0,05450 | 0,00148 | 0,00066 | 0,05473 | 1,64 |
| Қарағанды | 0,04241 | 0,00173 | 0,04246 | 5,75 | 0,10618 | 0,00999 | 0,00161 | 0,10691 | 3,22 | 0,25982 | 0,00705 | 0,00313 | 0,26093 | 7,83 |
| Қостанай | 0,07899 | 0,00321 | 0,07907 | 10,71 | 0,15598 | 0,01468 | 0,00237 | 0,15705 | 4,74 | 0,22990 | 0,00624 | 0,00277 | 0,23089 | 6,93 |
| Қызылорда | 0,00459 | 0,00019 | 0,00460 | 0,62 | 0,04635 | 0,00436 | 0,00070 | 0,04667 | 1,41 | 0,04287 | 0,00116 | 0,00052 | 0,04305 | 1,29 |
| Маңғыстау | 0,00402 | 0,00016 | 0,00403 | 0,55 | 0,01176 | 0,00111 | 0,00018 | 0,01184 | 0,36 | 0,05690 | 0,00154 | 0,00069 | 0,05715 | 1,72 |
| Павлодар | 0,01408 | 0,00057 | 0,01410 | 1,91 | 0,48200 | 0,04537 | 0,00732 | 0,48531 | 14,64 | 0,25969 | 0,00705 | 0,00313 | 0,26080 | 7,83 |
| Солтүстік Қазақстан | 0,02522 | 0,00103 | 0,02524 | 3,42 | 0,10679 | 0,01005 | 0,00162 | 0,10752 | 3,24 | 0,03559 | 0,00097 | 0,00043 | 0,03575 | 1,07 |
| Түркістан | 0,03627 | 0,00148 | 0,03631 | 4,92 | 0,16645 | 0,01567 | 0,00253 | 0,16759 | 5,05 | 0,17266 | 0,00469 | 0,00208 | 0,17339 | 5,21 |
| Шығыс Қазақстан | 0,02367 | 0,00096 | 0,02369 | 3,21 | 0,15211 | 0,01432 | 0,00231 | 0,15316 | 4,62 | 0,37673 | 0,01022 | 0,00454 | 0,37834 | 11,36 |
| Нұр-Сұлтан қ. | 0,04007 | 0,00163 | 0,04011 | 5,44 | 0,28112 | 0,02646 | 0,00427 | 0,28305 | 8,54 | 0,13249 | 0,00360 | 0,00160 | 0,13305 | 3,99 |
| Алматы қ. | 0,09151 | 0,00372 | 0,09161 | 12,41 | 0,12166 | 0,01145 | 0,00185 | 0,12250 | 3,69 | 0,29110 | 0,00790 | 0,00351 | 0,29234 | 8,78 |
| Шымкент қ. | 0,07559 | 0,00308 | 0,07567 | 10,25 | 0,77481 | 0,07294 | 0,01176 | 0,78013 | 23,53 | 0,32644 | 0,00886 | 0,00394 | 0,32783 | 9,84 |

«Энергетикалық қызмет» секторының «Өнеркәсіптің басқа салалары» кіші санатына: көліктік жабдық (1.A. 2G), машиналар мен механизмдер (1.A. 2H), тау-кен өнеркәсібі (отын өндіруден басқа) (1.A. 2i), орман және ағаш материалдары (1.A. 2j), құрылыс (1.A. 2K), тоқыма өнеркәсібі (1.A. 2L) және көрсетілмеген өнеркәсіп салалары (1.A.2m) кіреді.

## 2.4 Әдіснамалық тәсілдер

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы тікелей ПГ шығарындыларын бағалау 2018 жылы КӨҮС-тің (2006 ж.) басшылық қағидаттарына сәйкес жүргізілді. ПГ шығарындыларын есептеу үшін өнеркәсіп салаларында жағылған отынның барлық түрлерінің көлемі туралы статистикалық деректермен және әдепкі бойынша КӨҮСТ шығарындыларының коэффициенттерімен 1-деңгей әдісі қолданылды (3.8-кесте).

Ерекше жағдай-тұрмыстық пеш отыны үшін ең төменгі жылу шығару нетто-мәнінің коэффициенті. Ақпарат көзі – «Атырау мұнай өңдеу зауыты» ЖШС - елдегі тұрмыстық пеш отынының негізгі өндірушісі. Кәсіпорынның зертханалық жолмен анықталған тұрмыстық пеш отынының жылу шығымдылығы туралы хаты парниктік газдарды түгендеуді шолу жөніндегі сараптамалық топ үшін жауаптарда қоса берілді (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan).

2018 жылы «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатында жанама ПГ шығарындыларын бағалау КӨҮСТ-тің (2006 ж.) басшылық қағидаттарына сәйкес жүргізілді. $SO_2$ шығарындыларын есептеу КӨҮСТ (2006) басшылығына сәйкес есептелген коэффициенттермен 2-деңгейде жүргізілді. «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы қосарланған есепке алуды жою мақсатында мотор отыны ретінде пайдаланылған бензин, керосин және дизель отыны «Көлік» (1.A.3) санатына жатқызылған.

Қосарлы есепке алуды жою мақсатында ӨПӨП секторында (қара және түсті металлургия) кокты тұтыну көлемі «Энергетика» секторында есепке алынбайды.

Шығарындыларды бөлу әрбір әкімшілік облыс үшін өндірілген қара, түсті металлургия, химия, тамақ өнеркәсібі, металл емес кендер өндірісінің пайыздық арақатынасын пайдалана отырып жүргізілді.

*Бастапқы деректер*

«Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы ПГ шығарындыларын есептеу үшін статистикалық деректер көзі ҚР өнеркәсібінің барлық салаларында жағылған отын көлемі бойынша Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің деректері болып табылады.

2018 жылғы деректердің негізгі көзі - Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы (ОЭБ), Қазақстан Республикасының 1990-2018 жылдардағы Монреаль хаттамасымен реттелмейтін көздерден антропогендік шығарындылардың кадастры және парниктік газдар сіңіргіштермен абсорбциясы туралы ұлттық баяндамасы ОЭБ ақпараттық базасы № 1- ОЭБ (жылдық кезеңділіктегі) статистикалық есептіліктің әзірленген және бекітілген нысаны болып табылады, онда Қазақстан Республикасындағы отын-энергетикалық ресурстардың (ОЭБ) барлық түрлері қадағаланады.

ОЭБ шығыс бөлігінің деректерін бақылау үшін жазбаша сұрау салу арқылы алынған, отын тұтыну және өндірілген өнім саны бойынша ҚР ірі кәсіпорындарының деректері пайдаланылады.

ПГ шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерінде (тонна, мың текше м, мың кВтс, мың Гкал) отынды тұтынудың бастапқы деректері пайдаланылды.

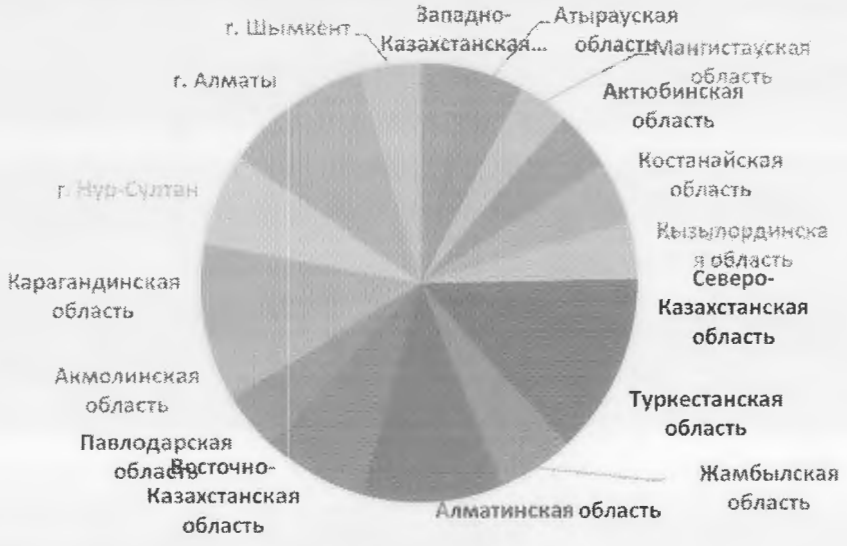
Шығарындыларды әкімшілік облыстар бойынша бөлу ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің статистикалық деректерін пайдалана отырып жүргізілді. Ақпараттың негізгі көзі «2018 жылғы өндірістік қуаттылық балансы» құжаты болды.

## 2.5 «Басқа секторлар» (1.A. 4 OFO) және «Басқа көздер» (1.A. 5 OFO)

«Басқа секторлар» санатына мынадай кіші санаттар кіреді: 1.A. 4a «Коммерциялық / институционалдық сектор»; 1.A.4B «Тұрғын үй секторы» және 1.A. 4C «Ауыл / орман / балық шаруашылығы". КӨҮСТ 2006 жылғы нұсқауларына сәйкес, «Басқа секторлар» санатына жеке тұрғын үй секторында, ауыл шаруашылығында және коммерциялық ғимараттарда отынды жағудан шығарындылар кіреді. Кіші санатта 1.A.4. «Ауыл/орман/балық шаруашылығы» бағдарламасына орман және балық өнеркәсібінің шығарындылары енгізілген. «Басқа көздер» санатына қандай да бір басқа санаттарға енгізілмеген ПГ шығарындыларының көздері енгізілген, олар: 1.A. 5A «Мемлекеттік басқару және қорғаныс, міндетті әлеуметтік қамсыздандыру» және 1.A. 5B «Басқа отын тұтыну». **«Басқа секторлар» санатындағы ПГ шығарындылары былайша бөлінді: Коммерциялық/институционалдық сектор – 12,24%, Тұрғын үй секторы – 79,96% және Ауыл/орман/балық шаруашылығы – 7,8% (1.7-сурет).**

1.7-сурет – «Басқа секторлар» санатындағы ПГ шығарындылары көздерінің үлесі (1.А.4 ЖПЕ)

«Басқа секторлар» санатындағы ПГ жиынтық шығарындылары 32,257 млн.т $CO_2$-экв құрады. Әкімшілік облыстар бойынша ПГ шығарындыларын бөлу есептерін назарға ала отырып, «Басқа секторлар» санатындағы ПГ жиынтық шығарындылары 2018 жылғы Монреаль хаттамасымен реттелмейтін көздерден антропогендік шығарындылар кадастры және парниктік газдар сіңіргіштері абсорбциясы туралы Қазақстан Республикасының ұлттық баяндамасын жасау кезінде есептелген базалық мәннің 99.94% - ын құрады. 0.06% - дағы айырмашылық қосалқы көлік қызметін жүзеге асыратын кәсіпорындардың және пошта, курьерлік қызметті орындайтын байланыс кәсіпорындарының қызметі туралы деректердің толық болмауына байланысты болды. Негізінен, «Басқа секторлар» санатында қатты қазбалы отын пайдаланылады, бірақ жыл сайын қалалар мен елді мекендердің тұрғын үй секторын газдандыруға бағытталған мемлекеттік бағдарламалар есебінен газ тәрізді отынды тұтыну үлесі артып келеді. ПГ шығарындыларының көп бөлігі «Тұрғын үй секторы» шағын санатына жатады.




1.8-сурет – «Басқа секторлар» санатындағы ПГ шығарындылары құрылымының серпіні (1.А. 4 ЖПЕ) әкімшілік облыстар бөлінісінде

1.5-кесте – «Басқа секторлар» санатындағы (1.А. 4 ЖПЕ) ПГ шығарындылары

| | Коммерсиялық/институттық сектор | | | | | Тұрғын үй секторы | | | | | Ауыл шаруашылығы/Орман /Балық шаруашылығы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Өңірлер | $CO_2$,млн. тонна | $CH_4$,мың тонна | $N_2O$,мың. тонна | $CO_2$-экв,млн. тонна | % | $CO_2$,млн. тонна | $CH_4$,мың тонна | $N_2O$,мың тонна | $CO_2$-экв,млн. тонна | % | $CO_2$,млн. тонна | $CH_4$,мың тонна | $N_2O$,мың тонна | $CO_2$-экв,млн. тонна | % |
| Қазақстан Республикасы | 3,94113 | 0,48000 | 0,05000 | 3,96803 | 100,00 | 24,42223 | 50,80000 | 0,29000 | 25,77865 | 100,00 | 2,46396 | 1,62000 | 0,03000 | 2,51340 | 100,00 |
| Ақмола | 0,10922 | 0,01330 | 0,00139 | 0,10997 | 2,77 | 0,99390 | 2,06739 | 0,01180 | 1,04910 | 4,07 | 0,28006 | 0,18413 | 0,00341 | 0,28568 | 11,37 |
| Ақтөбе | 0,14607 | 0,01779 | 0,00185 | 0,14707 | 3,71 | 1,15365 | 2,39968 | 0,01370 | 1,21772 | 4,72 | 0,08563 | 0,05630 | 0,00104 | 0,08734 | 3,48 |
| Алматы | 0,15977 | 0,01946 | 0,00203 | 0,16086 | 4,05 | 2,71331 | 5,64387 | 0,03222 | 2,86400 | 11,11 | 0,33480 | 0,22012 | 0,00408 | 0,34151 | 13,59 |
| Атырау | 0,42280 | 0,05149 | 0,00536 | 0,42569 | 10,73 | 0,83484 | 1,73653 | 0,00991 | 0,88121 | 3,42 | 0,15768 | 0,10367 | 0,00192 | 0,16085 | 6,40 |
| Батыс Қазақстан | 0,09402 | 0,01145 | 0,00119 | 0,09467 | 2,39 | 0,87014 | 1,80995 | 0,01033 | 0,91847 | 3,56 | 0,03479 | 0,02288 | 0,00042 | 0,03549 | 1,41 |
| Жамбыл | 0,09343 | 0,01138 | 0,00119 | 0,09407 | 2,37 | 1,50270 | 3,12572 | 0,01784 | 1,58616 | 6,15 | 0,11932 | 0,07845 | 0,00145 | 0,12171 | 4,84 |
| Қарағанды | 0,26438 | 0,03220 | 0,00335 | 0,26619 | 6,71 | 1,85687 | 3,86242 | 0,02205 | 1,96000 | 7,60 | 0,08121 | 0,05339 | 0,00099 | 0,08284 | 3,30 |
| Қостанай | 0,12219 | 0,01488 | 0,00155 | 0,12303 | 3,10 | 1,17773 | 2,44977 | 0,01398 | 1,24314 | 4,82 | 0,11756 | 0,07729 | 0,00143 | 0,11992 | 4,77 |
| Қызылорда | 0,09945 | 0,01211 | 0,00126 | 0,10013 | 2,52 | 1,05337 | 2,19109 | 0,01251 | 1,11188 | 4,31 | 0,12397 | 0,08151 | 0,00151 | 0,12646 | 5,03 |
| Маңғыстау | 0,14767 | 0,01798 | 0,00187 | 0,14867 | 3,75 | 0,88815 | 1,84741 | 0,01055 | 0,93748 | 3,64 | 0,08412 | 0,05531 | 0,00102 | 0,08581 | 3,41 |
| Павлодар | 0,15864 | 0,01932 | 0,00201 | 0,15973 | 4,03 | 1,01530 | 2,11191 | 0,01206 | 1,07169 | 4,16 | 0,15755 | 0,10358 | 0,00192 | 0,16071 | 6,39 |
| Солтүстік Қазақстан | 0,09840 | 0,01198 | 0,00125 | 0,09908 | 2,50 | 0,75131 | 1,56279 | 0,00892 | 0,79304 | 3,08 | 0,15710 | 0,10329 | 0,00191 | 0,16026 | 6,38 |
| Түркістан | 0,13613 | 0,01658 | 0,00173 | 0,13705 | 3,45 | 2,71279 | 5,64281 | 0,03221 | 2,86346 | 11,11 | 0,28416 | 0,18683 | 0,00346 | 0,28986 | 11,53 |
| Шығыс Қазақстан | 0,22149 | 0,02698 | 0,00281 | 0,22300 | 5,62 | 1,86118 | 3,87140 | 0,02210 | 1,96455 | 7,62 | 0,29879 | 0,19645 | 0,00364 | 0,30479 | 12,13 |
| Нұр-Сұлтан қ. | 0,60683 | 0,07391 | 0,00770 | 0,61097 | 15,40 | 1,38616 | 2,88331 | 0,01646 | 1,46315 | 5,68 | 0,10778 | 0,07086 | 0,00131 | 0,10994 | 4,37 |
| Алматы қ. | 0,88967 | 0,10835 | 0,01129 | 0,89574 | 22,57 | 2,42374 | 5,04156 | 0,02878 | 2,55836 | 9,92 | 0,03374 | 0,02218 | 0,00041 | 0,03442 | 1,37 |
| Шымкент қ. | 0,14993 | 0,01826 | 0,00190 | 0,15095 | 3,80 | 1,22707 | 2,55240 | 0,01457 | 1,29523 | 5,02 | 0,00571 | 0,00375 | 0,00007 | 0,00583 | 0,23 |

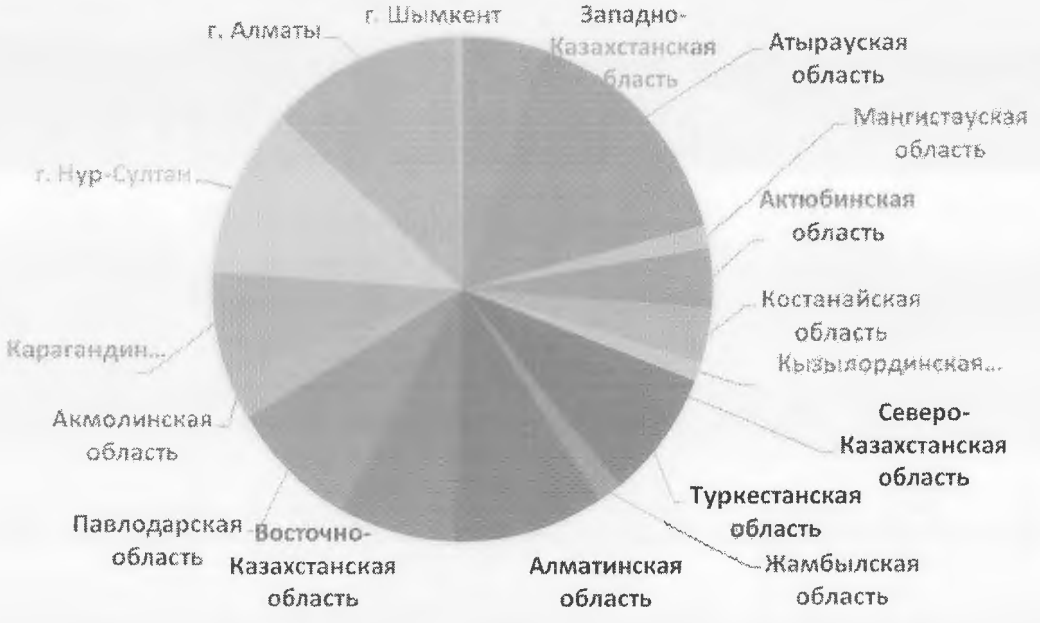
«Басқа секторлар» санатындағы ПГ шығарындыларының үрдісі «Энергетика өнеркәсібі» және «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санаттарындағы үрдістерге қарама-қарсы: парниктік газдар шығарындыларының көп бөлігі Алматы, Түркістан, Шығыс Қазақстан облыстарында және Алматы қаласында шоғырланған (1.8-сурет). Бұл халық тығыздығының жоғары болуына байланысты және нәтижесінде республиканың осы өңірлерінде «Тұрғын үй секторы» кіші санатында ПГ шығарындылары ұлғаюда. Сондай-ақ, аталған облыстар ауыл шаруашылығы, орман және балық өнімдерін шығаруда көш бастап тұр. ПГ шығарындыларының 12.24% үлесі бар «Коммерциялық/институционалдық сектор» кіші санаты шығарындылардың 50%-ға жуығы қаржы-сақтандыру, қосалқы-көлік қызметінде және байланыс саласындағы көрсетілетін қызметтерде белсенділігі жоғары 3 өңірде шоғырланғанына қарамастан, әкімшілік облыстар бойынша шығарындыларды «Басқа секторлар» санатына бөлуге елеулі өзгерістер әкелмейді. Әңгіме Атырау облысы мен Нұрсұлтан және Алматы қалалары туралы болып отыр. 2018 жылы «Басқа секторлар» санатында әкімшілік облыстар бойынша бөлінген ПГ тікелей және жанама шығарындыларының егжей-тегжейлі үлестері 1.5-кестеде келтірілген.

«Басқа көздер» санатындағы тікелей ПГ шығарындыларының жалпы көлемі 2018 жылы $CO_2$-экв 63,424 млн.тоннаны құрады. Әкімшілік облыстар бойынша ПГ шығарындыларын бөлу есептерін назарға ала отырып, осы санаттағы ПГ жиынтық шығарындылары 2018 жылғы Монреаль хаттамасымен реттелмейтін көздерден антропогендік шығарындылар кадастры және парниктік газдар сіңіргіштері туралы Қазақстан Республикасының ұлттық баяндамасын жасау кезінде есептелген базалық мәннің 99.31% - ын құрады. 0.7% айырмашылық «Мемлекеттік басқару және қорғаныс; міндетті әлеуметтік қамсыздандыру», «Кәсіпорындарға жіберілді» және «Шығындар» кіші санаттарындағы деректердің толық болмауына байланысты орын алады.

Егер алғашқы екі ішкі санат бойынша қорғаныс өнеркәсібіне және кәсіпорындардың өндірістік қажеттіліктеріне бюджеттік инвестициялар туралы ақпарат болса, онда әкімшілік облыстар бойынша бөлінген кәсіпорындардағы шығындар туралы деректер мүлдем жоқ. 2018 жылы «Өзге көздер» санатында әкімшілік облыстар бойынша бөлінген ПГ тікелей және жанама шығарындыларының егжей-тегжейлі үлестері 1.6-кестеде келтірілген. «Басқа көздер» санатындағы ПГ шығарындыларының негізгі бөлігі Алматы, Нұр-Сұлтан қалаларында және Атырау облысында шоғырланған (1.9-сурет). Ағымдағы үрдіс осы өңірлердегі «Кәсіпорындарға жіберілді» кіші санатындағы кәсіпорындардың жылу энергиясына деген үлкен сұранысына және «Мемлекеттік басқару, қорғаныс және міндетті әлеуметтік қамтамасыз ету» кіші санатындағы парниктік газдар шығарындыларының үлкен үлесіне байланысты.

1.6-кесте – «Басқа көздер» санатындағы ПГ шығарындылары (1.А. 5ЖПЕ)

| Өңірлер | «Басқа көздер» (1.А. 5ЖПЕ) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $CO_2$, млн.тонна | $CH_4$, мың тонна | $N_2O$, мың тонна | $CO_2$-экв, млн.тонна | % |
| Қазақстан Республикасы | 63,13949 | 6,29000 | 0,43000 | 62,98636 | 100,00 |
| Ақмола | 1,89209 | 0,18849 | 0,01289 | 1,90060 | 3,02 |
| Ақтөбе | 2,41196 | 0,24028 | 0,01643 | 2,42281 | 3,85 |
| Алматы | 6,05892 | 0,60359 | 0,04126 | 6,08618 | 9,66 |
| Атырау | 9,84681 | 0,98095 | 0,06706 | 9,89111 | 15,70 |
| Батыс Қазақстан | 3,27118 | 0,32588 | 0,02228 | 3,28590 | 5,22 |
| Жамбыл | 0,98816 | 0,09844 | 0,00673 | 0,99261 | 1,58 |
| Қарағанды | 4,12308 | 0,41074 | 0,02808 | 4,14163 | 6,58 |
| Қостанай | 2,20087 | 0,21925 | 0,01499 | 2,21077 | 3,51 |
| Қызылорда | 0,75915 | 0,07563 | 0,00517 | 0,76256 | 1,21 |
| Маңғыстау | 0,89010 | 0,08867 | 0,00606 | 0,89411 | 1,42 |
| Павлодар | 5,29572 | 0,52756 | 0,03607 | 5,31955 | 8,45 |
| Солтүстік Қазақстан | 1,34340 | 0,13383 | 0,00915 | 1,34944 | 2,14 |
| Түркістан | 3,85247 | 0,38379 | 0,02624 | 3,86980 | 6,14 |
| Шығыс Қазақстан | 4,78989 | 0,47717 | 0,03262 | 4,81144 | 7,64 |
| Нұр-Сұлтан қ. | 6,80679 | 0,67810 | 0,04636 | 6,83742 | 10,86 |
| Алматы қ. | 7,81848 | 0,77888 | 0,05325 | 7,85366 | 12,47 |
| Шымкент қ. | 0,35518 | 0,03538 | 0,00242 | 0,35677 | 0,57 |




1.9-сурет – «Басқа секторлар» (1.А. 5 ЖПЕ) санатындағы ПГ шығарындылары құрылымының серпіні әкімшілік облыстар бөлінісінде

Оңтүстік өңірлердің басым бөлігі, атап айтқанда: Маңғыстау, Жамбыл, Қызылорда облыстары және Шымкент қаласы 1.6-суреттен көріп отырғанымыздай, ПГ санатындағы шығарындыларда ең аз үлеске ие. Мұнда негізгі рөлді жоғарыда аталған аймақтардағы кәсіпорындардың шағын өндірістік қажеттіліктері атқарады, бұл тікелей және жанама ПГ шығарындыларының аз мөлшеріне ықпал етеді.

## 2.6 Әдіснамалық тәсілдер

«Басқа көздер» мен «Басқа секторлар» санатындағы тікелей ПГ шығарындыларын бағалау 2018 жылы КӨҮС-тің (2006 ж.) басшылық қағидаттарына сәйкес жүргізілді. ПГ шығарындыларын есептеу үшін өнеркәсіп салаларында жағылған отынның барлық түрлерінің көлемі туралы статистикалық деректермен және әдепкі бойынша КӨҮСТ шығарындыларының коэффициенттерімен 1-деңгей әдісі қолданылды (3.8-кесте).

Ерекше жағдай-тұрмыстық пеш отыны үшін ең төменгі жылу шығару нетто-мәнінің коэффициенті. Ақпарат көзі – «Атырау мұнай өңдеу зауыты» ЖШС - елдегі тұрмыстық пеш отынының негізгі өндірушісі. Кәсіпорынның зертханалық жолмен анықталған тұрмыстық пеш отынының жылу шығымдылығы туралы хаты парниктік газдарды түгендеуді шолу жөніндегі сараптамалық топ үшін жауаптарда қоса берілді (Provisional main findings_ CR_2019_Kazakhstan).

2018 жылы «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатында жанама ПГ шығарындыларын бағалау КӨҮСТ-тің (2006 ж.) басшылық қағидаттарына сәйкес жүргізілді. $SO_2$ шығарындыларын есептеу КӨҮСТ (2006) басшылығына сәйкес есептелген коэффициенттермен 2-деңгейде жүргізілді. «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы қосарланған есепке алуды жою мақсатында мотор отыны ретінде пайдаланылған бензин, керосин және дизель отыны «Көлік» (1.A.3) санатына жатқызылған.

Әкімшілік облыстар бойынша шығарындыларды бөлу ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректерін пайдалана отырып, «Басқа секторлар» және «Өзге де көздер» кіші санатының өндірілген өнімінің/көрсетілген қызметтерінің пайыздық арақатынасын пайдалана отырып жүргізілді.

*Бастапқы деректер*

«Басқа көздер» мен «Басқа секторлар» санатындағы ПГ шығарындыларын есептеу үшін статистикалық деректер көзі ҚР өнеркәсібінің барлық салаларында жағылған отын көлемі бойынша Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің деректері болып табылады.

2018 жылғы деректердің негізгі көзі - Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы (ОЭБ), Қазақстан Республикасының 1990-2018 жылдардағы Монреаль хаттамасымен реттелмейтін көздерден антропогендік шығарындылардың кадастры және парниктік газдар сіңіргіштермен абсорбциясы туралы ұлттық баяндамасы ОЭБ ақпараттық базасы № 1- ОЭБ (жылдық кезеңділіктегі) статистикалық есептіліктің әзірленген және бекітілген нысаны болып табылады, онда Қазақстан Республикасындағы отын-энергетикалық ресурстардың (ОЭБ) барлық түрлері қадағаланады.

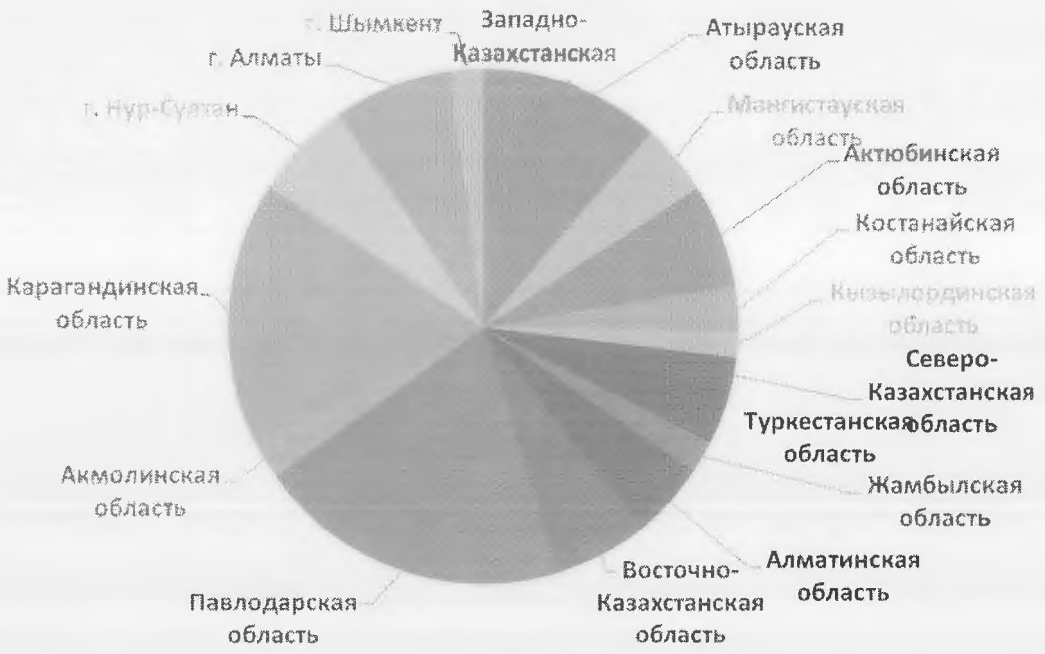
ОЭБ шығыс бөлігінің деректерін бақылау үшін жазбаша сұрау салу арқылы алынған, отын тұтыну және өндірілген өнім саны бойынша ҚР ірі кәсіпорындарының деректері пайдаланылады.

ПГ шығарындыларын есептеу кезінде табиғи өлшем бірліктерінде (тонна, мың текше м, мың кВтс, мың Гкал) отынды тұтынудың бастапқы деректері пайдаланылды.

Шығарындыларды әкімшілік облыстар бойынша бөлу ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің статистикалық деректерін пайдалана отырып жүргізілді. Ақпараттың негізгі көзі «2018 жылғы өндірістік қуаттылық балансы» құжаты болды.

## 2.7 Қорытынды

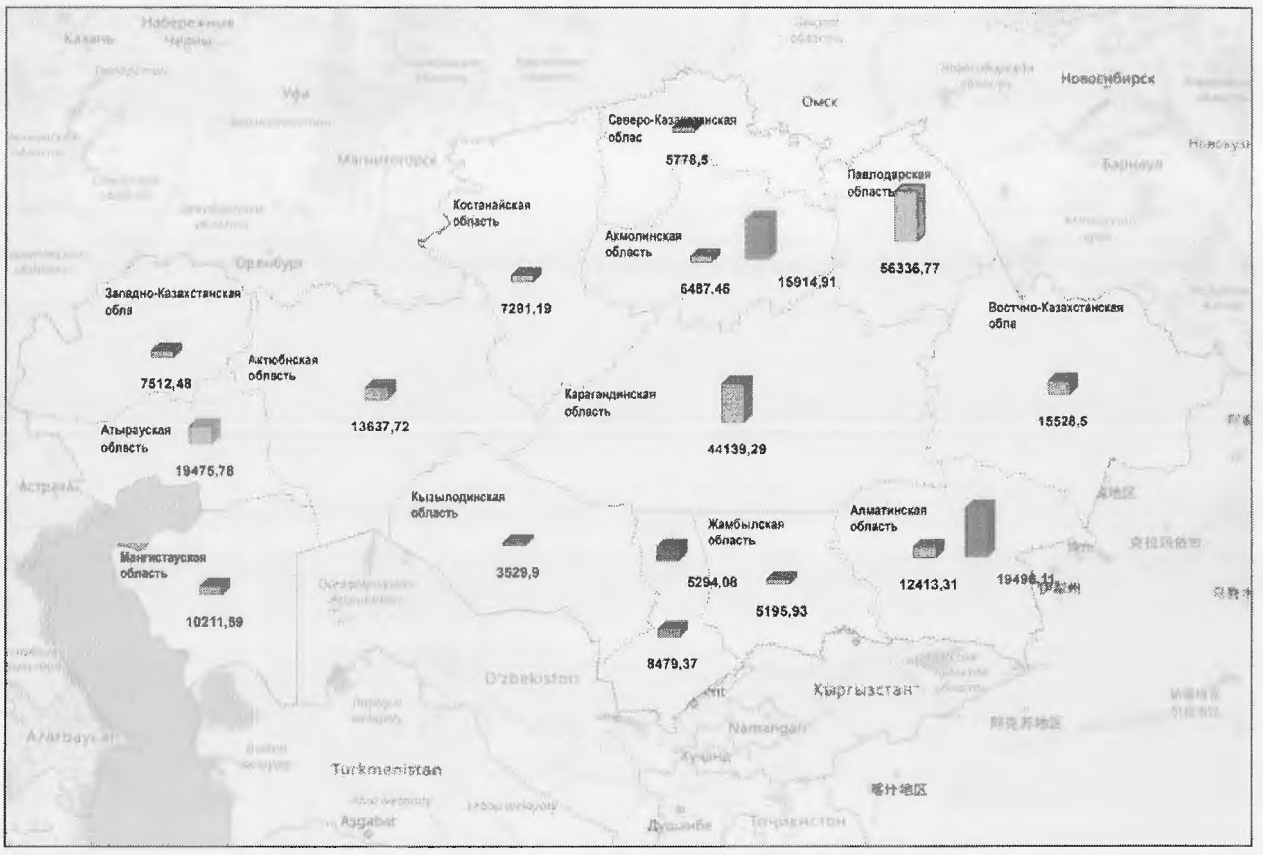
Қорытындылай келе, әкімшілік облыстар бойынша ПГ түгендеу нәтижелерін бөлу және нәтижелерді 1.10-суретте көрсетілген Қазақстан Республикасының картасына енгізу қорытындылары бойынша шығарындылардың негізгі бөлігі «Энергетикалық өнеркәсіп» жағдайындағыдай Павлодар (51,054 млн.тонна $CO_2$-экв.) және Қарағанды (42,393 млн. тонна $CO_2$-экв.) облысы ие. Одан кейін Атырау облысы ПГ шығарындыларының көлемі 21,735 млн. тонна $CO_2$-экв., бұл сектор мен Алматы қаласы шығарындыларының жалпы санының 8,46%-ына 19,496 млн.тонна $CO_2$-экв деңгейінде парниктік газдар шығарындыларының санына сәйкес келеді (1.7-кесте, 1.10-сурет). Атырау облысында шығарындылардың осындай деңгейіне мұнай өнімдерін өндіру, сондай-ақ мұнай мен газ өндіру есебінен қол жеткізілді. Алматы қаласы үшін ПГ шығарындыларын бөлу нәтижелері қаладағы халық санының көптігімен және соның салдарынан «Тұрғын үй секторы» кіші санатындағы шығарындылардың өсуімен, сондай-ақ қанағаттандырылуы кезінде парниктік газдардың үлкен көлемі босатылатын кәсіпорындардың елеулі өндірістік мұқтаждықтарымен байланысты.




1.10-сурет - әкімшілік облыстар бөлінісінде «Энергетика» секторында ПГ шығарындылары құрылымының серпіні

1.7-кесте – «Энергетика» секторында ПГ шығарындылары

| Өңірлер | $CO_2$-экв,млн.тонна | % |
|---|---|---|
| Қазақстан Республикасы | 256,804 | 100 |
| Ақмола | 6,487 | 2,53 |
| Ақтөбе | 16,757 | 6,53 |
| Алматы | 12,413 | 4,83 |
| Атырау | 21,735 | 8,46 |
| Батыс Қазақстан | 7,571 | 2,95 |
| Жамбыл | 5,193 | 2,02 |
| Қарағанды | 42,393 | 16,51 |
| Қостанай | 7,291 | 2,84 |
| Қызылорда | 4,081 | 1,59 |
| Маңғыстау | 11,611 | 4,52 |
| Павлодар | 51,054 | 19,88 |
| Солтүстік Қазақстан | 5,778 | 2,25 |
| Түркістан | 8,479 | 3,30 |
| Шығыс Қазақстан | 15,256 | 5,94 |
| Нұр-Сұлтан қ. | 15,915 | 6,20 |
| Алматы қ. | 19,496 | 7,59 |
| Шымкент қ. | 5,294 | 2,06 |




1.11-сурет - негізгі өңірлер бойынша ПГ шығарындылары бөлінген Қазақстан Республикасының картасы

## 3. Қазақстанның әкімшілік облыстары бөлінісінде көлік жұмысынан парниктік газдар эмиссиялары

*Саланың жалпы шолуы*

Қазіргі уақытта Қазақстанның көлігі барлық белгілі, жаппай тасымалдау түрлерін қамтитын жеткілікті дамыған инфрақұрылым болып табылады. 2018 жыл кезеңінде инфрақұрылым мыналарды қамтыды:

- жалпы пайдаланымдағы автожолдар 96 246 км (салыстыру үшін 1999 ж. - 85169 км, оның ішінде 83 240 км - қатты төсемді жолдар 1999 ж. - 62269 км);
- Жалпы пайдаланудағы темір жолдар 16 635 км (1999 ж. - 14024,2 км, оның 40% - ы 1999 ж. - 4966,8 км электрлендірілген);
- мұнай, газ және мұнай өнімдерін айдауға арналған 23334,3 км құбыр магистралі;
- 4081 мың км кеме қатынасы жолдары.

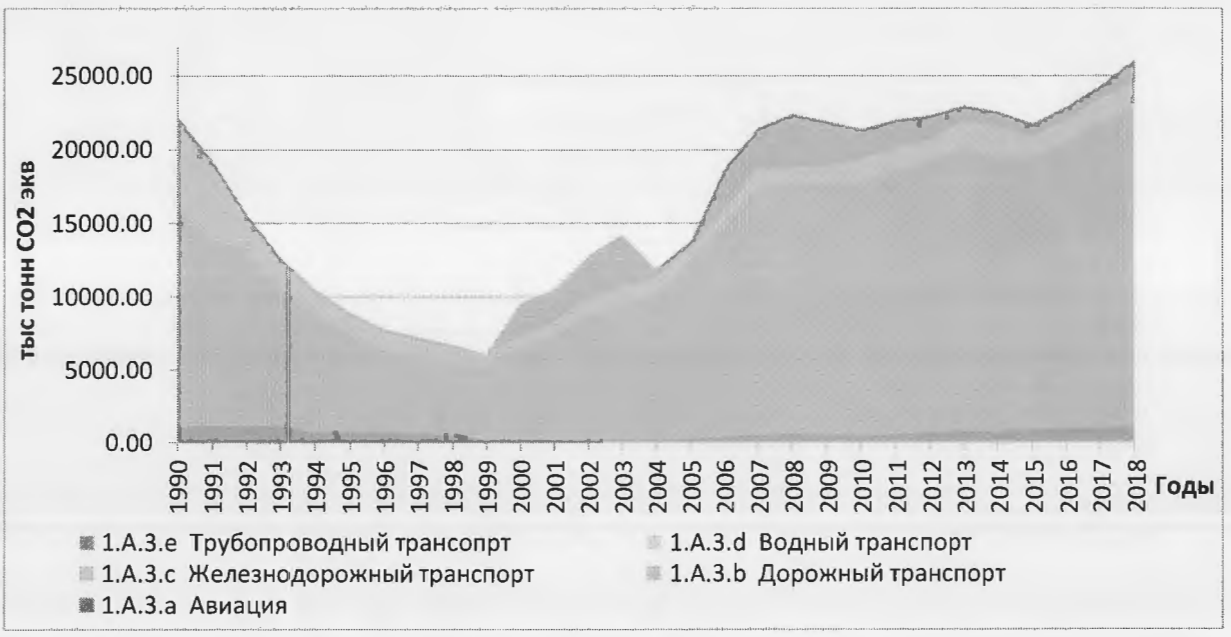
Бұдан басқа, әуе қатынастарының айтарлықтай дамыған жүйесі бар (облыстық маңызы бар барлық қалалардың өз әуе порттары бар, негізінен туристік маусым кезеңінде пайдаланылатын бірнеше жергілікті әуежайлар өз жұмысын бастады). Көлік хабтарының жерүсті құрылымы айтарлықтай жаңартылды.

2018 жылы елдің ЖІӨ-дегі көлік үлесі шамамен 7,2% - ды құрады. Көліктің әрбір түрінің аумақтық, климаттық жағдайларға және тасымалданатын жүктердің ерекшеліктеріне, сондай-ақ жүзеге асырылатын тасымалдау қашықтығына байланысты тиімді қолданылатын өз саласы бар[1].

ҚР-да «Көлік» санатынан парниктік газдар эмиссиясы тұрақты өсуде. 2018 жылы жиынтық эмиссиялар 26,127 мың т $CO_2$-экв құрады.

Айта кету керек, Ұлттық түгендеуден айырмашылығы, ол бүкіл республика бойынша кез-келген сектор үшін бір көрсеткіш береді. Аймақтық түгендеу қай салаларда көбірек эмиссия жасалады және қайсысы аз болады деген сұраққа жауап береді. Алайда, «Авиациялық көлік» және «Теңіз навигациясы» сияқты кіші санаттарға арналған деректерде халықаралық бункерлік отынның үлесі бар. Халықаралық тәжірибеге сәйкес бұл деректер елдің жалпы деректеріне енгізілмейді, бірақ ол ұсынады. Осы себепті ұлттық деректер мен облыстар бөлінісінде ұсынылған эмиссиялар арасындағы эмиссиялар баланстарын тура салыстыруға мұқият қарау қажет.

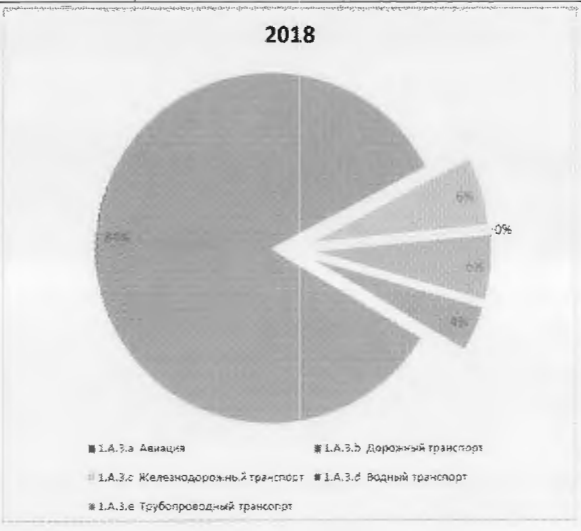
1 KazPortal.kz деректері бойынша




3.15-сур. -1990- 2018 ж. көлік секторынан парниктік газдар эмиссиясы, Гг $CO_2$

1-кесте - 2018 жылы Қазақстандағы көлік түрлері бойынша парниктік газдар эмиссиялары (мың тонна).

| | Авиация | Жол көлігі | Темір жол көлігі | Құбыр жолдары | Навигация | Барлығы ҚР бойынша |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $CO_2$ | 1074,04 | 21324,35 | 1443,17 | 1535,23 | 9,77 | 25386,56 |
| $CH_4$ | 0,01 | 8,14 | 0,08 | 0,27 | 0,00 | 8,5 |
| $N_2O$ | 0,03 | 1,12 | 0,56 | 0,06 | 0,00 | 1,77 |
| $CO_2$ экв. | | | | | | 26127,467 |




1-кестеде ұсынылған деректерге сәйкес ПГ шығарындыларының негізгі көзі автокөлік болып табылады. Оның үлесі барлық эмиссиялардың 84% - ын құрайды (3.16-сурет). Қазіргі уақытта көлік тұтастай алғанда экономиканың қажеттіліктерін қанағаттандырады, алайда жалпы эмиссияларды азайту үшін әлеует кейбір кіші секторлардың жұмысын оңтайландыру, логистиканы жақсарту есебінен, сондай-ақ көліктің кейбір басқа түрлеріне, мысалы, ішкі су көлігіне жүктемелердің ұлғаюы есебінен, сондай-ақ мұнай мен газды тасымалдау үшін құбыр желісінің үлесін, сондай-ақ өнеркәсіптік жүктер үшін теміржол көлігінің үлесін кеңейту есебінен болады. 2018 жылы «Көлік» секторынан метан мен азот шала тотығының эмиссиясы 212,7 және 528,2 млн т $CO_2$-экв құрайды, тиісінше.

Автожол көлігі

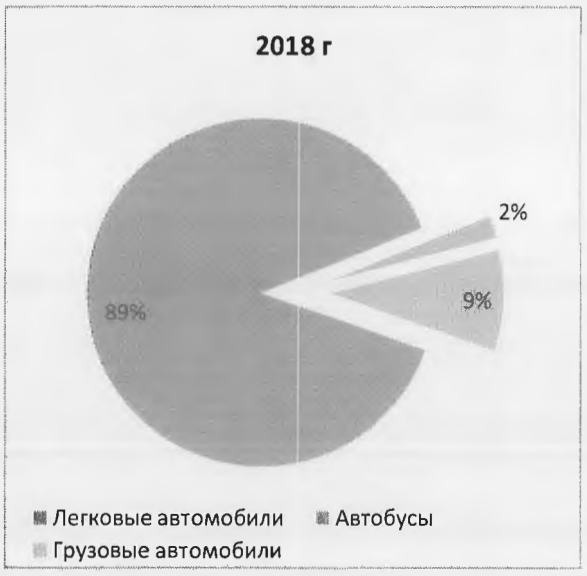



Рис. 3.17. Внутренняя структура автопарка Республики Казахстан в 2018 г.

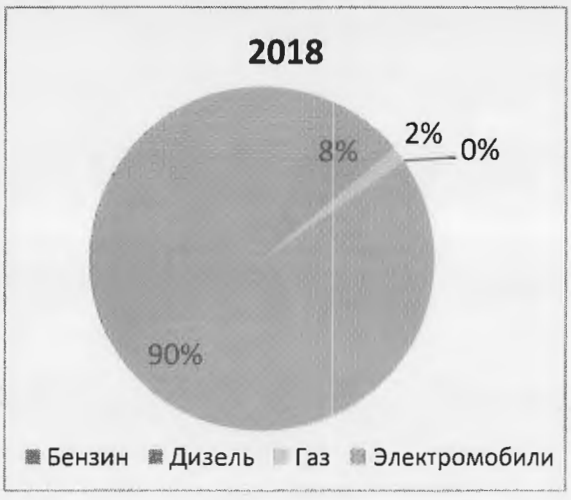
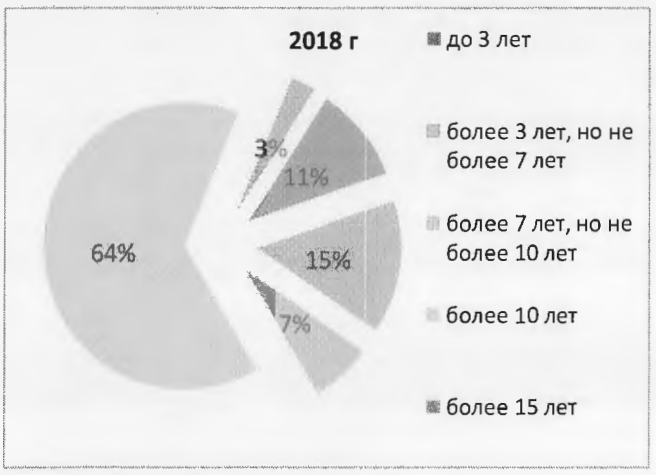



Рис 3.18 - Доля легковых автомобилей по типу топлива в 2018 г.




Сур. 3.19-2018 ж. ҚР жеңіл көлік паркінің жыл құрамы

2018 жылы республикада 4342.1 мың бірлік болды. Ел паркінің құрылымы 3.1-диаграммада көрсетілген.

Айта кету керек, есептеулер жүргізу кезінде автомобильдер мен мотоциклдердің жұмыс циклы облыстан облыска дейін өзгеріссіз саналды. Дереккөздер орташа есеппен қалалық ортадағы автомобильдер ұзақ уақыт жұмыс істейтінін, сонымен қатар қала маңындағы сапарларға кететін уақыттың көп бөлігін көрсетеді.

Парктің отын құрылымына да назар аудару қажет. 3.18-Диаграмма Қазақстанның автомобиль паркі құрылымындағы қолданыстағы теңгерімді түсінуге мүмкіндік береді. Сөзсіз көшбасшы-бензин көлігі. Оның нарықта болуы 90% құрайды. Дизельді көлік сегментінің ерекшелігі-бұл қозғалтқыш көлемі кемінде 2,5 литр болатын автомобильдер, және, әдетте, бұл жоғары көлік құралдары. Автомобильдердің жалпы санының ұлғаюына қарамастан, газ аппаратурасымен жабдықталған көлік құралдарының үлесі бар болғаны 2% - ды құрайды. Уақыттың тағы бір бағыты-электромобильдердің пайда болуы.

Қазіргі уақытта Қазақстанда таза электротягтағы автомобильдер (борттағы Іштен жану қозғалтқышынсыз) шамамен 72 бірлік бар.[2]

Қазақстандағы автомобиль паркінің

жасы туралы жеке айта кету керек (3.19-сурет). 3 жылға толмаған автомобильдердің үлесі 2018 жылдың қорытындысы бойынша - 11% құрады. Сонымен қатар, ескі машиналардың үлесі (10 жылдан астам) автопарктің 64% - ын құрайды.

Бұл ретте 58,8% - дан 20 жылдан асқан автомобильдердің үлесі кемінде 26,9% - ды құрайды және 15,2% - ды 3-тен 7 жылға дейінгі автомобильдер құрайды, тағы 7% - ы 7-ден 10 жылға дейінгі машиналарға келеді [8]. Осылайша, автомобиль паркі өзінің жылына қарай өте ескі. «Экологиялық таза автомобильдердің» аз бөлігі, әдетте, қалаларда шоғырланған, бірақ машиналардың орташа жылы аясында ПГ эмиссиясының төмендеуіне немесе оларды қайта бөлуге айтарлықтай әсер етпейді.

«Көлік» кіші санатынан эмиссияларды есептеу үшін ақпараттың негізгі көзі ҚР ҰЭМ Статистика комитеті шығаратын келесі құжаттар болды:

- Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы, 2018 ж.;
- «Қазақстан Республикасының Автомобиль көлігі» жылдық бюллетень, 2018;
- «Қазақстан Республикасының Көлігі-2018 жж.» статистикалық жинақтар;
- «Қазақстан Республикасының Көлігі - 2009-2018 жж.»;
- Жергілікті БАҚ шолулары;
- «Колеса» агенттігінің аналитикалық материалдары;
- Жергілікті сарапшылардың талдау материалдары.

Бұл деректер автокөліктің саны және жұмысы (жеке меншік немесе жалға алынған) туралы мәліметтерді беретін кәсіпорындардың экономиканың барлық салаларындағы есептері негізінде синтез жасалынды.

Бүкіл автокөлік құралдарының паркі мынадай санаттарға бөлінді:

- Женева Келісімімен қабылданған автомобильдердің жіктемесі (E/ECE/324 rev.2.5 October 1995);
- Ресей Федерациясымен қабылданған автомобильдердің жіктемесі (ОН 025 270-66);
- зиянды заттар эмиссияларының факторлары бойынша (Еуро одақ, жеке еуропалық елдер, АҚШ) автомобильдер топтамасы;
- ТМД елдерінде шығарылған зиянды заттар эмиссияларының факторлары бойынша автомобильдер топтамасы;
- ҚР ҰЭМ Статистика жөніндегі комитеті қабылдаған автомобильдер топтамасы;
- ҚР Ұлттық экономика министрлігінің Салық комитеті қабылдаған автомобильдер топтамасы;

Бұдан басқа, жол таңдамайтын көлікті бағалау үшін Ауыл шаруашылығы министрлігінің сайтында жарияланған еліміздегі ерекше техниканың болуы туралы деректер пайдаланды.

*Есептеу әдістемесі*

Барлық автомобильдерді, соның ішінде жеңіл, жүк, автобустар мен жол таңдамайтын автомобильдерді қамтитын «Автомобиль көлігі» кіші санатына арналған Статистика комитетінің деректеріне сүйене отырып, облыстық деңгейде эмиссияларды есепке алу үшін ең жақсы болжам автомобильдер саны болып табылады. Мұндай деректер тоқсаныншы жылдардың басынан бастап облыстар мен меншік түрлері бойынша серпінмен ҚР Экономика министрлігінің Статистика комитетінде бар. Бұл негізгі болжамға бірқатар жанама көрсеткіштер бар, оларды да қолдануға болады. Бұл-жолаушылар тасымалы, жүк тасымалы, жолдардың ұзындығы. Әрбір облыс пен Нұрсұлтан, Алматы және Шымкент қалалары үшін түрлері бойынша сатылған отынның мөлшері туралы деректер тамаша шешім болар еді. Алайда, мұндай деректер әлі жоқ. Жолдардың әртүрлі тығыздығына, қозғалыс сипатына, аймақтың экономикалық даму деңгейіне байланысты мүмкін белгісіздіктер осы кезеңде әдейі ескерілмейді. Әдістеме бойынша автокөлік жүргізушілерінің орташа жүрісі, сонымен қатар әр аймақ үшін жұмыс істемейтін автомобильдердің пайыздық қатынасы шамамен бірдей. Жүзеге асырылатын жүк тасымалдарының саны да шамамен бірдей. Ұсынылған болжамдар белгілі бір жолмен түпкілікті нәтижеге әсер етуі мүмкін, бірақ қатені бағалау арқылы ақылға қонымды шеңберден аспайды.

*Авиация көлігі*

ҚР қолданыстағы авиациялық паркі өз қызметін ел ішінде де, одан тыс жерлерде де жүзеге асырады. Парк шетелдік өндірістің әртүрлі борттарымен ұсынылған, бірақ елдің балансында КСРО кезінде жасалған бірқатар борттар бар. Әдетте, бұл ұшақтар пайдаланылмайды және қолда бар ұшақтардың аз санын қоспағанда, уақытша сақтауда болады.

Ұшу құрылымында негізінен ішкі желілер басым. Ұлттық ауқымдағы тұрақты рейстерді жүзеге асыратын компаниялар саны бесеу: Аэр Астана, Бек Аэир, Qazaq Air, Скат және Жетісу. Басқа компаниялар да бар, бірақ жолаушылар тасымалының жалпы көлеміндегі олардың ұшу үлесі өте үлкен емес, олар шетелге чартерлік рейстермен айналысады немесе жүктерді тасымалдауды жүзеге асырады.

Бүгінгі күні саланы дамыту үшін жергілікті әуе желілерінің (ЖӘЖ) әуеайлақтары, қатты жабыны бар әуеайлақтарды және топырақты жабыны бар бірнеше әуеайлақтарды

салу және қайта жаңарту көзделуде. Бұл ішкі тасымалдардың өсу перспективасы мен ұшақтар паркінің одан әрі өсуі және ПГ эмиссияларының өсуі туралы айтады.

Авиациядағы парниктi газдардың шығарындылары негізінен реактивті керосинді жағумен, сондай -ақ аз мөлшерде авиациялық бензинді жағумен байланысты. Авиациядан ПГ шығарындылары мобильді көліктің басқа санаттарымен салыстырғанда өзінің ерекшелігі бар. Мысалы, авиациялық қозғалтқыштардың шығарындылары орташа алғанда 70% $CO_2$, 30% - ға жуық су және 1% - дан кем басқа компоненттерден тұрады. $CH_4$ және $N_2O$ шығарындылары өте аз немесе мүлдем жоқ. Бұл ерекшелік есептеу әдістемесіне әсер етті. Бұл барлық шығарындылар мәні бойынша тек $CO_2$ шығарындылары, олар екі бөлікке бөлінеді: 1) ұшу және қону циклінің шығарындылары (В/П) және 2) крейсерлік ұшудың шығарындылары. Ұшып-көтерілу және қону кезеңінде барлық шығарындылардың 10% - ға жуығы, қалған 90%-ы үлкен биіктіктерде КӨҮСТ 2006, басшылығына сәйкес жүзеге асырылатыны көрсетілген.

$CO_2$-экв эмиссиясы «Азаматтық авиация» секторында тұтастай алғанда жылдан жылға жоспарлы түрде ұлғаюда. 2018 жылы эмиссиялар $CO_2$ 1092,41 мың тоннаны құрады.

2018 жылы жағдай сақталды, эмиссиялар 935,25 мың тонна $CO_2$ құрады. Халықаралық және ішкі рейстердің ара қатынасы бөлігінде ішкі рейстер басым. Ішкі рейстердің халықаралық рейстердің арақатынасы шамамен 67/33 құрайды.

Ұшақтардың сандық құрамы да өзгерді. Тәуелсіздік алған кезде республика балансында 220 борт болды, ал 2018 жылы түгендеуде ұшақтар саны барлығы 160 бірлікті құрады.

***Есептеу әдістемесі***

Авиациядан парниктік газдар шығарындыларын есептеу КӨҮСТ 2006 нұсқауларында ұсынылған әдістемелік тәсілдерге негізделген, алайда әкімшілік салалар бойынша эмиссияларды бөлу үшін келесі ерекшеліктерді ескеру қажет:

Ел ішінде жұмсалған отын ғана ескеріледі. Осылайша, бүкіл халықаралық авиациялық қызмет эмиссиялардың жиынтық есебінен шығады және ұлттық шығарындыларға енгізілмейді.

Есептеулерге отынның бірнеше түрлері қатысады: авиациялық бензин (поршеньдік авиацияда қолданылады) және реактивті авиациялық отын (керосин).

Есептеулерге орта магистральды ұшулар мен таяу магистральды желілерге есептелген әуе кемелері қатысады. Осылайша, отырғызу орындарының саны жүз елуден асатын үш жарым мың шақырымнан асатын ұшуларға арналған борттар әдепкі бойынша

ескерілмейді, өйткені олар халықаралық бункерге жатады және КӨҮСТ әдістемесі бойынша ұлттық эмиссияларға енгізілмейді.

Максималды эмиссиялардың пайда болу ерекшелігі ұшақтың ұшу және қону кезеңі болғандықтан, есептеулер үшін қызмет көрсетілетін ұшақтар саны арқылы әуежайлардың жүктемесін пайдалану тиімді. Сонымен қатар, ел ішіндегі ұшақтың орташа қашықтығы шамамен әр борт үшін бірдей болады.

Бензин отынын пайдалану қиындық туғызады, өйткені мұндай ұшақтарды есепке алу ұшу ұзақтығы өте қысқа болғандықтан және навигациялық құралдар болмауы мүмкін далалық аэродромдарды пайдалану үшін ғана емес. Сонымен қатар, бұл ауыл шаруашылығы авиациясының ұшақтарын пайдалану туралы, сондай-ақ ТЖМ мақсаттары үшін жоспарлы ұшулар шеңберінде ормандар мен далаларды мониторингілеу қызметі туралы сөз болып отырғанын ұмытпау керек. Осы себепті, осы рейстерден алынған барлық эмиссиялар олардың жалпы үлесін ескере отырып, аймақтарға бөлінді. Мұндай ұшақтарды пайдалану ережелеріне сәйкес, ұшу-қону саны бір рейске пайдаланылған отын көлемінен есептелді, ол бір жыл ішінде тұтынылған барлық отын көлеміне бөлінді.

Осындай тәсілді пайдаланған кезде ішкі ретінде ұлттық эмиссияларда бөлінген жиынтық эмиссиялар ішкі авиация жұмысының барлық эмиссияларының сомасымен жақсы келісілуі тиіс. Сур. ???? ҚР Статистика комитетінің деректері бойынша Қазақстанда компаниялар жүзеге асыратын ішкі ұшулардың негізгі бағыттарының картасы ұсынылған.

Сур. 3.20 ҚР Статистика комитетінің деректері бойынша Қазақстанда компаниялар жүзеге асыратын ішкі ұшулардың негізгі бағыттарының картасы.

*Темір жол көлігі*

Қазіргі уақытта темір жол көлігі қазіргі уақытта барлық жүк айналымының 58,1% - ын және елдегі жолаушылар айналымының 10,8% - ын қамтамасыз етеді. «Қазақстан темір жолы» АҚ - ең ірі қазақстандық компания және АҚШ, Қытай, Үндістан, Еуропалық Одақ елдері, Ресей және Украинадан кейінгі жүк тасымалдау көлемі бойынша әлемде 7-ші орында.

Қазақстан темір жолдарының пайдалану ұзындығы 14,6 мың км (оның ішінде екі жолды желілер – 4,8 мың км (34 %), электрлендірілген желілер – 4,1 мың км (29 %), тығыздығы – 1000 шаршы км-ге 5,5 км құрайды. Қазіргі таңда локомотивтердің саны 1714 бірлікті құрайды, оның ішінде отын ретінде дизельді пайдаланатын тепловоздар 1168 бірлікті құрайды.

Қазақстан аумағында парниктік газдар шығарындыларының көзі тек дизельдік локомотивтер (тепловоздар) болып табылады. Дизель локомотивтері үш санатқа бөлінеді: маневрлік, тартқыш және дрезиналар. Маневрлік локомотивтер темір жол станциялары шегінде пайдаланылады. Олардағы қозғалтқыштардың номиналды қуаты 200-ден 2000 кВт дейін.

Дрезиналар қысқа қашықтықта, әдетте қала маңындағы немесе қалалық маршруттарда пайдаланылады, олар номиналдық қуаты 150-ден 1000 кВт дейінгі қозғалтқыштармен жабдықталған. Қазақстанда қала маңындағы бағыттарда дрезиналар пайдаланылмайды.

Тартқыш (желілік) локомотивтер жүктер мен жолаушыларды тасымалдау үшін ұзын қашықтықтарда пайдаланылады. Олар номиналды қуаты 400-ден 4000 кВт дейінгі қозғалтқыштармен жабдықталған.

2018 жылы теміржол көлігінің жұмысынан ПГ эмиссиясы $CO_2$ экв 1779,19 мың тоннаны құрады.

*Есептеу әдістемесі*

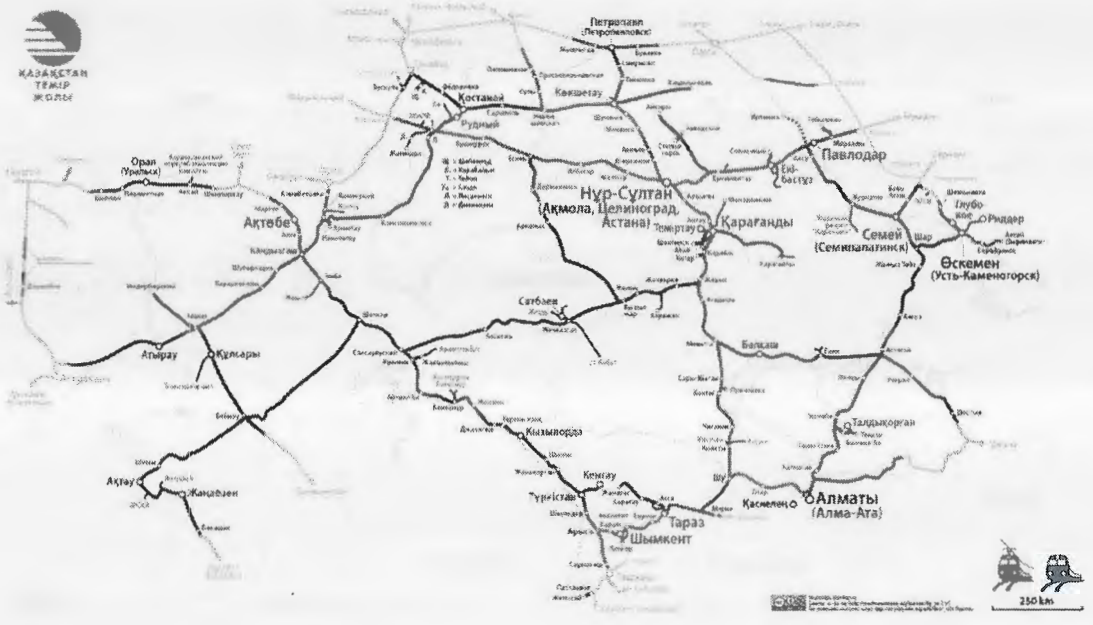
Бүгінде ҚР теміржол паркін екі үлкен санатқа бөлуге болады: электр тартқыш локомотивтер және дизельдік локомотивтер. КӨҮСТ-тің ұсынылған тәсіліне сәйкес, электр тарту локомотивтерін пайдаланудан шартты түрде пайда болатын эмиссиялар жылу электр станцияларында шығарылады. Осы себепті бұл шығарындылар тікелей "Энергетика" санатына жатады. Тиісінше, әкімшілік облыстар деңгейінде теміржол көлігі қызметінен эмиссияларды есептеу үшін дизель отынын жағудан пайда болатын эмиссияларды ғана пайдалану қажет.

Бұл тәсіл түгендеу кезінде ескерілуі керек кейбір ерекшеліктерді анықтайды. Атап айтқанда, барлық теміржол жолдары электрлендірілген әкімшілік облыстар үшін

эмиссиялар маневрлік локомотивтердің жұмысынан ғана құрылуы мүмкін, олардың бір теміржол торабы шеңберіндегі жүрісі аз болады. Сонымен бірге, желілер электрлендірілмеген әкімшілік аудандарда магистральдық тепловоздардан пайда болатын эмиссиялардың негізгі жүктемесі болады.

Осылайша, әкімшілік салалар деңгейінде теміржол көлігі қызметінен эмиссияларды есептеу әдіснамасының негізінде әр әкімшілік аймақ үшін жеке теміржолдардың ұзындығы жатыр. Бұл ретте Нұр-Сұлтан, Алматы және Шымкент қалалары болып табылатын теміржол тораптарының, әсіресе ірі тораптардың деңгейінде маневрлік локомотивтерді пайдаланудан эмиссиялар қосылатын болады. Статистика комитетінің материалдарында, өкінішке орай, барлық қажетті мәліметтер жоқ, бірақ белгілі бір болжамдармен мұндай есептеулер мүмкін.

Ұсынылған тәсілдер теміржол көлігі кіші санатындағы ПГ ұлттық эмиссияларын және Қазақстан Республикасындағы жекелеген әкімшілік облыстар деңгейінде жиынтық түрде түзілетін шығарындыларды келісуге мүмкіндік береді. Сур. 3.21 ҚР-дағы теміржол бағыттарының жол түрлері бойынша электрлендірілген және қарапайым бағыттарға бөлінуін көрсетеді.




Сур. 3.21 ҚР-дағы теміржол бағыттарының жол түрлері бойынша электрлендірілген және қарапайым бағыттарға бөлінуін көрсетеді(Қазақстан темір жолдары компаниясының деректері бойынша).

***Су көлігі***

Қазақстан теңізге шыға алмайтын болғандықтан, су тасымалдары қалған түрлерге қарағанда елеусіз рөл атқарады. Дегенмен, бұл әсіресе Каспий теңізінде тез дамып келе жатқан көлік түрі.

Су көлігі үшін халықаралық рейстерде жұмсалған отынды ішкі рейстерде жұмсалған отыннан бөлу қабылданған, сондай-ақ отын түрлері бойынша ақпарат қажет. Мұндай 2018 жылғы ақпаратты өткен кезеңдегідей алуымыз мүмкін болмады.

Осы санаттың негізгі құрамдас бөлігі Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1998 жылғы 4 желтоқсандағы № 1239 қаулысымен «Қазақтеңізкөлікфлоты» Ұлттық теңіз кеме қатынасы компаниясы» акционерлік қоғам түрінде құрылған жауапкершілігі шектеулі серіктестігі болып табылады.

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

«Қазтеңізкөлікфлоты» ҰТККҚ» ЖШС-ның жалғыз құрылтайшысы «ҚазМұнайГаз» Ұлттық компаниясы» АҚ болып табылады.

«Қазтеңізкөлікфлоты» ҰТККҚ» ЖШС қызметінің басты мақсаты Қазақстан Республикасының Ұлттық теңіз сауда флотын дамыту және отандық жүктерді халықаралық теңіз тасымалдарында өз күшімен ұйымдастыру болып табылады.

Бүгінгі күні барлығы 171 кеме, соның ішінде 9 мұнай құятын кеме, 66 барж, 75 сүйреткіш және 21 жүк-жолаушылар кемесі пайдаланылады.

Флот жұмысының үшінші ерекшелігі бірнеше көліктік транзиттік дәліздерге қызмет көрсету болып табылады, олар ішінара Қазақстан аумағы бойынша өтеді және теңіз бөлігі көмірсутегі транзитінің бүкіл жүйесінің әлемдік нарыққа ортақ құрамдас бөлігі болып табылады. Осылайша, барлық орындалатын рейстер халықаралық мәртебеге ие және отынды бөлу тиісінше жүргізіледі. 3.22-суретте Қазақстанның сауда флотымен жүзеге асырылатын теңіз тасымалдарының негізгі бағыттары көрсетілген.

3.22- сурет - Қазақстанның сауда флотымен жүзеге асырылатын теңіз тасымалдарының негізгі бағыттары(ҚР Су комитетінің деректері бойынша)

Ішкі су жолдары жалпыға ортақ пайдаланылатын жолдар болып табылады және мемлекеттік меншікте болады. Оларды күтіп ұстау мен пайдалануды Өскемен, Семей, Павлодар, Орал, Атырау, Қапшағай және Балқаш қалаларында орналасқан жеті республикалық мемлекеттік су жолдары кәсіпорны жүзеге асырады. Бұл кәсіпорындарды қаржыландыру республикалық бюджеттен жүзеге асырылады.

Қазақстан Республикасының су жолдары мынадай тәртіппен жіктеледі:

- Балқаш, Зайсан көлдері, Қапшағай, Бұқтырма су қоймалары жатқызылған «О» санатты бассейндер;

- «Р» санатты бассейндер, оған Өскемен, Шүлбі су қоймалары жатады;

- Ертіс, Қара Ертіс, Орал, Іле, Есіл, Сырдария өзендері, басқа да каналдар мен өзендер жатқызылған «Л» санатындағы бассейндер.

Жайық, Іле, Есіл, Сырдария өзендеріндегі кеме жолдары көлемдерінің жай-күйі бассейндердегі табиғи сулықпен, Ертіс өзеніндегі Бұқтырма, Өскемен және Шүлбі су қоймаларынан ГЭС төменгі бьефіне су жіберу көлемімен анықталады. Су жіберу Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Су ресурстары жөніндегі комитеті комиссиясының шешімімен айқындалады.

Жайық өзенінде кеме қатынасы су жолдарын ұстауды екі республикалық мемлекеттік қазыналық су жолдары кәсіпорны жүзеге асырады:

Орал, Рубежка к. учаскесі → Индер к. ұзындығы 623 км; Атырау, Таулы к. учаскесі → Орал-Каспий каналының шығыс бүйірі (теңіз бөлігі) ұзындығы 333 км.

Жайық - Каспий бассейнінің өзен кеме қатынасы учаскесінің жалпы ұзындығы 956 км құрайды.

*Есептеу әдістемесі*

Теңіз және өзен навигациясынан парниктік газдар эмиссияларын есептеу КӨҮСТ 2006 жылғы басшылыққа алынатын қағидаттарына сәйкес жүргізіледі, алайда мұндай шығарындыларды әкімшілік аудандар мен Нұр-Сұлтан, Алматы және Шымкент қалалары деңгейінде есепке алу үшін су объектілерінің болуын және тасымалданған жүктердің санын ескеру қажет. Бұл бөлімнің тағы бір ерекшелігі - ұлттық түгендеуде бункерлік отынның болуы, яғни халықаралық операцияларды жүргізу үшін пайдаланылатын отын. Біздің жағдайда Каспий теңізіндегі тасымалдар, кеме қатынасы жүзеге асырылатын трансшекаралық өзендер мен ішкі көлдердегі көлік операциялары туралы сөз болып отыр. Сондықтан біз мемлекеттік логистикалық портал ұсынған өзен тасымалын бөлуге сүйенеміз.

Қолданыстағы мәліметтерге сәйкес, пайдаланылатын отынның барлық түрлері - бензин, дизель және флот мазут - ішкі операцияларды жүргізу үшін тек бензин мен дизель қолданылады. Қозғалтқыштардың жұмысы үшін мазутты пайдаланатын және Каспий теңізі арқылы трансшекаралық өтуді жүзеге асыратын кемелер есепке алынбайды.

Дизель отынына қатысты жағдай да ішінара. Ол халықаралық тасымалдарды жүзеге асыру және ішкі операцияларды жүзеге асыру үшін пайдаланылады. Дизель отынын бөлу үшін пайдаланылатын арақатынас аймақтық түгендеу жүргізілетін нақты жылдың Ұлттық түгендеуінен алынады. 2018 жылы бұл арақатынас 63/37 болды.

*Құбыржелілері көлігі*

Қара алтын және көгілдір от көлігі деп аталатын құбыр көлігі көліктің басқа түрлерімен салыстырғанда ең Мамандандырылған болып табылады. Көліктің бұл түрі Мұнай және газ өнеркәсібін дамыту үшін маңызды. Жүк айналымы көлемі бойынша құбыр көлігі теміржол көлігінен кейін екінші орынға шықты. Ең ірі мұнай құбырлары: Республика аумағы бойынша ұзындығы 2000 км-ден астам Омбы-Павлодар-Шымкент, Өзен-Атырау – Самара-1500 км, Өзен-Жетібай-Ақтау-141 км және т. б.

Қазақстанда экспорттық бағыттағы құбыр көлігі басым дамуда, бұл мұнай өндіру көлемінің ұлғаюымен байланысты. Ел мұнай мен газдың үлкен расталған қорына ие.

Республикада көмірсутектерді тасымалдау үшін 23334,3 км жуық мұнай және газ құбырлары пайдаланылады. Өкінішке орай, қолданыстағы құбырлардың көпшілігі бірнеше он жыл бұрын салынған және Тәуелсіз мемлекет ретінде Қазақстанның емес, бұрынғы Кеңес Одағының мақсаттарын жүзеге асыруға арналған.

Республиканың теңіз шекаралары жоқ болғандықтан, тасымалдау қазақстандық мұнай нарығын дамытудың негізгі проблемасы болып табылады.

$CO_2$ шығарындыларының есебін біз барлық басқа секторлары сияқты ұлттық коэффициенттер мен статистика комитетінің осы кіші сектордағы жағылған отын мөлшері туралы мәліметтері негізінде орындадық. $CH_4$ және $N_2O$ шығарындыларын есептеу үшін КӨҮСТ 2006 ж. нұсқаулығында келтірілген «әдепкі бойынша» коэффициенттері пайдаланылды.

2018 жылы "Құбыр көлігі" секторындағы жиынтық эмиссиялар 1561,5 мың тоннаны құрады.

*Есептеу әдістемесі*

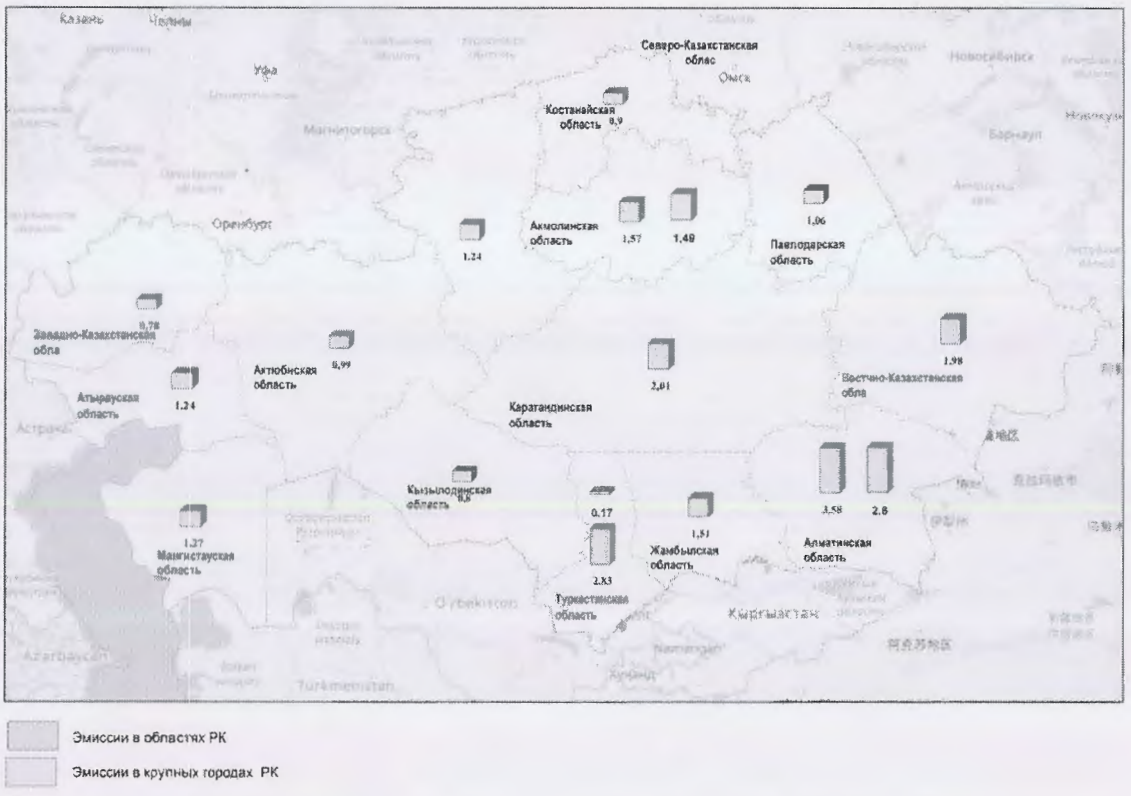
Құбыр көлігін пайдаланудан парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін КӨҮСТ 2006 нұсқаулары да қолданылады, алайда жергілікті ерекшеліктерді ескеру үшін

авторлар құбырлардың орналасуы мен ұзындығын пайдаланды. Мұндай тәсіл құбырлар өтпейтін әкімшілік салаларда құбыр көлігінен эмиссиялардың пайда болуын болдырмайды. Құбырлар бар сол салалар үшін эмиссияларды есептеу үшін факторлардың бірі негіз бола алады: белгілі бір аймақта орналасқан сорғы станцияларының саны және олар пайдаланатын отын мөлшері. Немесе, әр жүз шақырымға эмиссиялардың пайда болу санын ескере отырып, олардың жалпы ұзындығынан құбырлар ұзындығының пайыздық үлесін ескеріңіз. Айта кету керек, қазіргі уақытта бірінші тәсілді сорғы станцияларының жұмысы мен тұтынылған отын мөлшері туралы мәліметтердің болмауына байланысты қолдану мүмкін емес. Мұндай ақпарат бар, бірақ ол мерзімді сипатқа ие, әдетте толық емес және ұлттық сарапшы деректердің жетіспеушілігі проблемасына тап болады деген қорқыныш бар. Осы себепті екінші тәсілді және жүз шақырымдық құбырларға эмиссиялар санының арақатынасын қолдану ұсынылады. Бұл жағдайда қате маңызды болмайды және алынған эмиссиялар бір-бірімен және Ұлттық мәліметтермен жақсы үйлеседі.

Тағы бір маңызды қосымша - ПГ эмиссиясын есептеу үшін тек магистральдық құбырларды есепке алу. Тұрмыстық газды жеке үй шаруашылықтары бойынша жеткізетін жергілікті газ тарату желілері есептеуге қатыспайды, өйткені мұнда жұмыс парниктік газдардың тікелей эмиссиясын бермейтін электр компрессорларымен жүзеге асырылады.

Осылайша, екі тәсіл де ұлттық түгендеуге жақсы сәйкес келуі керек, ал мүмкін сәйкессіздіктер өлшеу қателігіне сәйкес келуі керек.

Сур. 3.23 ҚР ПГ эмиссияларының жалпы таралуын көрсетеді. Алматы мен Астанадағы эмиссияларды өз облыстарының эмиссияларымен салыстыруға болатынын көруге болады, бұл осы қалаларда Көлік құралдарын белсенді пайдалануды сипаттайды. Түркістан облысында өте жоғары эмиссиялар орын алады, дегенмен мұнда қалалық эмиссиялар шешуші емес. Ең аз эмиссиялар Батыс Қазақстанда пайда болады, бұл халықтың тығыздығының төмен болуына, сондай-ақ үлесі аз болып табылатын құбыр көлігінің дамыған инфрақұрылымына байланысты.




Сур. 3.23 2018 жылғы ҚР ПГ эмиссияларының жалпы таралуын көрсетеді.

**ҚР-дағы фугитивті көздерден ПГ эмиссияларын облыстар бөлінісінде бөлу**

Қазақстан Республикасында "Ұшпа шығарындылар" санатындағы парниктік газдар эмиссиялары екі негізгі көзден: көмір кен орындарын (қатты отын) қазу және көмірсутек шикізатын (сұйық және газ тәрізді отын) өндіру болып табылады.

Өз кезегінде, ұсынылған екі санаттың әрқайсысының өзіндік, қайталама шығарындылары бар. Мәселен, Қазақстанда қатты отынның кіші санаты көмірді жерасты өндіру (шахталық өндіру) және көмірді ашық өндіру (карьерлік өндіру) болып бөлінеді, ал көмірсутек шикізатын өндіру мұнай өндіру және газ өндіру болып бөлінеді.

Ұсынылған төрт ішкі санаттың әрқайсысының шикізатты тасымалдауға, оны байытуға, өңдеуге және сақтауға, сондай-ақ соңғы тұтынушыға бөлуге байланысты өзіндік қосымша эмиссия көздері бар. Тиісінше, әрбір дереккөз осы есепте ұсынылған. Сонымен қатар, отынның түрленуімен, желдетумен және алауларда ілеспе жанумен байланысты көздердің кіші санаттары бар.

"Ұшпа эмиссия" санатындағы әрекеттер нәтижесінде пайда болатын негізгі парниктік газ метан ($CH_4$) болып табылады, сонымен бірге көмірқышқыл газы ($CO_2$), ал кейбір жағдайларда металл емес ұшпа органикалық қосылыстар (NLOS) және азот оксиді ($N_2O$) болуы мүмкін.

Санат эмиссиялардың екі негізгі көзінен - *көмір кен орындарын (қатты отын) игеруден және көмірсутек шикізатын (сұйық және газ тәрізді отын)* өндіруден

тұратындықтан, олардың әрқайсысын жеке ұсынған жөн, өйткені көрсетілген көздердің әрқайсысы үшін алу, тасымалдау және байыту үшін қолданылатын технологиялар әртүрлі. Барлық көрсетілген көздер облыстар бөлінісінде ескерілген. Осы себепті кестеде ???? кейбір аудандарда эмиссиялар болмауы мүмкін, өйткені бұл салаларда тікелей эмиссия көздері де, осындай көздермен байланысты кез-келген қызмет болмауы мүмкін. Мұнда сондай-ақ отынды трансформациялау, тасымалдау және оны қайта өңдеу сияқты көздер ескерілген. Тиісінше, мұндай мақсаттар үшін өңдеу қуаттарының орналасуы және инфрақұрылымның болуы ескерілді. Кесте ??? - Облыстар бөлінісінде ҚР-дағы ұшпа эмиссиялар көздерінен ПГ ($CO_2$ эквиваленті) жалпы эмиссиялары

| Облыстар | Қатты отыннан эмиссиялар | Мұнайдан эмиссиялар | Газдан эмиссиялар | Кокс газын пайдаланудан эмиссиялар | Жалпы эмиссиялар |
|---|---|---|---|---|---|
| Батыс Қазақстан | - | 0,011 | 0,00 | - | 0,01 |
| Атырау облысы | - | 2,579 | 0,27 | - | 2,84 |
| Маңғыстау облысы | - | 0,984 | 0,21 | - | 1,20 |
| Ақтөбе облысы | 28,23775662 | 0,316 | 0,23 | - | 0,55 |
| Қостанай облысы | - | 0,000 | 0,02 | - | 0,02 |
| Қызылорда облысы | - | 0,348 | 0,00 | - | 0,35 |
| Солтүстік Қазақстан | - | 0,007 | 0,00 | - | 0,01 |
| Түркістан облысы | - | 0,009 | 0,09 | - | 0,10 |
| Жамбыл облысы | - | 0,000 | 0,14 | - | 0,14 |
| Алматы облысы | - | 0,002 | 0,19 | - | 0,19 |
| Шығыс Қазақстан | 3,955831851 | 0,001 | 0,00 | - | 3,96 |
| Павлодар облысы | 10,08189453 | 0,004 | 0,00 | - | 28,24 |
| Ақмола облысы | - | 0,000 | 0,00 | - | 0,00 |
| Қарағанды облысы | - | 0,010 | 0,00 | 18,762 | 28,852 |
| Нұр-Сұлтан қ. | - | 0,000 | - | - | 0,00 |
| Алматы қ. | - | 0,000 | - | - | 0,00 |
| Шымкент қ. | - | 0,000 | - | - | 0,00 |

Фугитивті көздерден ПГ эмиссияларын бағалаудың әдістемелік тәсілдері

«Ұшпа эмиссиялар» санатында пайда болатын ПГ эмиссияларының таралуының өзіндік ерекшеліктері бар, өйткені олар көміртегі қазбаларын өндіру орнында пайда болатын эмиссияларды ғана емес, сонымен қатар тасымалдау және сақтау кезінде де пайда болатын қасиеттерге ие. Бұл белгілі бір қиындықтарды тудырады, өйткені ол көліктің барлық түрлерінің жұмыс ерекшеліктерін қамтиды. Тиісінше, эмиссиялар объектілерін толық қамту және бағалаудың объективтілігі үшін эмиссияларды бөлуге кезең-кезеңмен тәсілді қолдану қажет. Ол үшін бағалауды бірнеше кезеңмен жүргізу ұсынылады. Бірінші кезең өндіру кезінде пайда болатын эмиссияларды қамтуы керек. Екінші кезең тасымалдау

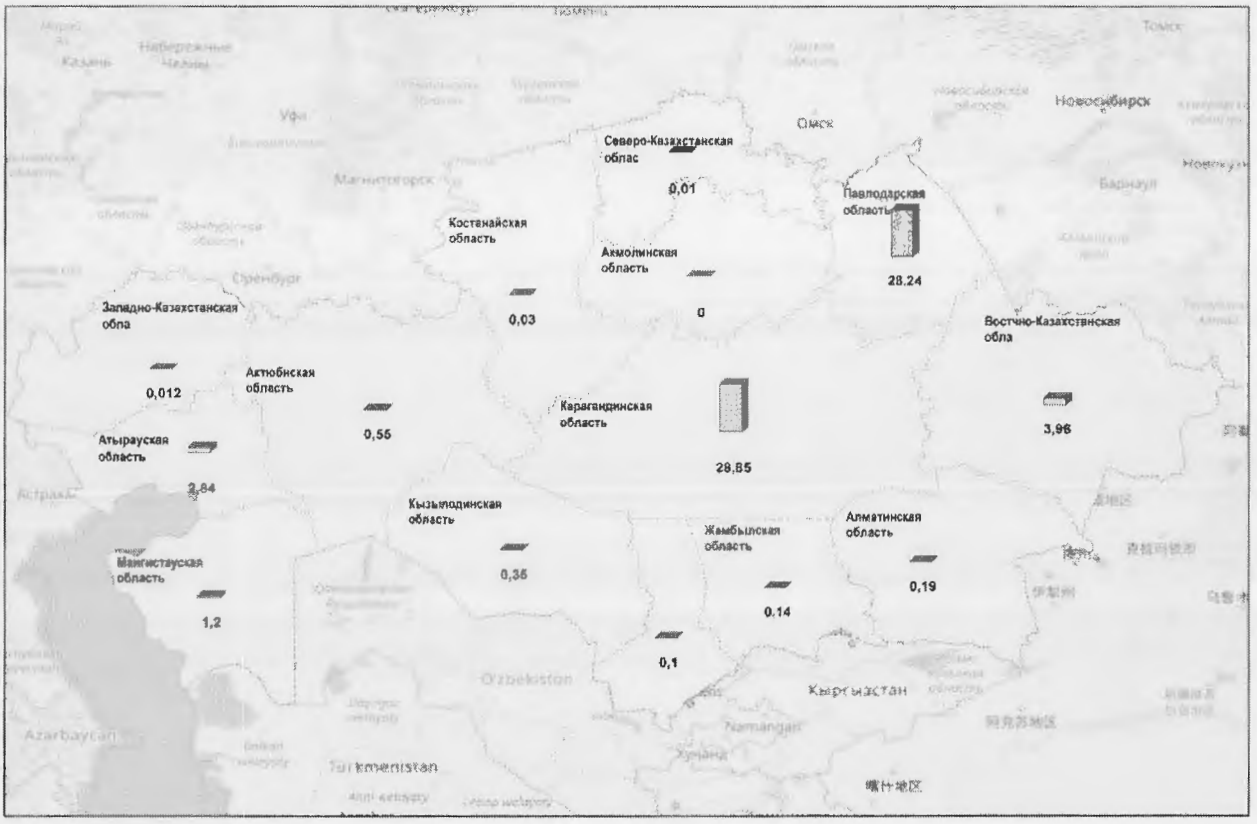
кезінде эмиссияларды бағалайды және үшінші кезең қалған процестерді қамтиды. Бұл тәсілдің тиімділігі сонымен қатар эмиссиялардың географиялық таралуы шындыққа сәйкес келетіндігінде, өйткені көмір өндіру және оны тұтыну әр түрлі әкімшілік салаларда түбегейлі жүзеге асырылуы мүмкін. Мұнай мен газ өндірумен бірдей жағдай. Өндіру негізінен Қазақстанның батысында жүреді, ал тұтыну немесе қайта өңдеу Оңтүстік Қазақстанда да, елдің солтүстігінде де жүзеге асырылуы мүмкін. Сонымен қатар, өндірілетін отынның түрін ескеру қажет. Атап айтқанда, қатты отын мен мұнайға арналған тәсілдердің бөлінуі де біршама өзгеше болуы керек, өйткені отынның осы түріне ғана тән әртүрлі технологиялық процестер бар. Осы себепті, аймақтық деңгейде эмиссияларды бағалау бөлек жүргізіледі және оларды географиялық тұрғыдан егжей-тегжейлі және дәл бөлуге мүмкіндік береді.

«Ұшпа эмиссиялар» «Энергетика» санатына жататынына қарамастан, олар тікелей жанумен байланысты емес. Осы себепті олардың аумақтық таралуы ірі ЖЭО сияқты энергия көздерінен пайда болған эмиссиялардан өзгеше болуы мүмкін.

Отынның қатты түрлерінен парниктік газдар эмиссияларын бағалау

Эмиссия есептеулерінің әдістемелік бөлігі толығымен 2006 ж. КӨҮСТ басшылығына негізделген. Мұнда баяндалған тәсілдер аясында Ұшпа эмиссиялар газ қабаттарын өндіру, тасымалдау, сақтау және қалпына келтіру кезеңінде қалыптасады. Тиісінше көмір өндіру кезінде пайда болатын эмиссиялар (ашық тәсілге немесе жер асты тәсіліне қарамастан) өндіру жүргізілетін әкімшілік салаға тиесілі болады. Өкінішке орай, бүгінгі күні көмір Статистика комитетінің деректерінде біршама агрегатталған, сондықтан Қарағанды облысы осындай эмиссиялардың негізгі көзі болып табылады. Барлық баска көздер өте аз және олар есепке алынбайды. Тиісінше, өндіруден кейін пайда болатын эмиссиялар Қарағанды облысына тиесілі болады. Көмірді тасымалдау кезінде пайда болатын барлық эмиссиялар Статистика комитетінің деректері бойынша нақты облыска әкелінген көмірдің үлесіне сәйкес ескерілетін болады. Желдету мен газсыздандырудан пайда болатын эмиссиялар қатты отынды өндіру орны бойынша есепке алынады.

ПГ эмиссияларының фугитивті көздерден таралуы 3.24 суретте көрсетілген бе.




Сур. 3.24 2018 жылғы Қазақстан Республикасында фугитивті көздерден ПГ эмиссияларының жалпы бөлінуі (мың тонна $CO_2$-экв.)

Сур. 3.24 ең үлкен эмиссиялар көмір өндіруден, сондай-ақ көмірсутектерді өңдеуден пайда болатындығын айқын көрсетеді. Ең көп эмиссия Петропавл және Қарағанды облыстарында орын алады. Салыстырмалы түрде шағын эмиссиялар Қазақстан Республикасының батысында байқалады, бұл, сөзсіз, мұнай мен газды қаркынды өндірумен, сондай-ақ эмиссиялар өте аз болатын осы және басқа да салаларда инфрақұрылымның болуымен байланысты.

# 4. ӨНЕРКӘСІПТІК ПРОЦЕСТЕР ЖӘНЕ ӨНІМДЕРДІ ПАЙДАЛАНУ. СЕКТОР 2 ЖПЕ

## 4.1 Секторды қысқаша шолу

«Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» (ӨПӨП) секторында парниктік газдарының (ПГ) шығарындыларын түгендеу минералдық материалдар өндірісінен (2.A), химия өнеркәсібінен (2.B), металлургия өнеркәсібінен (2.C), еріткіштер мен отыннан жасалған энергетикалық емес өнімдерді пайдаланудан (2.D), электрондық өнеркәсіптен (2.E), ОРВ фторланған алмастырғыштарды пайдаланудан (2.F), басқа өнімдерді өндіру және пайдаланудан (2.G) шығарылатын шығарындыларды бағалауды қамтиды. Қазақстандық ПГ түгендеу осы тізбенің бес санатын қамтиды, олар: минералдық материалдар өндірісінен (2.A), химия өнеркәсібінен (2.B), металлургия өнеркәсібінен (2.C), еріткіштер мен отыннан жасалған энергетикалық емес өнімдерді пайдаланудан (2.D) фторланған ОРВ алмастырғыштарын пайдаланудан (2.F) шығарылатын шығарындыларды бағалау.

Қазақстанда 2006 ж. КӨҮСТ БҚ әдістемесіне сәйкес шығарындылардың елеулі көздері болып табылатын кейбір өндірістік процестер жоқ екенін атап өткен жөн. Олар адипин қышқылы, табақ шыны, күйе өндірісі, магнезияның металлаллургиялық емес өндірісі, капролактам, глиоксаль және глиоксил қышқылы өндірісі, титан диоксиді өндірісі, сондай-ақ целлюлоза-қағаз өнеркәсібі. Қазақстанда сондай-ақ ГФК, ПФК және $SF_6$ өндірісі жоқ. ӨПӨП бөлімі осы заттарды тоңазыту жабдықтарында, кондиционерлерде, көбіктенген материалдарды дайындауда және т.б. пайдаланудан болған ГФК, ПФК және $SF_6$ эмиссияларын бағалауды қамтиды. Республика аумағында қолданылатын бұл заттар негізінен еуропалық және қытай өндірушілерінен импортталады.

ӨПӨП секторындағы ПГ түгендеу қорытындысы бойынша шығарындылардың негізгі көздері: цемент өндірісі (2A.1), әктас пен доломитті пайдалану (2A.4d), шойын өндірісі (2C.1), агломерат өндірісі (2C.1d), ферроқорытпа өндірісі (2C.2D), алюминий өндірісі (2C.3), ауаны салқындату және кондиционерлеу (2c.3) болып табылады(2.F.1). Қазақстандағы жанама парниктік газдар эмиссияларының негізгі көздері 2 G санат «Басқа өнімдерді өндіру және пайдалану» болып табылады, ол SNAP 0601 (бояуларды пайдалану), SNAP 0602 (майсыздандыру және құрғақ тазалау), SNAP 0604 (еріткіштерді басқа пайдалану және аралас қызмет) кіші санаттарынан тұрады.

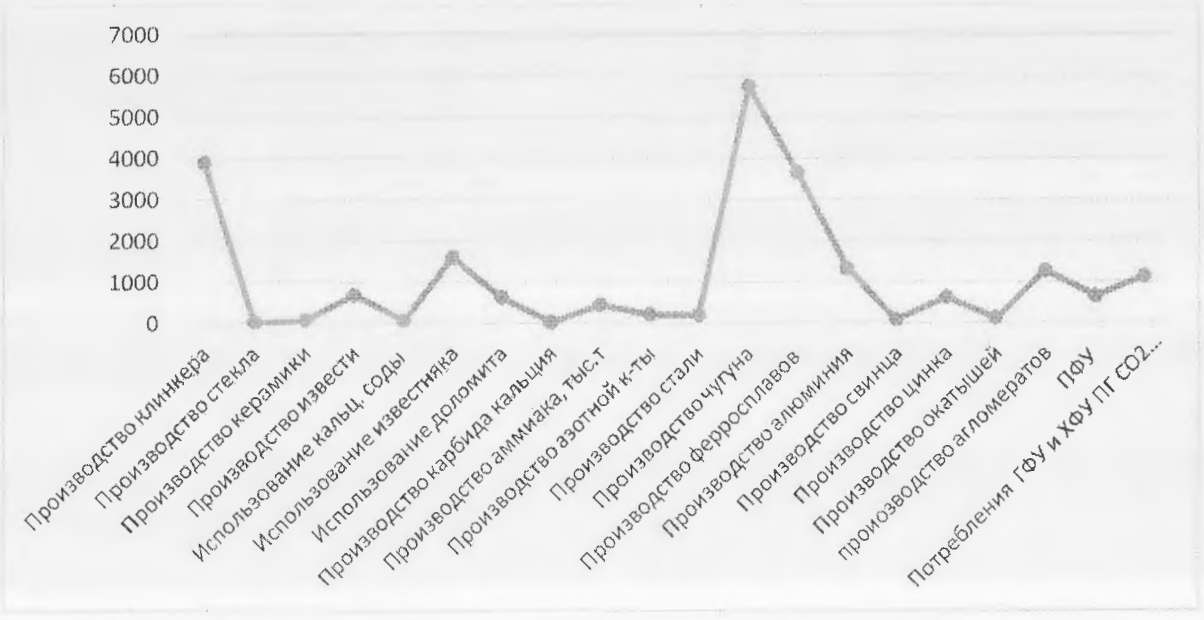
Бұл кіші санаттарда жалпы ұлттық эмиссияларға енгізілмейтін метанды емес ұшпа органикалық қосылыстардың (МҰОҚ) шығарындылары бағаланды.

### 4.1.1 2018 жылы «Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторынан болған парниктік газдар шығарындыларының үрдістері

2018 жылы ӨПӨП секторы бойынша парниктік газдардың жиынтық эмиссиясы **22372,61 мың тонна $CO_2$-экв** құрады. Бұл 2017 жылдың эмиссияларынан 4,4% - ға төмен және жалпы ӨПӨП секторы бойынша 1990 жылғы ПГ шығарындыларынан 11,5% - ға артық (4.1-сурет және 4.1-кесте).

4.1-кесте - 1990-2018 жылдар кезеңінде «ӨПӨП» секторының ПГ шығарындыларының мәні, мың тонна $CO_2$ экв.

| Жылдар | ӨПӨП» секторының ПГ шығарындылары мың тонна $CO_2$ экв. |
|---|---|
| 1990 | 20055,581 |
| 2017 | 23394,34 |
| 2018 | 22372,61 |
| 1990 ж. қатысты 2018ж. эмиссияның өзгеруі, % | 11,5 |



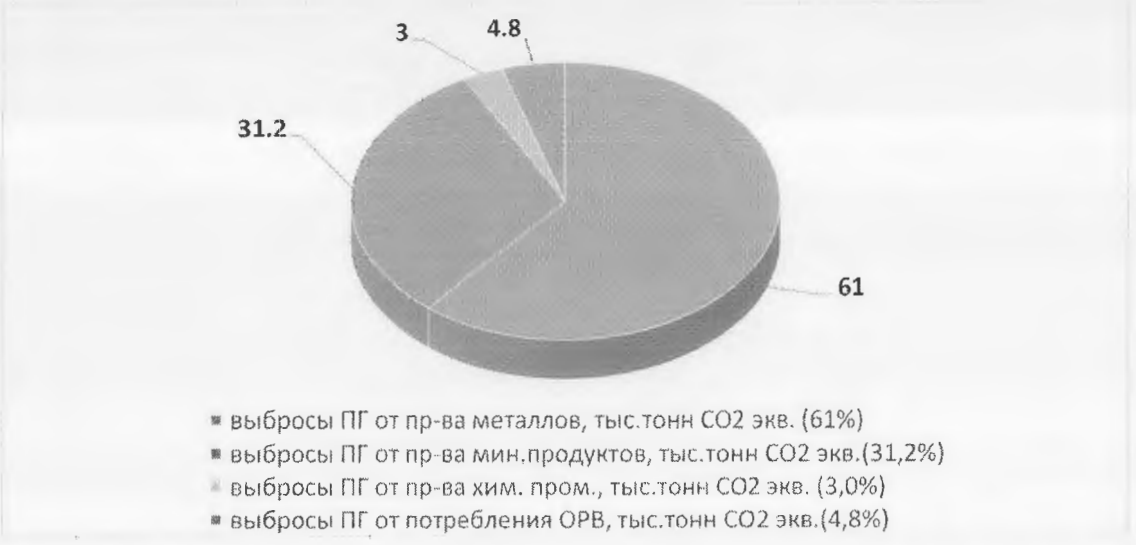

4.1 сурет - 2018 жылдағы «Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторындағы парниктік газдар шығарындыларының динамикасы

Статистика комитетінің деректері бойынша 2018 жылы 2017 жылмен салыстырғанда өнеркәсіптік өндіріс индексі (ӨӨИ) 104,1% - ды құрады. 4.1-суреттің деректерін талдау қазақстандық өнеркәсіптің пайдалы қазбаларды өндіруге қатты тәуелді екенін көрсетті, сондықтан бірінші кезекте өндірістің өсуі тау-кен өндіру саласының және карьерлерді игерудің табыстарымен байланысты. Қазақстанның қара металлургиясында 2018 жылы өндірістің жылдық деңгейінің 1,7% - ға төмендегені байқалады. Себебі, 2018 жылғы

қарашадағы «Арселор Миттал Теміртауда» болған апат, одан кейін де жұмыс дұрыс алпына келген жоқ.

Қазақстанда өнеркәсіптік процестер $CO_2$ және $CH_4$ сияқты газдардың шығарылу көздері, сондай-ақ ПФК, ГФК және $SF_6$ эмиссияларының жалғыз көзі болып табылады. Сондай-ақ осы ПГ түгендеу бойынша кадастрда әлсіз азот қышқылын өндіруден болған $N_2O$ эмиссиялары есептелген. Фторлы газдардың шығарындылары алюминий ($CF_4$ және $C_2F_6$) өндіру, хладагенттерді (ГФК, ПФК) пайдалану және жоғары вольтты электротехникада ($SF_6$) оқшаулау кезінде түзіледі. ОРВ тұтынуынан болатын эмиссиялар 1993 жылдан бастап қайта есептелген, осы санаттың эмиссия сомасы айтарлықтай өсті, ӨПӨП секторы бойынша жалпы ПГ шығарындылардағы үлесі есепті жылы 4,8 % - ды құрады. 2017 жылғы түгендеумен салыстырғанда (2,6%) ОБЗ тұтынудан ПГ эмиссиясы екі есеге жуық өсті.

Өнеркәсіп секторы бойынша есепті жылы парниктік газдар шығарындыларының неғұрлым маңызды көзі металлургия болып табылады. 2018 жылы «Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторынан болған парниктік газдардың жиынтық шығарындысына оның үлесі 61, 0 %-ды құрады. ПГ шығарындыларының келесі көзі «Минералдық материалдар өндірісінен шығарылатын шығарындылар» санаты болып табылады, ол ӨПӨП секторынан ПГ эмиссиясына 31,2%-ды енгізді. Химиялық өнеркәсіп шығарындылары 2018 жылы «Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторынан парниктік газдардың жиынтық шығарындыларына 3,0% енгізді. ОРВ пайдаланудан ПГ шығарындыларының үлесі 4,8 жылы ӨПӨП секторынан ПГ шығарындыларының 4,95%-ын құрады (4.2-сурет).

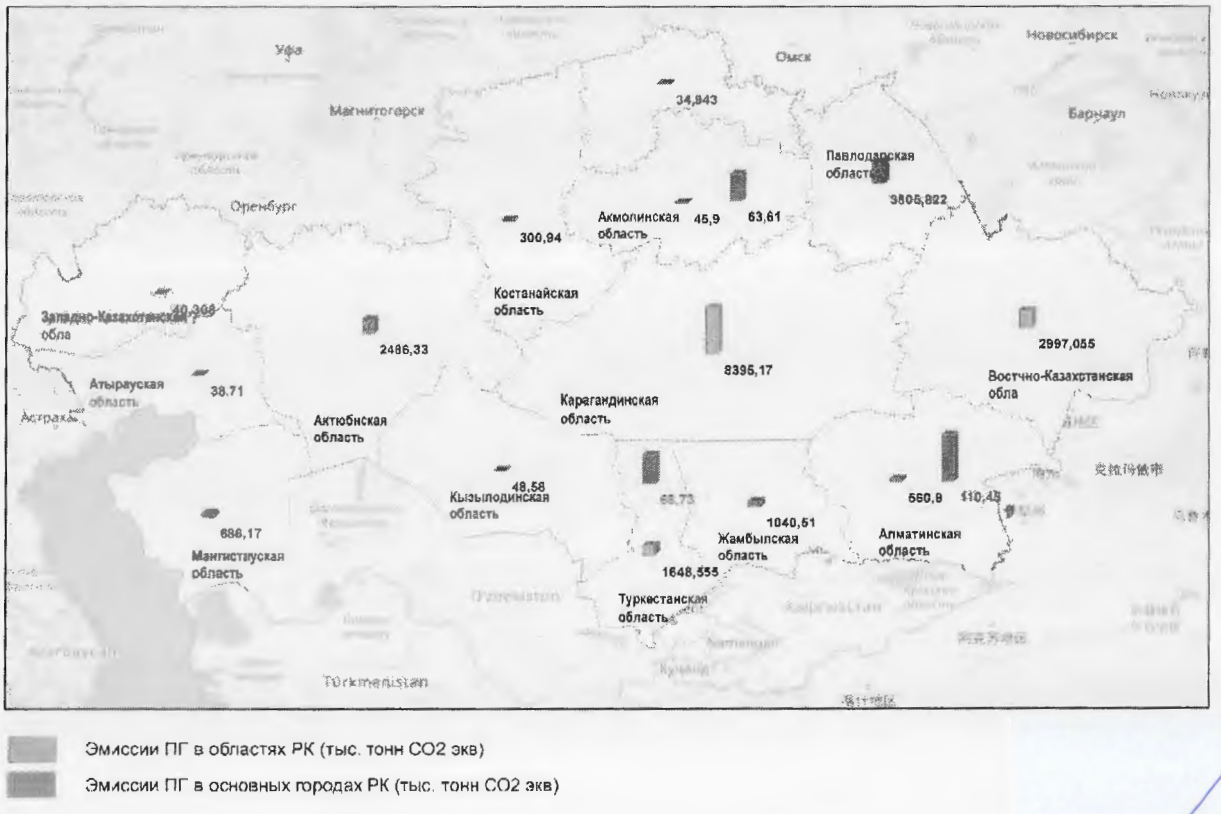



4.2 сурет - 2018 жылы «Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторынан парниктік газдардың жиынтық шығарындыларындағы жекелеген санаттардың үлесі

2018 жылы Қазақстан Республикасының өңірлері бойынша бөлінген «Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторы бойынша тұтастай парниктік газдар эмиссияларының қорытынды мәндері 4.2-кестеде және 4.3-суретте көрсетілген.

4.2-кесте - ҚР өңірлері бойынша бөлінген 2018 жылы «ӨПӨП» секторының ПГ эмиссиясы, мың тонна $CO_2$ экв.

| ҚР өңірлері | ПГ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв |
|---|---|
| Ақмола облысы | 45,9 |
| Ақтөбе облысы | 2486,33 |
| Алматы облысы | 560,8 |
| Атырау облысы | 38,71 |
| Шығыс Қазақстан облысы | 2997,055 |
| Батыс Қазақстан облысы | 40,308 |
| Жамбыл облысы | 1040,51 |
| Қарағанды облысы | 8395,17 |
| Қостанай облысы | 300,94 |
| Қызылорда облысы | 48,58 |
| Маңғыстау облысы | 686,17 |
| Павлодар облысы | 3805,822 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 34,943 |
| Түркістан облысы | 1648,555 |
| Нұрсұлтан қаласы | 63,61 |
| Алматы қаласы | 110,45 |
| Шымкент қаласы | 68,73 |
| **Қазақстан Республикасы** | **22372,61** |



4.3-сурет - 2018 жылғы Қазақстан Республикасының өңірлеріндегі ӨПӨП секторының ПГ эмиссияларын бөлу картасы

2018 жылы ӨПӨП секторының жалпы ПГ эмиссияларын бөлу картасын талдау өнеркәсіптік сектор бойынша есепті 2018 жылы парниктік газдар шығарындыларының негізгі көзі алдыңғы жылдардағыдай металлургия болып табылады, ол Қарағанды, Павлодар, Шығыс Қазақстан және Ақтөбе облыстарында шоғырланған, 4.3- сурет.

### 4.1.2 Көздердің санаттары

Парниктік газдарды ұлттық түгендеудің КӨҮСТ 2006 ж. басқарушы қағидаттары ең егжей-тегжейлі деректер мен ұлттық коэффициенттерді бірінші кезекте шығарындылардың негізгі көздері үшін пайдалануды болжайды.

Қазақстан Республикасының өңірлері, сондай-ақ осы өңірлердегі «Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторы бойынша ПГ шығарындыларының көлемі жөніндегі деректер 4.3-кестеде келтірілген.

4.3-кесте - 2018 жылы ҚР өңірлерінде санаттар бойынша бөлінген "ӨПӨП" секторының ПГ шығарындылары

| ҚР өңірлері | ПГ шығарындыларының санаттары | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | минералды материалдар өндірісі (2.A) | химия өнеркәсібі (2.B) | металлургия өнеркәсібі (2.C) | жанармайдан еріткіштер мен энергетикалық емес өнімдерді пайдалану (2.D) | фторланған ОБЗ алмастырғыштарын пайдалану (2.F) |
| Ақмола облысы | - | - | - | - | 44,88 |
| Ақтөбе облысы | 480,56 | - | 1952,66 | - | 52,09 |
| Алматы облысы | 437,27 | - | - | - | 122,51 |
| Атырау облысы | - | - | - | - | 37,69 |
| Шығыс Қазақстан облысы | 2083,29 | - | 828,71 | - | 84,04 |
| Батыс Қазақстан облысы | - | - | - | - | 39,29 |
| Жамбыл облысы | 971,64 | - | - | - | 67,85 |
| Қарағанды облысы | 971,801 | 21,29 | 7317,22 | - | 83,84 |
| Қостанай облысы | - | - | 246,74 | - | 53,18 |
| Қызылорда облысы | - | - | - | - | 47,56 |
| Маңғыстау облысы | - | 645,05 | - | - | 40,101 |
| Павлодар облысы | 481,72 | - | 3277,24 | - | 45,84 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | - | - | - | - | 33,93 |
| Түркістан облысы | 1527,47 | - | - | - | 120,06 |
| Нұрсұлтан қаласы | - | - | - | - | 62,59 |
| Алматы қаласы | - | - | - | - | 109,43 |
| Шымкент қаласы | - | - | - | - | 67,71 |
| Қазақстан Республикасы | **6953,75** | **666,34** | **13622,576** | - | **1112,584** |
| **ҚР ПГ шығарындыларының жиынтығы** | **22372,61** | | | | |

Есептеу әдістемесі сектордың негізгі санаттарын республика өңірлері бойынша және жалпы ел бойынша қайта бөлуден тұрады (4.2 және 4.3-кестелер). "ӨПӨП" секторында ұсынылған өнеркәсіптік кәсіпорындар Қазақстан өңірлері бойынша географиялық орналасуына байланысты біз ПГ эмиссиялары көздерінің өңірлік орналасуын ескере отырып, санаттардан ПГ шығарындыларын бөлдік.

Көздердің негізгі санаттарынан ПГ шығарындыларын есептеуге арналған эмиссиялар коэффициенттері өндіруші зауыттар ұсынған ақпарат негізінде анықталды. Қалған көздер үшін КӨҮСТ 2006 ж. басшылық принциптерінен әдепкі коэффициенттердің мәндері қабылданды. Фторкөміртекті және $SF_6$ тұтынудан шығатын шығарындыларды есептеу кезінде КЕГОК, Жол полициясы және ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректері негізінде осы заттардың нақты және есептік кемуі бастапқы деректер болды.

## 4.2 Минералдық материалдар өндірісінен болған шығарындылар (2A ЖПЕ санаты)

### 4.2.1. Санат сипаттамасы

Осы санатта цемент (2.A. 1), әк (2.A. 2), шыны (2.A. 3) және керамикалық бұйымдар (2A.4.a) өндірісінен, карбонаттарды пайдаланудың басқа процестерінен (2.A.4): кальцийленген соданы қолдану (2.Ә. 4.B) карбонаттарды пайдаланудың басқа түрлерінен (2.Ә. 4.d) $CO_2$ шығарындылары бағаланады. Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларының негізгі көзі цемент өндірісі болып табылады (2.A.1), мұнда шығарындыларды есептеу клинкер өндірісі туралы деректер негізінде орындалған.

### 4.2.2 Әдіснамалық тәсілдер

Қазақстанда минералдық материалдарды өндіру бойынша бастапқы деректер ретінде ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректері пайдаланылды. Бұл бөлімде өндірісте карбонатты шикізатты пайдаланудан және әртүрлі минералды материалдарды пайдаланудан көміртегі диоксидінің ($CO_2$) шығарындыларын бағалау әдістері қарастырылған. Кальцийлеу кезінде шығарындыларды шығару процесі минералдық материалдар өндірісінің барлық санаттары үшін ұқсас болғанына қарамастан және олардың әлемдік шығарындыларға салыстырмалы түрде үлкен үлесі бойынша көздің үш санатын бөліп көрсетуге болады. Бұл көздердің санаттары: цемент өндірісі, әк өндірісі және шыны өндірісі. Осы үш санаттағы көздерден басқа, осы тарауда керамика, сода күлі және металл емес магнезия өндірісі сияқты басқа салаларда карбонатты пайдаланудан шығарындылар қарастырылған. $CO_2$ шығарындыларын есептеу тұтынылған шикізатты немесе өндірілген өнімді бағалауға, сондай-ақ шикізат массасының бірлігіне бөлінген $CO_2$

мөлшерін көрсететін шығарындылар коэффициенттеріне негізделген. Метан ($CH_4$) және азот оксиді ($N_2O$) минералды материалдар өндірісінің бірдей категорияларынан шығарылуы мүмкін болса да, қазіргі ғылыми мәліметтерге сәйкес, бұл шығарындылар өте аз деп саналады, сондықтан бұл тарауда қарастырылмайды.

Осы тараудағы дереккөздердің санаттары әдіснамалық деңгейлерге жалпы көзқарас тұрғысынан қарастырылады. 1 және 2-деңгейлер 2006 ж. КӨҮСТ БҚ сәйкес тұтынылған шикізатты немесе өндірілген өнімді бағалауға, сондай-ақ масса бірлігіне бөлінген $CO_2$ мөлшерін көрсететін шығарындылар коэффициенттеріне негізделген. 3-том 2-тарау. Қазақстан Республикасында өңірлерде ғана ұсынылған минералдық материалдардың өндірісі төменде 4.4-кестеде келтірілген.

4.4-кесте - ҚР өңірлері бойынша бөлінген «Минералды материалдар өндірісі» санатынан ПГ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв.

| ҚР өңірлері | ПГ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв. |
|---|---|
| Алматы облысы | 437,27 |
| Ақтөбе облысы | 480,56 |
| Шығыс Қазақстан облысы | 2083,29 |
| Жамбыл облысы | 971,64 |
| Қарағанды облысы | 971,801 |
| Павлодар облысы | 481,72 |
| Түркістан облысы | 1527,47 |
| **Қазақстан Республикасы** | **6953,75** |

### 4.2.3 *Уақытша қатардағы белгісіздік және бірізділікті бағалау*

Қызмет туралы деректерді ҚР ҰЭМ Статистика комитеті ұсынатындықтан, оларды айтарлықтай дұрыс деп бағалауға болады. Барлық қолда бар ақпаратты талдау бұл статистикалық есептілік екенін ескере отырып, қызмет туралы бастапқы деректердің белгісіздігін 5...10% шегінде бағалауға мүмкіндік береді.

### 4.2.4 *СБ/СБ рәсімдері*

"Минералды материалдар өндірісі" 2А санатқа сапаны бақылау процедураларын қолданды: қызмет және шығарындылар коэффициенттері туралы деректерді таңдау туралы ақпарат құжатталған; барлық уақыт қатарлары үшін пайдаланылған формулалар мен өлшем бірліктерінің дұрыстығы тексерілген; барлық уақыт қатарлары үшін енгізілген деректер мен пайдаланылған әдістердің біртектілігі тексерілген.

### 4.2.5 *Қайта есептеулер мен жетілдірулер*

Бұл санатта 2018 жылғы ПГ түгендеу жүргізу кезінде қайта есептеулер болған жоқ.

### 4.2.6 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланған жоқ.

## 4.3 Химия өнеркәсібінің шығарындылары (2B санаты)

«Химия өнеркәсібінің шығарындылары» санаты үшін аммиак (2B.1) және кальций карбиді (2.B.5.a) өндірісінен $CO_2$ шығарындыларын бағалау жүргізілді, сондай-ақ осы түгендеуде әлсіз (46%) азот қышқылы (2.B.2) өндірісінен $N_2O$ саналды. Қазақстан Республикасында әдістемеге сәйкес шығарындылардың елеулі көздері болып табылатын кейбір өндірістік процестер жоқ. Қазақстанда адипин қышқылы, күйе, магнезия, капролактам, глиоксил және глиоксил қышқылы, титан диоксиді, кальцийленген сода өндірісі жоқ.

### 4.3.1. Әдістемелік тәсілдер

Аммиак ($NH_3$) - бұл өнеркәсіпте қолданылатын негізгі заттардың бірі және құрамында азот бар ең маңызды өнім. Аммиак өндіру үшін азот көзі (N) және сутегі (H) қажет. Азот - сұйық ауаны айдау немесе қалдық азотты алу арқылы ауаны жағудың тотығу процесінде ауадан алынады. Аммиак негізінен табиғи газдан (негізінен метаннан, $CH_4$) өндіріледі, дегенмен сутекті басқа көмірсутектерден (көмірден (жанама), мұнайдан) және судан алуға болады (Hocking, 1998; 317-бет).

Аммиак өндірісі $CO_2$ өнеркәсіптік шығарындыларының ірі энергетикалық емес көзі болып табылады. Табиғи газдың каталитикалық бу риформингін қолданатын зауыттардағы $CO_2$ шығарындыларының негізгі мөлшері скруббердің жуу ерітіндісінен $CO_2$ қалпына келтіру процесінде жүреді; аз мөлшерде конденсатты айдау кезінде шығарындылар пайда болады. Көп жағдайда $CO_2$ ұстауды ескеретін әдістер өндіріс кезінде алынған $CO_2$ шығарындылары жанумен де, процеспен де байланысты болуы мүмкін екенін ескеруі керек. Алайда аммиак өндірісі жағдайында отыннан және бастапқы шикізаттан шығарындылар арасында айырмашылық жоқ - олардың барлығы ӨПӨП секторында ескеріледі. Сол сияқты, барлық $SO_2$ ӨПӨП секторында ескерілуі керек.

Азот қышқылы негізінен азот тыңайтқыштарын өндіруде шикізат ретінде қолданылады. Азот қышқылын адип қышқылы мен жарылғыш заттарды (мысалы, динамит) алу үшін, металды өңдеу және қара металдарды өңдеу үшін де қолдануға болады. Азот қышқылын ($HNO_3$) өндіру кезінде аммиактың жоғары температуралы каталитикалық тотығуының ($NH_3$) жағымсыз жанама өнімі ретінде азот тотығы ($N_2O$) түзіледі. $N_2O$ шығысы, басқалармен қатар, тотығу жағдайларына (қысым, температура), катализатордың құрамы мен қызмет ету мерзіміне, байланыс аппараттарының дизайнына байланысты (EFMA, 2000B; 15-бет). Кремний карбиді (SiC) және кальций карбиді ($CAC_2$) өндірісі парниктік газдар шығарындыларымен бірге жүреді. Карбид өндірісінде көміртегі

диоксиді ($CO_2$), метан ($CH_4$), көміртегі тотығы (CO) және күкірт диоксиді ($SO_2$) шығарылуы мүмкін. Кремний карбиді-маңызды жасанды абразив. Ол кварц құмынан немесе кварцтан және мұнай коксынан жасалған.

Кальций карбиді ацетилен, цианамид өндірісінде (бұрын аз мөлшерде) және болатты балқыту кезінде электр доғалы пештерде тотықсыздандырғыш ретінде қолданылады. Ол құрамында көміртегі бар шикізаттың екі түрінен – кальций карбонатынан (әктас) және мұнай коксынан алынады. Өндіріс процесінде көміртегі бар шикізатты пайдалану $CO_2$ және Со шығарындыларына әкеледі. Мұнай коксында сутегі бар ұшпа қосылыстар мен күкірттің (S) болуы $CH_4$ және SO атмосферасының пайда болуына және шығарылуына әкелуі мүмкін. ҚР ПГ шығарындыларын ұлттық түгендеуде «Химия өнеркәсібінің шығарындылары» санаты негізгі санат болып табылмайды. ПГ шығарындыларын есептеу үшін ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректері, атап айтқанда жыл сайынғы «Қазақстан Республикасы өнеркәсібі жұмысының негізгі көрсеткіштері» статистикалық жинағы пайдаланылды және ПГ шығарындыларының әдетті коэффициентін пайдалана отырып, 1-деңгейдің тәсілі қолданылды. Есептеу 2006 жылғы нұсқаулықта келтірілген теңдеуге сәйкес жүргізілді, 3.3-кестеде келтірілген коэффициенттерден таңдалған әдепкі бойынша тиісті эмиссия коэффициенті пайдаланылды, 3.25-бет, 2006 ж. КӨҮСТ БҚ 3-томының 3.3.2.2-тарауы. Қазақстан Республикасында азот қышқылының өндірісі атмосфералық (төмен) қысым кезінде (3,5 атм) өтеді, сондықтан есептеулер үшін $N_2O$ эмиссиясының коэффициенті 5 кг.$N_2O$/тонна азот қышқылына тең болды. 46% азот қышқылына қайта есептеуді ескере отырып, $N_2O$ эмиссиясының коэффициенті 2,3 кг.$N_2O$/тонна азот қышқылын құрады.

Азот қышқылын өндіруден ПГ шығарындыларын есептеу мынадай формула бойынша жүргізілді(1):

$$EN_2O = EF * NAP \qquad (1)$$

Мұнда:

$EN_2O$ = $N_2O$ шыарындылары, кг

EF = N2O шыарындылары коэффициенті (әдепкі боынша), кг $N_2O$/тонна азот қышқылы өімі

NAP = азот қышқылы өімі, тонналар

Қазақстан Республикасындағы «Химия өнеркәсібінің шығарындылары» ҚПО 2B санатынан ПГ шығарындылары бойынша есептік деректердің нәтижелері төменде 4.5-кестеде келтірілген.

4.5-кесте – «Химия өнеркәсібінің шығарындылары» санатынан ПГ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв.

| ҚР өңірлері | ПГ шығарындылары, $CO_2$ экв.мың тонна |
|---|---|
| Қарағанды облысы | 21,29 |
| Маңғыстау облысы | 645,05 |
| **Қазақстан Республикасы** | **666,34** |

### 4.3.3 Белгісіздік факторларын белгілеу және уақыт қатарының тізбегі

Қызмет туралы деректерді ҚР ҰЭМ Статистика комитеті ұсынатындықтан, оларды айтарлықтай дұрыс деп бағалауға болады. Барлық қолда бар ақпаратты талдау, бұл статистикалық есептілік екенін ескере отырып, қызмет туралы бастапқы деректердің белгісіздігін 5...10% шегінде бағалауға мүмкіндік береді.

### 4.3.4 БҚ/СБ рәсімдері

2-санатқа. «Химиялық заттар өндірісінде» сапаны бақылау рәсімдері қолданылды: қызмет және шығарындылар коэффициенттері туралы деректерді таңдау туралы ақпарат құжатталған; барлық уақыт қатарлары үшін пайдаланылған формулалар мен өлшем бірліктерінің дұрыстығы тексерілген; барлық уақыт қатарлары үшін енгізілген деректер мен пайдаланылған әдістердің біртектілігі тексерілген.

### 4.3.5 Қайта есептеулер мен жетілдірулер

Осы санатта 2018ж. ПГ түгендеу кезінде қайта есептеулер мен жетілдірулер жүргізілен жоқ.

### 4.3.6 Жоспарлы жақсартулар.

Бұл санатта жақсартулар жоспарланған жоқ.

## 4.4 Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары (ЖПЕ 2.С. санаты)

### 4.4.1 Санаттың сипаттамасы

«Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» (2.С.) санаты үшін Қазақстан Республикасының парниктік газдар шығарындыларының осы ұлттық кадастрында мынадай газдардың шығарындыларына бағалау жүргізілді: шойын, болат, темір рудалы шекемтастар, агломераттар, ферроқорытпалар, бастапқы алюминий, қорғасын және мырыш өндірісінен $CO_2$; ферроқорытпа (ферросилиция) өндірісінен $CH_4$; бастапқы алюминий өндірісінен $CH_4$ және $C_2F_6$ перфторкөміртегілері.

Алғаш рет күйдіргенде бөлінген ұшпа заттарды жағудан $CO_2$ шығарындылары және алюминий өндірісі процесінде пештің (кокс) тиелу материалын жағу есептелді. Елде

магний өндірісінен $CO_2$ шығарындылары жоқ, оны өндіру үшін шикізат ретінде карналлит пайдаланылады.

Магний құюдан $SF_6$ және ГФК шығарындылары да жоқ. Қазақстан Республикасында тікелей калпына келтірілетін темір (DRI) (2019 KAZQA115) өндірісі жоқ, сондықтан CRF кестеде «2.C.1.c» санатта «NO» белгісі тұр, бұл дегеніміз - елде мұндай қызмет жоқ дегенді білдіреді.

Металлургия өнеркәсібінде өндірістің құлдырауымен және Қазақстан Республикасы бойынша тұтастай экономикалық дағдарыспен байланысты парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай төмендеуін көрсетеді. Бұл тәуелсіздікке ие болу кезеңі, жас егемен мемлекеттің дамуы, барлық бұрынғы одақтық республикалар өз өндірісін мемлекеттердің тәуелсіздігі шеңберінде қайта құрған кезең және Қазақстан да соның ішінде кіреді.

Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібіндегі парниктік газдардың негізгі көзі шойын мен болат балқыту (2.C.1) бойынша біріктірілген өндіріс болып табылады 2018 жылы «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатындағы парниктік газдардың жалпы шығарындысының 40,5 % - ын құрады. Саладағы парниктік газдар көздерінің мәні бойынша келесі ферроқорытпалар өндірісі (2.2) 24,7% және «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатындағы парниктік газдардың жалпы шығарындыларынан алюминий өндірісінің $CO_2$ шығарындылары болып табылады. Бұдан әрі агломераттар өндірісінен 8,6%, мырыш өндірісінен 4,09% және ПФК шығарындыларынан 4,4% ПГ шығарындылары келеді. 2018 жылы «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатының шығарындылары 7,5%-ды құрады. Шекемтастар мен қорғасын өндірісінен ПГ шығарындылары іс жүзінде бұрынғы орнында қалды және «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатындағы парниктік газдар шығарындыларының жалпы санының тиісінше 0,78% және 0,52% - ын құрады. Жалпы, парниктік газдар шығарындылары бойынша 2017 жылмен салыстырғанда 2018 жылы «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатында айтарлықтай ауытқулар мен өзгерістер байқалмайды.

**4.4.2 Әдістемелік тәсілдер**

Осы кадастрда шойын және болат өндірісі санатындағы парниктік газдар шығарындыларын бағалау (2.Б. 1 ҚПО) мгэик 2006 жылғы әдістемесіне сәйкес жүргізілді. парниктік газдар эмиссиясын есептеу үшін $CO_2$ шығарындыларын бөлек бағалауды көздейтін 2-деңгей әдісі қолданылды, шойынның домна өндірісі үшін және болатты балқыту үшін.

Осы санаттағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу кезінде кәсіпорындардың, атап айтқанда, шойын мен болат өндіретін «Арселор Миттал Стил» АҚ болат құю зауытының деректері пайдаланылады, олар келесі компоненттерді қамтиды — бұл нақты металл өндірісінде пайдаланылған қалпына келтіргіштің мөлшері, сондай-ақ шойын мен болат өндіру процесінде көміртегі құрамының балансы. 2018 жылы парниктік газдар шығарындыларының осы кадастрын дайындау кезінде ҚР металлургиялық кәсіпорындарынан, атап айтқанда, «Арселор Миттал Стил» АҚ болат құю зауытынан электршойын өндірісі туралы деректер және ҚР Статистика комитетінің деректері пайдаланылды. «Арселор Миттал Стил» АҚ кәсіпорны кокс өндірісі, оның сипаттама Болат өндірісіндегі $CO_2$ шығарындыларын бағалау шойын, металдандырылған түйіршіктер және болат сыныктарын өндіру кезінде өнімдердегі көміртегі құрамының өзгеруіне негізделген. Сонымен қатар, электр доғалы пештерде балқытылатын болат үшін электродтардың жануы кезінде бөлінетін көміртек қосылады және өндіріс процесінде тікелей пайдаланылған саны туралы мәліметтерді ұсынды. Болат өндірісінің көлемі, жоғарыда айтылғандай, ҚР ҰЭМ Статистика комитеті мен «Арселор Миттал Теміртау» АҚ деректерінен пайдаланылды. $CO_2$ шығарындыларын бағалау кезінде «Арселор Миттал Теміртау» АҚ-да болатты өндіру кезінде пайдаланылған қалпына келтіргіш мөлшерін (0,043 т/т) және болаттағы көміртегі құрамын (1%) ескере отырып, қайта өңделген (болат өндіруге кететін) шойын саны туралы деректер пайдаланылды. Осы санат бойынша парниктік газдар эмиссияларын есептеу үшін 2-деңгей әдісі қолданылды. Қазақстан Республикасында агломерат «Арселор Миттал Теміртау» АҚ-да өндіріледі және осы өндірушіден ұсынылған деректерге сәйкес біз көмірқышқыл газы мен метан шығарындыларының есептеулерін жүргіздік. Қазақстан Республикасында темір кенін өндіру және темір кені шикізатын өндіру (ТТК) бойынша саланың жетекші кәсіпорны Қостанай облысында орналасқан және елдегі концентраттың жиынтық шығарылымының 2/3 жуығын қамтамасыз ететін және шекемтастарды жалғыз өндіруші болып табылатын «Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі (ССКӨБ)» АҚ болып табылады. «Шекемтастар өндірісі» санатынан ПГ шығарындыларын есептеу үшін ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің Статистикалық жинақтарынан және «Жасыл даму» АҚ[3] сұрауы бойынша 2-деңгейді қолдана отырып өндірілген агломерат бойынша алынған тікелей «ССКӨБ» АҚ қызметі туралы деректер пайдаланылды.

Қазақстандағы ферроқорытпалардың негізгі өндірушісі «Қазхром» трансұлттық компаниясы» АҚ болып табылады, оның құрамына Ақтөбе зауыты мен Ақсу ферроқорытпа зауыты кәсіпорындары кіреді. Кәсіпорындардың негізгі өнімдері-

[3] ҚР Экология, геология және табиғи ресурстар Вице-министрі А. Пірімқұлов қол қойған шығыс нөмірі №25-14/4-2932 2019 жылғы 7 қазандағы "ССКӨБ" АҚ-ға сұрату

феррохром, ферросилиций, ферросиликохром және ферросиликомарганец. Ферроқорытпаларды өндіру кезінде $CO_2$ шығарындыларын бағалаудағы белгісіздікті азайту мақсатында осы кадастрда ферроқорытпаларды өндіру туралы деректер ҚР ҰЭМ Статистика комитеті және 2-деңгей әдісін қолдана отырып, «Қазхром» АҚ деректері пайдаланылды. «Қазақстан электролиз зауыты» АҚ (ҚЭЗ) Қазақстандағы жалғыз алюминий өндіруші Қазақстан Алюминий компаниясы Павлодар қаласында орналасқан. «Қазақстан электролиз зауыты» АҚ әлемде көлемі жағынан глинозем және алюминий өндіру жөніндегі тоғызыншы ірі жеткізуші болып табылатын сатылатын глинозем бөлімшесіне Eurasian Resources Group (ERG) кәсіпорындар тобына кіреді. Қазақстан Республикасының зауыттарында электролиз әдісімен алюминий өндіру кезінде парниктік газдар шығарындыларын ($CO_2$ және ПФУ) есептеу үшін шығыс материалдары мен шикізат, олардың құрамы, үлестік шығыс көрсеткіштері, шығарылатын өнімнің көлемі[4] туралы деректерді пайдалана отырып, есептік әдіс пайдаланылады. Барлық параметрлердің есептеулерінде зауыт деңгейіндегі деректер қолданылады (2-деңгей әдісі).

Қазақстан Республикасында қорғасынның негізгі өндірісі Өскемен металлургия кешенінің қорғасын зауытында жүзеге асырылатын бастапқы күйдіру/балқыту тәсілі бойынша жүзеге асырылады. Қорғасынды қайталама өндіру процесі де ҚР - да орын алады. 2018 жылы " Қорғасын өндірісі 2.С. 5 ЖПЕ" санатында ПГ шығарындыларының үлесі, «металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатының жалпы шығарындыларында 0,52% - ды құрады. "Қорғасын өндірісі 2.С.5 ЖПЕ" ҚР шығарындыларының негізгі санатына жатпайды, ҚР ҰЭМ Статистика комитеті ұсынған қызмет туралы деректер пайдаланылды, ПГ шығарындыларын есептеу үшін әдепкі бойынша 0,52 тонна шығарындылар коэффициентін өндірілген қорғасын мөлшерінің тоннасына көбейтуден тұратын 1-деңгей әдісі пайдаланылды.

Мырыш өндірісінен болған ПГ шығарындылары Қазақстан Республикасының парниктік газдар ұлттық шығарындыларының негізгі санатына жатпайды. Қазақстанда мырыштың негізгі өндірісі гидрометаллургиялық тәсілмен жүзеге асырылады, ол $CO_2$ энергетикалық емес шығарындыларын бермейді. Сонымен қатар, елде вельц-пештерде вельц-кектерден мырыштың қайталама өндірісі бар, онда $CO_2$ ПГ шығарындылары жүреді. Сондықтан осы кадастрда мырыш өндірісі санатынан ПГ шығарындыларын есептеу үшін вельц-кектерден мырыш өндіру көлемі бойынша "Казцинк" ЖШС деректері пайдаланылды. ПГ шығарындыларын есептеу үшін 1-деңгей әдісі қолданылды, ол әдепкі шығарындылар коэффициентін 3,66 тонна / вельц-кектен өндірілген мырыш мөлшерінің тоннасына көбейтуден тұрады.

---

[4] Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау министрінің 2008 жылғы 18 сәуірдегі № 100 бұйрығымен бекітілген «Түсті металлургия кәсіпорындары үшін атмосфераға зиянды заттардың шығарындыларын есептеу әдістемесі»

4.6-кесте - ҚР өңірлері бойынша бөлінген «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары 2.С.» ЖПЕ санатынан ПГ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв.

| ҚР өңірлері | ПГ шығарыдылары, $CO_2$ экв.мың тонна |
|---|---|
| Ақтөбе облысы | 1952,66 |
| Шығыс Қазақстан облысы | 828,71 |
| Қарағанды облысы | 7317,22 |
| Қостанай облысы | 246,74 |
| Павлодар облысы | 3277,24 |
| **Қазақстан Республикасы** | **13622,576** |

Осылайша, парниктік газдарды түгендеу нәтижелері бойынша ЖПЕ 2.С.санатындағы «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» 4.6-кестеде келтірілген Қазақстан Республикасының өңірлері бойынша бөлуді ескере отырып, осы санаттағы ПГ эмиссияларының мәндері алынды.

### 4.4.3 Уақытша қатарлардың белгісіздігі мен бірізділігін бағалау

Электр доғалы пештерде болатты балқытуда электродтарды қолданудан $CO_2$ шығарындыларының коэффициенті әдепкі бойынша қабылданған және 5% құрайды. Электрлі болатты өндіру кезінде электродтарды пайдаланудан $CO_2$ шығарындылары осы категориядағы басқа көздерден шығарындылар аз мөлшерден аз екенін атап өту керек. Осының салдарынан электродтарды пайдаланудан $CO_2$ шығарындыларын бағалаудың белгісіздік шамасы іс жүзінде $CO_2$ шығарындыларын бағалаудың жалпы белгісіздік шамасына әсер етпейді, ол 10% құрайды. Шойын өндіру кезінде метан шығарындылары коэффициентінің белгісіздігі 20% тең деп қабылданды. Қызмет туралы мәліметтердің белгісіздігін ескере отырып (5% деңгейінде), шойын өндіру кезінде метан шығарындыларын бағалаудың жалпы белгісіздігі 20,6% құрайды.

Осы санаттағы түгендеу нәтижелерінің белгісіздігін тудыратын негізгі факторлар ферроқорытпалар өндірілетін барлық кәсіпорындардан алынбаған деректердің пайдаланылуына байланысты ферроқорытпалар өндірісі туралы деректердің және пайдаланылған тотықсыздандырғыштың, қож түзуші материалдар мен қалдықтардың массасы туралы деректердің, сондай-ақ олардағы көміртектің құрамының белгісіздігі болып табылады. 2-деңгей әдісі қолданылғандықтан, ферроқорытпа өндірісі туралы деректер өндіруші кәсіпорыннан алынған, қызмет туралы деректердің белгісіздігі 10% - дан аз деп қабылданды. Пайдаланылған тотықсыздандырғыштың, қож түзетін материалдар мен қалдықтардың массасы, сондай-ақ олардағы көміртегі мөлшері туралы деректердің белгісіздігін 5% деңгейінде бағалауға болады. Ферроқорытпалардың 88% -

дан 96% - ға дейін өндіретін кәсіпорындарда өндіріс туралы мәліметтерді саланың барлық кәсіпорындары үшін $CO_2$ шығарындыларының орташа өлшенген коэффициентін бағалау үшін 5% деңгейінде бағалауға болады. Осылайша, $CO_2$ шығарындыларының белгісіздігін бағалау 7,1% ды құрайды.

Алюминий өндіру процесі үшін анод көміртегінен немесе анод массасынан $CO_2$ шығару коэффициенттерінің белгісіздігін бағалау 5%-дан аз болады. Барлық параметрлердің есептеулерінде зауыт деңгейіндегі деректер қолданылады (2-деңгей әдісі). Анодты материалдардың кіші компоненттерінде өзгергіштік байқалуы мүмкін болса да, бұл өзгергіштік $CO_2$ шығарындыларының жалпы есебіне айтарлықтай үлес қоспайды. Алюминийдің жылдық өндірісінің көрсеткіштері өте төмен белгісіздікпен сипатталады - 1%-дан аз. Күйдірілген анодтар немесе кокс түрінде және анодтық масса түрінде көміртекті тұтынудың белгісіздігі тек сәл жоғары 2%-дан аз. 2 - деңгей бойынша зауыттық шығарындыларды есептеудің тағы бір компоненті анодтық эффект үшін қызмет туралы деректер - ванна-тәулікке анодтық әсер минуттары болып табылады. Бұл параметрлер технологиялық процесті басқарудың автоматтандырылған жүйесінің жадында жазылады. Сондықтан мұндай деректердің белгісіздігі төмен. Қорғасын өндірісі туралы деректер ҚР Статистика комитетінен алынғандықтан, қызмет туралы деректердің белгісіздігі =10% тең деп қабылданды. 1-деңгейдің есептеулерінде пайдаланылатын әдепкі шығарындылар коэффициенті ±50% белгісіздікке ие (2006 ж. КӨҮСТ басшылығының 4.23-кестесі). Тиісінше, вельц-кектерден мырыш өндіру туралы деректер тікелей өндірушіден "Қазмырыш" ЖШС алынды, қызмет туралы деректердің белгісіздігі ±10% тең қабылданды. 1-деңгейдің есептеулерінде пайдаланылатын өндірістің жекелеген тәсілдері үшін шығарындылар коэффициенті ±20% белгісіздікке ие.

### 4.4.4 БҚ/СБ рәсімдері

Шойын мен болатты өндіру кезінде $CO_2$ шығарындыларын есептеуге жалпы және егжей-тегжейлі БҚ/СБ рәсімдері қолданылды. Сапаны бақылаудың егжей-тегжейлі рәсімдерінің ішінде жасалды:

- қызмет туралы деректердің уақытша қатарын талдау (шойын мен болат өндірісінің көлемі), $CO_2$ шығарындылары коэффициенттерінің жылдық өзгерістерін бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау;
- $CO_2$ шығарындыларының ұлттық коэффициенттерін мгэик коэффициенттерімен әдепкі бойынша салыстыру және олардың арасындағы айырмашылыққа алып келген ұлттық шарттардың ерекшелігін анықтау;
- шойын мен болат өндіру кезінде әртүрлі әдістемелерді қолдану арқылы есептелген $CO_2$ шығарындыларын салыстыру;

• «АрселорМиттал Теміртау» АҚ ұсынған шойын мен болат өндірісі туралы деректерді есеп беру кезеңінде салыстыру;

• «АрселорМиттал Теміртау» АҚ кәсіпорнындағы өндірістік үдерістер кезіндегі кокс балансын талдау.

Ферроқорытпаларды өндіру кезінде $CO_2$ шығарындыларын есептеуді орындау кезінде БҚ/СБ жалпы және егжей-тегжейлі рәсімдері қолданылды. ҚР және "Қазхром" трансұлттық компаниясы" АҚ статистикасы бойынша бақылау егжей-тегжейлі рәсімдердің қатарында. Алюминий өндірісінен $CO_2$ шығарындыларын есептеуді орындау кезінде БҚ/СБ жалпы және егжей-тегжейлі рәсімдері қолданылды.

Қорғасын мен мырыш өндірісінде $CO_2$ шығарындыларын есептеу кезінде БҚ/СБ жалпы және егжей-тегжейлі процедуралары қолданылды. Сапаны бақылаудың егжей-тегжейлі рәсімдерінің ішінде:

- $CO_2$ шығарындылары (қорғасын өндірісінің көлемі) және деректердің уақытша қатарын талдау туралы қызмет (жылдық өзгерістерді бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау);

- ұлттық жағдайлар үшін әдепкі КӨҮСТ коэффициенттерінің қолданылуын бағалау.

**4.4.5 Қайта есептеулер мен жетілдірулер**

«Шойын мен болат өндірісі» жалпы санатында (2.C.1 ЖПЕ санаты) «Болат өндірісі» (2c.1A ЖПЕ санаты)санатына , сондай-ақ «Агломераттар өндірісі (2C.1.d ЖПЕ санаты)» санатына қатысты қайта есептеулер жүргізілді.

4.7-кесте-2017 ж. және 2018 ж. түгендеу нәтижелері бойынша $CO_2$ жиынтық шығарындыларының салыстырмалы деректері

| Жылдар | $CO_2$ шығарындылары, мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | CRF 2017ж | CRF 2018ж | |
| 1990 | 940,986 | 494,058 | 47,5 % төмендеу |
| 2017 | 648,875 | 233,789 | 64,0 % төмендеу |
| 2018 | - | 191,321 | 0 |

Осы қайта есептеулердің қорытындылары 2017 жылғы түгендеумен салыстырғанда 2018 жылы «Болат өндірісі» санатынан ПГ жиынтық шығарындыларының 64,0%-ға айтарлықтай қысқаруына алып келді, базалық 1990 жылы ПГ шығарындылары да 47,5% -ға төмендеді. Салыстыру нәтижелері төменде 4.7-кестеде айқын көрсетілген.

«Агломераттар өндірісі» санаты үшін көрініс керісінше көрінеді, яғни агломераттар өндірісінен $CO_2$ эмиссиясы 2018 жылғы түгендеу нәтижелері бойынша базалық 1990 жылғы 2017 жылғы түгендеумен салыстырғанда екі еседен астам өсті, ал $CO_2$ шығарындылары 2017 жылы 71,5% - ға өсті, 4.8-кесте.

8-кесте - 2017 ж. және 2018 ж. түгендеу нәтижелері бойынша «агломераттар өндірісі (ЖПЕ 2.C.1.d)» санатында жиынтық ПГ шығарындыларының салыстырмалы деректері

| Жылдар | $CO_2$ шығарындылары, мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | CRF 2017ж | CRF 2018ж | |
| 1990 | 1564,16 | 3309,736 | 2,1 есе өскен |
| 2017 | 867,02 | 1487,086 | 71,5 % өсті |
| 2018 | - | 1270,143 | 0 |

«Алюминий өндірісі» санатында қайта есептеулер жүргізілді, анодтарды күйдіру пештерімен байланысты $CO_2$ шығарындыларының басқа екі көзінен – күйдіру кезінде бөлінетін ұшпа заттарды жағу және пеш (кокс) тиейтін материалды жағу шығарындылары есептелді. Қайта есептеулердің нәтижесінде төменде 4.9-кестеде келтірілген өзгерістер алынды. Сонымен, қайта есептеу нәтижесінде «Алюминий өндірісі» санатынан ПГ жиынтық шығарындылары базалық 2007 жылы 67,0% - ға, ал 2017 жылы 73,0% - ға өсті.

4. 9- кесте – 2017ж. және 2018 ж. түгендеу нәтижелері бойынша «Алюминий өндірісі(ЖПЕ 2.C.3)» санатында $CO_2$ шығарындыларының динамикасы.

| Жылдар | $CO_2$ шығарындылары, мың тонна | | Айырмашылық, % |
|---|---|---|---|
| | CRF 2017ж. | CRF 2018ж. | |
| 2007 | 57,75 | 96,38 | 67,0 % өсті |
| 2017 | 1121,4 | 1939,86 | 73,0 % өсті |
| 2018 | - | 1973,31 | 0 |

Бұл сектордағы қалған кіші санаттарда қайта есептеулер болған жоқ.

### 4.4.6 Жоспарлы жақсартулар

Жалпы, «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санаты бойынша жақсарту жоспарланбайды.

## 4.5 Отыннан жасалған энергетикалық емес өнімдер және еріткіштерді пайдалану (2.D. ЖПЕ санаты)

### 4.5.1 санат бойынша шолу

Сектордағы парниктік газдардың көздері еріткіштер мен басқа да өнімдерді пайдалануда метан емес ұшпа органикалық қосылыстардың (МеҰОҚ) шығарындылары және азот тотығы ($N_2O$) болып табылады. Есептеулер келесі санаттар бойынша орындалды: бояуларды пайдалану, майсыздандыру және құрғақ тазалау, еріткіштерді басқа пайдалану және аралас қызмет, асфальт өндірісі – «жол жабындары» және «асфальтты үрлеу». Бұл санаттарда әдістемеге сәйкес жанама парниктік газдарға жататын МеҰОҚ -ның шығарындылары бағаланды, сондықтан жалпы ұлттық эмиссияларға олар енгізілмейді. «Майлау материалдарын пайдалану» кіші санатында $CH_4$ және $N_2O$ шығарындылары $CO_2$-мен салыстырғанда өте аз. Сондықтан олар есепке енгізілмеген.

## 4.6 ОРВ ФТОР АЛМАСТЫРҒЫШТАРЫН БАҒАЛАУ (2.F.1 ЖПЕ САНАТЫ)

### 4.6.1 Жалпы ережелер

ОБЗ фтор алмастырғыштарын бағалау бойынша ұсынылған әдістемеге[5] сәйкес осы санатта гидрофторкөміртегілер (ГФК) және озонды бұзатын заттарға (ОБЗ) балама ретінде пайдаланылатын өте шектеулі мөлшерде перфторкөміртегілер (ПФК) бағалануы тиіс. Соңғы заттар (ОБЗ) Монреаль хаттамасының талаптарына сәйкес, R-22 және бром метилін қоспағанда, іс жүзінде айналымнан шықты. Алайда, бұл екі заттар да осы баяндаманың мүдделеріне кірмейді.

ГФК мен ПФК қолданудың ағымдағы және болжамды түрлері мыналарды қамтиды:

- ауаны кондиционерлеу және салқындату;
- өрт сөндіру және жарылыстан қорғау;
- аэрозольдер;
- еріткішпен тазалау;
- көбік түзуіш;
- басқа қолдану салалары.

### *4.6.2* Бағаланатын секторлар және әдістемелік тәсілдер

Ұсынылатын әрбір секторды жиі субқұрылымдарға бөлуге болады. Тиісінше, шығарындылардың қатаң бағалануын алу үшін әрбір субқосымшаның эмиссиясын жеке бағалау керек. Атап айтқанда, мынадай қосалқы қосымшалармен ұсыну қажет: 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 кондиционерлеу. 3.03.2020 жж. 29-12/2608.

Бұл санатты бағалау үшін техникалық әдебиет, сондай-ақ әдіснамалық тәсілдер егжей-тегжейлі зерттелді.

Қазақстанда хладагенттердің өндірістері жоқ екенін атап өту қажет. Республика тек мұндай агенттерді сыртқы нарықта қажетті мөлшерде сатып алады. Киото хаттамасының қолданысына түсетін барлық агенттер үшін әзірге шектеулер жоқ болғандықтан, кедендік алымдар бірыңғай тізімдер мен бірыңғай тарифтер бойынша жүзеге асырылады –

[5] IPCC/TEAP (2005) Special report: *Safeguarding the ozone layer and the global climate system. Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons* және 2006ж.КӨҮСТ басшылығы негізінде.

Тоңазытқыш агенттері. Мұндай тәсіл Киото хаттамасының әрекетіне түсетін және оған түспейтін агенттерді бөлуге мүмкіндік бермейді.

2018 жылғы парниктік газдарды түгендеу нәтижелері бойынша «ОБЗ фтор алмастырғыштарын бағалау» 2.F.1 ЖПЕ санатында осы санаттағы ПГ эмиссиясының мәндері алынды, оған ОБЗ фтор алмастырғыштарының эмиссиялары кіреді. Деректер Қазақстан Республикасының өңірлері бойынша халықтың тығыздығына байланыстыра отырып есептелген және 4.10-кестеде ұсынылған.

4.10-кесте - «ОБЗ фтор алмастырғыштарын бағалау» 2.F.1 ЖПЕ санатында ПГ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв.

| ҚР өңірлері | 2018 жылғы халық саны, адам | «ОБЗ фтор алмастырғыштарын бағалау» 2.F.1 ЖПЕ санатында ПГ шығарындылары, мың тонна $CO_2$ экв. |
|---|---|---|
| Ақмола облысы | 738 587 | 44,876 |
| Ақтөбе облысы | 869 637 | 52,089 |
| Алматы облысы | 2 038 935 | 122,509 |
| Атырау облысы | 633 791 | 37,694 |
| Шығыс Қазақстан облысы | 1 378 527 | 84,035 |
| Батыс Қазақстан облысы | 652 325 | 39,288 |
| Жамбыл облысы | 1 125 440 | 67,849 |
| Қарағанды облысы | 1 378 532 | 83,840 |
| Қостанай облысы | 872 795 | 53,176 |
| Қызылорда облысы | 794 335 | 47,561 |
| Маңғыстау облысы | 678 199 | 40,101 |
| Павлодар облысы | 753 853 | 45,842 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 554 517 | 33,923 |
| Түркістан облысы | 1 983 969 | 120,065 |
| Нұрсұлтан қаласы | 1 078 384 | 62,587 |
| Алматы қаласы | 1 854 656 | 109,432 |
| Шымкент қаласы | 1 009 085 | 67,714 |
| Қазақстан Республикасы | 18 395 567,00 | 1112,584 |

### 4.6.3. Уақытша қатардың белгісіздігін және келісімділігін бағалау

Баяндалған тәсілге сәйкес, КӨҮСТ басшылық қағидаттарында баяндалған ұсынымдарға, сондай-ақ жергілікті сарапшылық қоғамдастықтың пікіріне сүйене отырып, деректердің белгісіздігін бағалау 7-9% - ды құрауы мүмкін.

### 4.6.4 СБ/СБ рәсімдері

Жоғарыда айтылғандай, сенімді деректердің айтарлықтай жетіспеушілігі байқалады, бұл ҚР Тоңазытқыш қауымдастығының сауалнамаларының деректерін пайдалануға әкелді. Деректерді неғұрлым дәл бағалау үшін елге заттарды әкелу және есепке алу кезеңіндегі тәсілді өзгерту қажет. Сонымен қатар, ұсынылған деректер өз жиынтығында қалыптасқан ұлттық жағдайларға жауап береді.

Ұсынылған талдау Тоңазытқыш қауымдастығының жергілікті мамандарымен талқыланды, бірақ қосымшалар арасында бөлуде шамалы өзгерістер болуы мүмкін. Барлық басқа фреондар үшін ЖПЕ кестелерінде NO белгілеу коды қолданылады. Барлық деректер жаһандық жылыну коэффициентін ескере отырып, ЖПЕ кестелеріне енгізілген. Мұрағаттау сапасы бір-бірімен тексерілді. Бастапқы деректер біршама түзетілуі мүмкін, бірақ жағдай айтарлықтай өзгермейді.

**4.6.5 Қайта есептеулер және жетілдірулер**

«Өнімдерді салқындату және ауаны баптау» (2.F. 1) санаты үшін 2019 жылғы шолу нәтижелері және МЭТ ұсынымдары (I. 90 - 92, I. 122, I. 248, I. 377, I. 385, I. 386) бойынша 2018 жылғы ПГ түгендеуде осы бөлімнің барлық кіші санаттары мен субсанаттарының барлық уақытша қатарлары қайта есептелді. Жинақталған тәжірибені ескере отырып, деректерді жинау және бастапқы материалдарды бағалау тәсілі өзгертілді.

«Мөлшерлеуші аэрозольді ингаляторлар» (2.F.4.a) санаты үшін 2019 жылғы шолу нәтижелері және МЭТ (I. 248) ұсынымдары бойынша эмиссияларды бағалау алғаш рет орындалды, бастапқы деректерді нақтылау кезінде қайта есептеулер мүмкін болады.

## 4.7 КҮКІРТ ГЕКСАФТОРИДІН ПАЙДАЛАНУ(SF6) (2.G.1 ЖПЕ санаты)

**4.7.1. Санаттың сипаттамасы**

2016-2018 жж. сыртқы және өзара сауда, Қазақстан Республикасының ЕАЭО елдерімен және басқа елдермен экспорты мен импорты статистикасы бойынша деректерді қоса алғанда, SF6 қолдану және қолдану салалары бойынша ұлттық деректерді талдау нәтижесінде ҚР Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті республикада $SF_6$ күкірт гексафторидін (элегазды) пайдалана отырып өрт сөндіргіштерді, сондай-ақ басқа да жабдықтарды сатып алу жүргізілмегені анықталды. Қазақстанда $SF_6$ электротехникалық жабдықтарда қолданылады.

**4.7.2. Әдіснамалық сұрақтар**

Қазақстанда өнеркәсіптік процестер $CO_2$ және $CH_4$ сияқты газдар шығарындыларының көздері, сондай-ақ ПФК, ГФК және $SF_6$ эмиссияларының жалғыз көзі болып табылады, 2018 жылғы парниктік газдарды түгендеуді орындау кезінде өңірлер бойынша жалпы әдіснамалық тәсілдерді ескере отырып, Қазақстанда бар ПГ ($CO_2$ және $CH_4$) шығарындыларының барлық өнеркәсіптік көздері ұсынылды. Эмиссиялардың мәндері $CO_2$ баламасында берілген. ПГ шығарындыларын есептеу үшін пайдаланылатын негізгі нормативтік құжат 2006 ж. КӨҮСТ-тің басшылық қағидаттары болып табылады.

*2006 жылғы КӨҮСТ басшылық қағидаттарында* қазбалы отынды жағудан парниктік газдар шығарындыларын түгендеудің жалпы әдіснамалық тәсілдері ұсынылған. Негізгі әдістер ретінде «Энергетикалық қызмет» секторында қазбалы отынды жағудан шығарындыларды есептеудің үш әдісі пайдаланылады, мұнда әдісті таңдау шығарындылар коэффициентіне, жағылатын отынның жылу шығару қабілетіне және басқа факторларға негізделген. Бірақ статистикалық деректер, негізінен бүкіл ел ауқымында оларды өңірлер бойынша бөлмей-ақ берілген. БҰҰ климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясының және Киото хаттамасының ережелерін орындау бойынша сатып алынатын қызметтердің техникалық тапсырмасына сәйкес Қазақстан Республикасының облыстары бөлінісінде 2018 жылға парниктік газдар шығарындыларын/сіңірілуін түгендеу (бұдан әрі -ПГ) бойынша есеп дайындалды. Осы санаттан ПГ шығарындыларының көлемі бойынша деректер Қазақстан Республикасының өңірлері бойынша халықтың тығыздығына байланыстыра отырып есептелген және 4.11-кестеде ұсынылған.

4.11-кесте - "Күкірт гексафторидін (SF6) пайдалану"2.G.1ЖПЕ санатының ПГ шығарындылары, тонна $CO_2$ экв.

| ҚР өңірлері | 2018 жылғы халық саны, адам | "Күкірт гексафторидін (SF6) пайдалану"2.G.1ЖПЕ санатының ПГ шығарындылары, тонна $CO_2$ экв. |
|---|---|---|
| Батыс Қазақстан облысы | 652 325 | 76,323 |
| Атырау облысы | 633 791 | 74,154 |
| Маңғыстау облысы | 678 199 | 79,350 |
| Ақтөбе облысы | 869 637 | 101,749 |
| Қостанай облысы | 872 795 | 102,118 |
| Қызылорда облысы | 794 335 | 92,938 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 554 517 | 64,879 |
| Түркістан облысы | 1 983 969 | 232,127 |
| Жамбыл облысы | 1 125 440 | 131,678 |
| Алматы облысы | 2 038 935 | 238,558 |
| Шығыс Қазақстан облысы | 1 378 527 | 161,289 |
| Павлодар облысы | 753 853 | 88,202 |
| Ақмола облысы | 738 587 | 86,416 |
| Қарағанды облысы | 1 378 532 | 161,290 |
| Нұр-Сұлтан | 1 078 384 | 126,172 |
| Алматы | 1 854 656 | 216,997 |
| Шымкент | 1 009 085 | 118,064 |
| **Қазақстан Республикасы** | **18 395 567,00** | **2 152,305** |

Көріп отырғанымыздай, күкірт гексафторидінің эмиссияларының ең көп көлемі мынадай облыстарға: Алматы, Түркістан, Қарағанды және Шығыс Қазақстан облыстарына, сондай-ақ Шымкент, Нұр-сұлтан және Алматы қалаларына (118-ден 216 тонна $CO_2$-эквивалентіне дейін) келді, бұл олардың халқының тығыздығы жоғары елдің ірі қалалары болуымен түсіндіріледі.

### 4.7.2 Уақытша қатардың белгісіздігін және келісімділігін бағалау

Электротехникалық герметикаланған жабдықта күкірт гексафторидін пайдаланудан шығатын $SF_6$ шығарындыларды бағалаудың белгісіздігі ±20 % деп бағаланады.

### 4.7.3 СБ/СБ рәсімдері

Сапасын бағалау және бақылау үшін бүкіл кезең үшін қызмет туралы деректерді және шығарындыларды бағалау мәнін салыстыруды қоса алғанда, стандартты рәсімдер пайдаланылды. Деректерге және алынған нәтижелерге статистикалық және графикалық бақылау жүргізілді, бұл ретте қандай да бір қате анықталған жоқ.

### 4.7.4 Қайта есептеулер

Күкірт гексафторидінің шығарындыларына қайта есептеу жүргізілген жоқ.

### 4.7.5 Жоспарлы жақсартулар

Ағымдағы сәтте осы секторда жақсарту жоспарланбаған.

## 4.8 Басқа өнімдерді пайдалану (2.G.3 ЖПЕ санаты)

### 4.8.1 Медициналық мақсатта азот шала тотығын тұтыну

Медициналық мақсатта азот шала тотығын тұтынудың жалпы саны және халық санының негізінде пропорциялар жасалды және Қазақстанда оны тұтыну есептік мәні алынған, ол соңғы жылдары шамамен 80 Гг экв. $CO_2$ құрады. БҰҰ КӨНК басшылық принциптеріне сәйкес Конвенцияға I қосымшаға қосылған Тараптар (24/CP.19, annex I, paragraph 37(b)) үшін жылдық кадастрлар туралы баяндамалар ұсынуы бойынша егер олардың ықтимал деңгейі ұлттық парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлемінен 0,05 пайызынан төмен және $CO_2$ баламасы 500 Кт -ден аспайтын болса, шығарындыларды елеусіз ретінде қарастырған жөн. Алынған бағасы бұл шекті мәннен әлдеқайда төмен. Сондықтан Қазақстанда анестезияда азот шала тотығын пайдаланудан болған оның шығарындылары есептелмейді және КҰБ-қа енгізілмеген.

**Әдебиеттер тізімі**


1. Парниктік газдардың ұлттық түгендеуге арналған басқарушы нұсқаулар КӨҮСТ, 2006ж.
2. Монреаль хаттамасымен реттелмейтін парник газдардың сіңірулері көздерден және сіңірілуінің антропогендік шығарындыларының ұлттық түгендеу туралы есеп 1990-2009 жж. 1Бөлім. Мәскеу, 2011. 5 Тарау, 160 б.
3. Тиімді практика бойынша басқарушы нұсқаулар және парниктік газдарды ұлттық түгендеудің белгісіздік факторларын есепке алу КӨҮСТ, 2000ж
4. Парниктік газдарды ұлттық түгендеудің қайта қаралған нұсқаулары МГЭИК, 1996 ж.
5. Шығарындыларды түгендеу бойынша басшылық ЕМЕР/ЕЕА – 2016 жыл.
6. ҚР Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/
7. КӨҮСТ 2006 ж. Парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басқарушы қағидаттары, 3-бөлім: Өнеркәсіптік процестер жәнеөнімдерді пайдалану, 6-тарау электрондық өнеркәсіп шығарындылары 8,2-т., 8.6-8.25-б.
8. https://www.eurasianresources.lu/uploads/1/files/20077_ERG_SR%20ENG%20web2.pdf.
9. КӨҮСТ 2006 ж. Парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басқарушы қағидаттары, 3-бөлім: Өнеркәсіптік процестер жәнеөнімдерді пайдалану, 6-тарау электрондық өнеркәсіп шығарындылары 8,2-т., 8.6-8.25-б.
10. Үлкен энциклопедия мұнай және газ, күкірт гексафториді 1-4б
11. Аметистов Е.И. Заманауи энергетика негіздері, корр. РАН Е.В. жалпы редакциясы, Аметистова, Мәскеу, МЭИ басылымы,2004ж, 822 б

# 5. Ауыл шаруашылығы

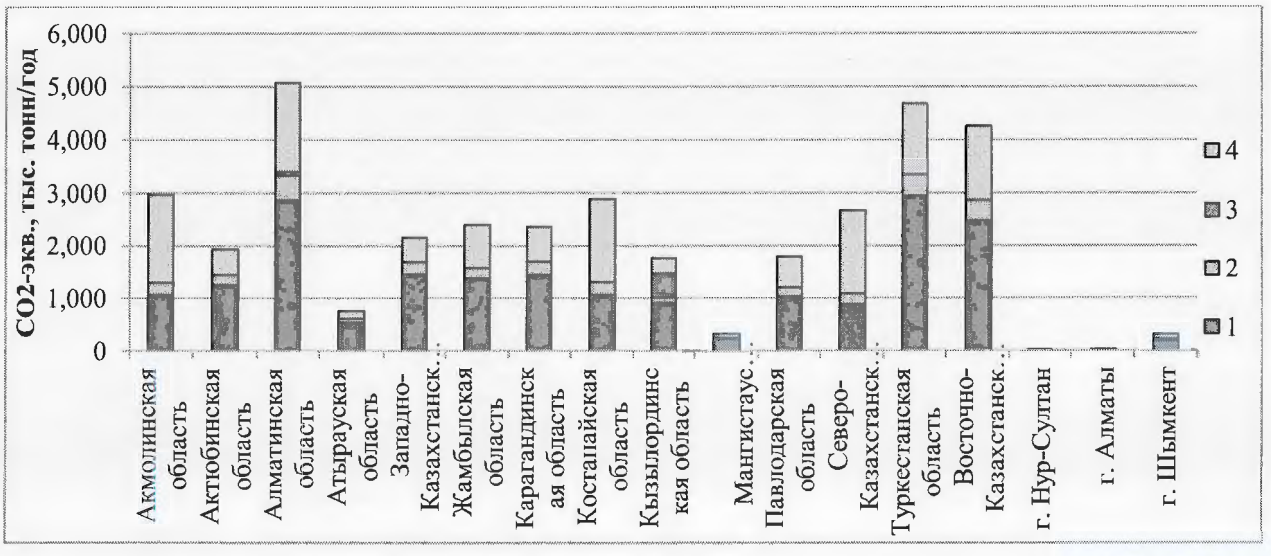
## 5.1 Сектор бойынша шолу

Осы тарауда «Ауыл шаруашылығы» секторында Қазақстан Республикасының өңірлеріндгі қызметтің келесі санаттары бойынша 2018 жылғы парниктік газдар эмиссиясын есептеу нәтижелері келтіріледі:

- ауыл шаруашылығы жануарларын ішкі ферменттеу кезіндегі метан шығарындылары ($CH_4$);
- қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен болған метан ($CH_4$) және азот шала тотығы ($N_2O$) шығарындылары;
- күріш өсіру кезіндегі метан шығарындылары ($CH_4$);
- өңделетін топырақтан азот шала тотығының шығарындылары ($N_2O$).

5.2-суретте және 5.1-кестеде «Ауыл шаруашылығы» секторынан қызмет санаттары бойынша парниктік газдар эмиссиясын есептеу нәтижелері КӨҮСТ сыныптамасына сәйкес берілген. 5.2-сур. ПГ шығарындылары ҚР картасына түсірілді. ҚР-дағы ПГ жиынтық эмиссиясы 2018 жылы 36354,97 мың тонна $CO_2$ экв құрады. Сектордағы парниктік газдар эмиссиясының ең маңызды көздері ауыл шаруашылығы жануарларын ішкі ферменттеу нәтижесінде метан ($CH_4$) шығарындылары және өңделетін топырақтан азот шала тотығының($N_2O$) шығарындылары болып табылады.

«Ауыл шаруашылығы» секторында парниктік газдардың ең көп шығарындылары Алматы, Түркістан және Шығыс Қазақстан облыстарында орын алады. Бұл жоғарыда аталған облыстарда ауыл шаруашылығы жануарларының негізгі мал басының (бірінші кезекте ІҚМ) шоғырлануына, сонымен қатар мұнда өсімдік шаруашылығы жақсы дамығандығына байланысты. 5.1-сурет -2018 жылы ҚР өңірлері бойынша «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен парниктік газдар эмиссиясы, мың тонна $CO_2$ экв.




1 – ішкі ферменттеу; 2 – қиды басқару; 3-күріш өсіру; 4-өңделетін топырақ; 5-несепнәр қолдану.

5.2-сурет - 2018 жылғы ҚР өңірлері бойынша «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен ПГ шығарындыларының картасы, мың тонна $CO_2$ экв.

Парниктік газдардың ең аз шығарындылары Республикалық маңызы бар қалаларда, сондай-ақ Атырау және Маңғыстау облыстарында байқалады, онда табиғи-климаттық жағдайлар ауыл шаруашылығын толық көлемде дамытуға мүмкіндік бермейді.

2018 жылы ҚР өңірлерінен ПГ шығарындыларының кему тәртібімен пайыздық салымы мынадай түрге ие болды:

Алматы облысы -13,95 %;

Түркістан облысы -12,85 %;

Шығыс Қазақстан облысы -11,68 %;

Ақмола облысы -8,19 %;

Қостанай облысы -7,97 %;

Солтүстік Қазақстан облысы -7,36 %;

Жамбыл облысы -6,60 %;

Қарағанды облысы -6,51 %;

Батыс Қазақстан облысы -5,93 %;

Ақтөбе облысы -5,33 %;

Павлодар облысы -4,91 %;

Қызылорда облысы -4,84 %;

Атырау облысы -2,07 %;

Маңғыстау облысы -0,90 %;

Шымкент қ. – 0,83 %;

Алматы қ. – 0,02 %;

Нұр-сұлтан қ. - 0,00.

5.1-кесте -2018 жылы ҚР өңірлері бойынша «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен парниктік газдар эмиссиясы, мың тонна $CO_2$ экв.

| ҚР өңірлері | Ішкі ферменттеу | Қиды басқару | Күріш өндіру | Өңделетін топырақ | Жиынтығы |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ақмола облысы | 1060,75 | 238,71 | 0 | 1680,72 | 2980,18 |
| Ақтөбе облысы | 1249,25 | 198,44 | 0 | 488,72 | 1936,41 |
| Алматы облысы | 2866,50 | 474,70 | 55,5775 | 1674,76 | 5071,54 |
| Атырау облысы | 534,25 | 68,76 | 0 | 149,00 | 752,01 |
| Батыс Қазақстан облысы | 1459,00 | 224,79 | 0 | 473,82 | 2157,61 |
| Жамбыл облысы | 1383,25 | 198,91 | 0 | 816,52 | 2398,68 |
| Қарағанды облысы | 1439,75 | 266,37 | 0 | 661,56 | 2367,68 |
| Қостанай облысы | 1061,75 | 249,70 | 0 | 1585,36 | 2896,81 |
| Қызылорда облысы | 895,25 | 117,54 | 459,3550 | 286,08 | 1758,23 |

| ҚР өңірлері | Ішкі ферменттеу | Қиды басқару | Күріш өндіру | Өңделетін топырақ | Жиынтығы |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Маңғыстау облысы | 229,50 | 22,25 | 0 | 74,50 | 326,25 |
| Павлодар облысы | 1020,00 | 179,59 | 0 | 584,08 | 1783,67 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 874,00 | 213,65 | 0 | 1585,36 | 2673,01 |
| Түркістан облысы | 2944,00 | 398,07 | 17,8375 | 1311,20 | 4671,11 |
| Шығыс Қазақстан облысы | 2478,25 | 394,59 | 0 | 1376,76 | 4249,60 |
| Нұрсұлтан қаласы | 1,00 | 0 | 0 | 0 | 1,00 |
| Алматы қаласы | 7,50 | 0,44 | 0 | 0 | 7,94 |
| Шымкент қаласы | 177,00 | 34,07 | 0 | 92,38 | 303,45 |
| Қазақстан Республикасы | **19683,00** | **3292,42** | **532,77** | **12846,78** | **36354,97** |

## 5.2. Ауыл шаруашылығы жануарларын ішкі ферменттеу кезіндегі метан шығарындылары

### 5.2.1 Санаттың сипаттамасы

Ішкі ферментация процесінде пайда болатын метан ($CH_4$) эмиссиясы республикада ірі қара малды (сиырлар және сүтті емес ІҚМ), қойларды, ешкілерді, жылқыларды, түйелерді, шошқаларды, есектерді және буйволдарды, қоса алғанда ұсынылған ауыл шаруашылығы жануарларының негізгі түрлері үшін бағаланды. Үй құстары мен қояндардың эмиссиясы бағаланған жоқ.

Мал мен құс басы туралы деректер негізінен ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің материалдарынан алынды (5.2-кесте)[6]. Есектер мен буйволдардың саны туралы мәліметтер FAO[7] статистикалық бөлімшесінің материалдарынан алынған.

Маусымдық союға жататын жануарлар түрлері үшін орташа жылдық мал басының есебі жүргізілді (5.3-кесте). Осы мақсатта барлық санаттағы шаруашылықтардағы орташа айлық мал басының жылдық серпіні туралы статистикалық мәліметтер пайдаланылды.

Әр ай үшін мал басының орташа мәнінің мал басына қатынасын есептеу жолымен жыл соңына түзету коэффициенттері белгіленді. Олар мынадай мағыналарға ие: сүтті ІҚМ – 1,213, қой – 1,152, ешкі – 1,193, шошқа – 1,250.

---

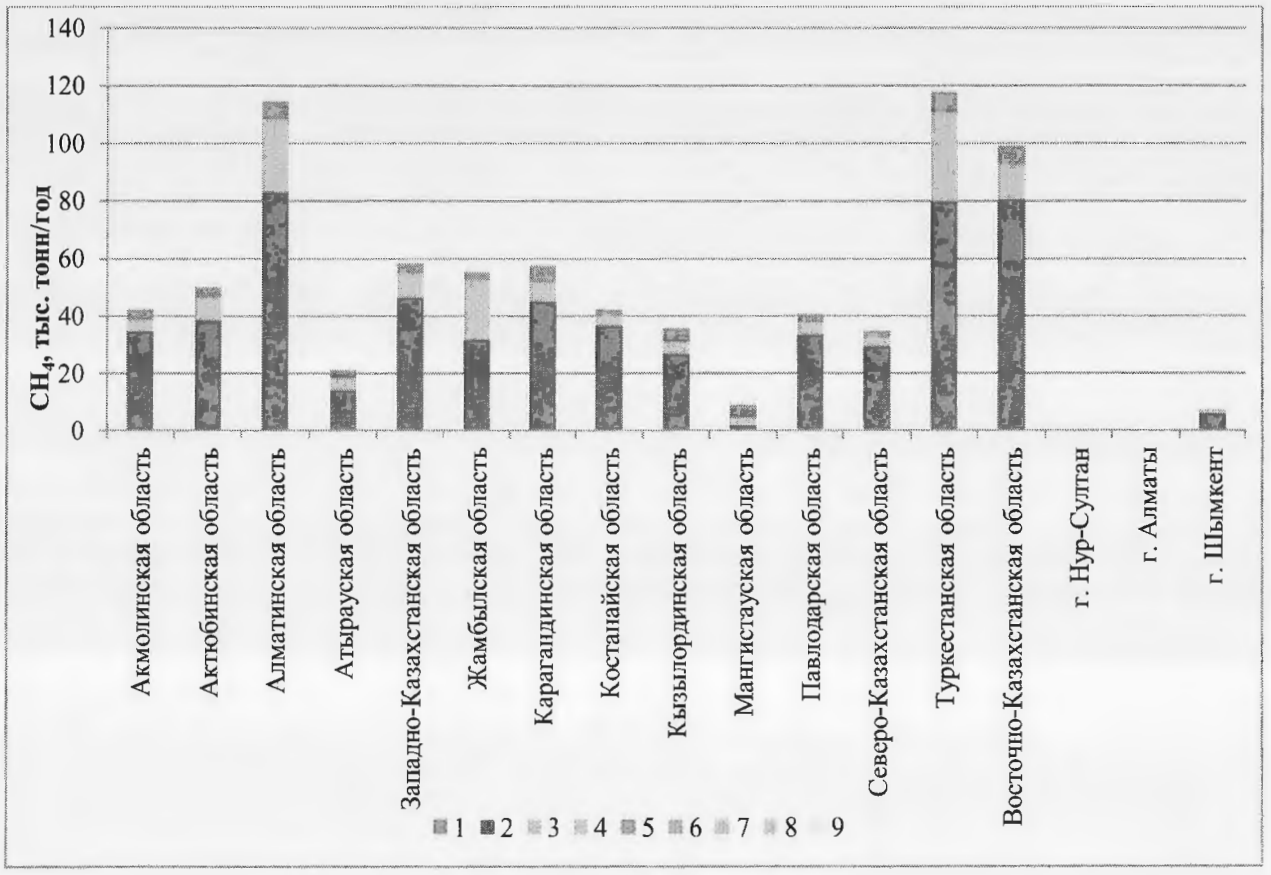
6 http://www.stat.gov.kz/

7 http://www.fao.org/faostat

Жануарлардың қалған түрлері үшін коэффициенттер 1-ге жақын болды және олар үшін орташа жылдық мал басы жылдың соңына тең мал басына қабылданды. Содан кейін алынған түзету коэффициенттері барлық қатарға қолданылды.

2018 жылы ішкі ферменттеу кезінде метан эмиссиясы ($CH_4$) 787,32 мың тоннаны құрады (5.3-сурет). Метанның ($CH_4$) ең көп шығарындылары Алматы, Түркістан және Шығыс Қазақстан облыстарында шығарылады. Бұл облыстарда ірі қара мен қойдың негізгі мал басы шоғырланған. Метанның ($CH_4$) ең аз шығарындылары мал шаруашылығы нашар дамыған Маңғыстау және Атырау облыстарында байқалады.

5.4-кестеде жануарлардың түрлеріне бөлінген ішкі ашыту кезіндегі метан эмиссиясы ($CH_4$) туралы толық ақпарат бар.




1-сиыр; 2 – сүтті емес ІҚМ; 3 – қой; 4 – ешкі; 5 – түйе; 6-жылқы; 7-шошқа; 8-есектер; 9-буйволдар

5.3 - сурет – Ауыл шаруашылығы жануарларының түрлері бойынша ішкі ферментация кезіндегі метан эмиссиясы ($CH_4$)

5.2-кесте - ҚР өңірлері бойынша 2018 жылдың соңына ҚР мал және құс басы, мың бас

| ҚР өңірлері | Сиырлар* | Сүтсіз ІҚМ** | Қойлар* | Ешкілер* | Түйелер* | Жылқылар* | Шошқалар* | Құстар* | Есектер *** | Буйволдар** | Қояндар* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ақмола облысы | 211,236 | 211,349 | 497,204 | 36,464 | 0,093 | 189,531 | 103,952 | 7552,946 | 2,076 | 0,744 | 17,409 |
| Ақтөбе облысы | 237,728 | 226,644 | 969,976 | 139,472 | 17,455 | 128,637 | 57,410 | 1227,996 | 2,076 | 0,744 | 4,308 |
| Алматы облысы | 511,304 | 493,292 | 3022,390 | 397,006 | 7,112 | 311,925 | 54,787 | 10426,791 | 2,076 | 0,744 | 1,309 |
| Атырау облысы | 95,739 | 72,392 | 452,839 | 107,447 | 31,901 | 79,350 | 0,459 | 446,621 | 2,076 | 0,744 | 0,022 |
| Батыс Қазақстан облысы | 270,402 | 301,124 | 955,974 | 191,899 | 2,402 | 179,906 | 21,467 | 1414,219 | 2,076 | 0,744 | 1,272 |
| Жамбыл облысы | 175,664 | 220,542 | 2528,688 | 259,664 | 6,606 | 128,160 | 13,739 | 1620,328 | 2,076 | 0,744 | 1,571 |
| Қарағанды облысы | 292,446 | 241,517 | 740,280 | 191,091 | 1,356 | 309,845 | 78,860 | 3931,130 | 2,076 | 0,744 | 4,886 |
| Қостанай облысы | 209,458 | 245,708 | 369,956 | 84,485 | 0,238 | 116,686 | 162,653 | 4425,236 | 2,076 | 0,744 | 20,964 |
| Қызылорда облысы | 163,960 | 159,985 | 452,730 | 160,109 | 45,731 | 136,411 | 2,322 | 128,353 | 2,076 | 0,744 | 0,300 |
| Маңғыстау облысы | 12,438 | 7,731 | 304,372 | 99,109 | 65,904 | 78,829 | 0,064 | 48,077 | 2,076 | 0,744 | 0 |
| Павлодар облысы | 201,365 | 209,047 | 475,429 | 61,452 | 0,088 | 165,605 | 71,158 | 1623,358 | 2,076 | 0,744 | 5,049 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 181,264 | 174,215 | 389,973 | 14,245 | 0,017 | 123,920 | 149,557 | 4635,396 | 2,076 | 0,744 | 24,102 |
| Түркістан облысы | 447,522 | 546,364 | 3783,150 | 300,770 | 27,979 | 320,047 | 6,297 | 2047,650 | 2,076 | 0,744 | 0,449 |
| Шығыс Қазақстан облысы | 530,083 | 422,616 | 1367,239 | 231,498 | 0,640 | 362,398 | 67,786 | 3907,635 | 2,076 | 0,744 | 18,898 |
| Нұрсұлтан қаласы | 0,111 | 0,234 | 1,632 | 0,085 | 0,000 | 0,451 | 0,037 | 1,497 | 0 | 0 | 0 |
| Алматы қаласы | 1,800 | 1,394 | 1,428 | 0,887 | 0,009 | 0,742 | 0,330 | 5,369 | 0 | 0 | 2,441 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Шымкент қаласы | 34,015 | 40,231 | 102,917 | 7,265 | 0,035 | 14,092 | 7,854 | 895,322 | 0 | 0 | 0 |
| **Қазақстан Республикасы** | **3576,535** | **3574,385** | **16416,177** | **2282,948** | **207,566** | **2646,535** | **798,732** | **44337,924** | **29,060** | **10,414** | **102,980** |

* - ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректері;
** - сүтті емес ІҚМ басы ІҚМ жалпы санынан сиыр санын азайту арқылы алынды;
*** - есектер мсн буйволдардың басы FAO деректері бойынша келтірілген;

5.3-кесте-ҚР өңірлері бойынша 2018 жылғы мал мен құстың орташа жылдық саны, мың бас

| ҚР өңірлері | Сиырлар | Сүтсіз ІҚМ | Қойлар | Ешкілер | Түйелер | Жылқылар | Шошқалар | Құстар | Есектер | Буйволдар | Қояндар |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ақмола облысы | 211,236 | 256,366 | 572,779 | 43,502 | 0,093 | 189,531 | 129,940 | 7552,946 | 2,076 | 0,744 | 17,409 |
| Ақтөбе облысы | 237,728 | 274,919 | 1117,412 | 166,390 | 17,455 | 128,637 | 71,763 | 1227,996 | 2,076 | 0,744 | 4,308 |
| Алматы облысы | 511,304 | 598,363 | 3481,793 | 473,628 | 7,112 | 311,925 | 68,484 | 10426,791 | 2,076 | 0,744 | 1,309 |
| Атырау облысы | 95,739 | 87,811 | 521,671 | 128,184 | 31,901 | 79,350 | 0,574 | 446,621 | 2,076 | 0,744 | 0,022 |
| Батыс Қазақстан облысы | 270,402 | 365,263 | 1101,282 | 228,936 | 2,402 | 179,906 | 26,834 | 1414,219 | 2,076 | 0,744 | 1,272 |
| Жамбыл облысы | 175,664 | 267,517 | 2913,049 | 309,779 | 6,606 | 128,160 | 17,174 | 1620,328 | 2,076 | 0,744 | 1,571 |
| Қарағанды облысы | 292,446 | 292,960 | 852,803 | 227,972 | 1,356 | 309,845 | 98,575 | 3931,130 | 2,076 | 0,744 | 4,886 |
| Қостанай облысы | 209,458 | 298,044 | 426,189 | 100,791 | 0,238 | 116,686 | 203,316 | 4425,236 | 2,076 | 0,744 | 20,964 |
| Қызылорда облысы | 163,960 | 194,062 | 521,545 | 191,010 | 45,731 | 136,411 | 2,903 | 128,353 | 2,076 | 0,744 | 0,300 |
| Маңғыстау облысы | 12,438 | 9,378 | 350,637 | 118,237 | 65,904 | 78,829 | 0,080 | 48,077 | 2,076 | 0,744 | 0 |
| Павлодар облысы | 201,365 | 253,574 | 547,694 | 73,312 | 0,088 | 165,605 | 88,948 | 1623,358 | 2,076 | 0,744 | 5,049 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 181,264 | 211,323 | 449,249 | 16,994 | 0,017 | 123,920 | 186,946 | 4635,396 | 2,076 | 0,744 | 24,102 |
| Түркістан облысы | 447,522 | 662,740 | 4358,189 | 358,819 | 27,979 | 320,047 | 7,871 | 2047,650 | 2,076 | 0,744 | 0,449 |

| ҚР өңірлері | Сиырлар | Сүтсіз ІҚМ | Қойлар | Ешкілер | Түйелер | Жылқылар | Шошқалар | Құстар | Есектер | Буйволдар | Қояндар |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Шығыс Қазақстан облысы | 530,083 | 512,633 | 1575,059 | 276,177 | 0,640 | 362,398 | 84,733 | 3907,635 | 2,076 | 0,744 | 18,898 |
| Нұрсұлтан қаласы | 0,111 | 0,284 | 1,880 | 0,101 | 0,000 | 0,451 | 0,046 | 1,497 | 0 | 0 | 0 |
| Алматы қаласы | 1,800 | 1,691 | 1,645 | 1,058 | 0,009 | 0,742 | 0,413 | 5,369 | 0 | 0 | 2,441 |
| Шымкент қаласы | 34,015 | 48,800 | 118,560 | 8,667 | 0,035 | 14,092 | 9,818 | 895,322 | 0 | 0 | 0 |
| **Қазақстан Республикасы** | **3576,535** | **4335,729** | **18911,436** | **2723,557** | **207,566** | **2646,535** | **998,415** | **44337,924** | **29,060** | **10,414** | **102,980** |

* – есептік деректер

5.4-кесте - 2018 жылғы ҚР өңірлері бойынша ауыл шаруашылығы жануарларын ішкі ферменттеу кезіндегі метан эмиссиясы ($CH_4$), мың тонна

| ҚР өңірлері | Жануарлар түрлері | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Сиырлар | Сүтсіз ІҚМ | Қойлар | Ешкілер | Түйелер | Жылқылар | Шошқалар | Есектер | Буйволдар | Барлығы |
| Ақмола облысы | 21,58 | 13,23 | 3,80 | 0,22 | 0,00 | 3,41 | 0,13 | 0,02 | 0,04 | 42,43 |
| Ақтөбс облысы | 24,28 | 14,19 | 7,42 | 0,83 | 0,80 | 2,32 | 0,07 | 0,02 | 0,04 | 49,97 |
| Алматы облысы | 52,22 | 30,88 | 23,12 | 2,37 | 0,33 | 5,61 | 0,07 | 0,02 | 0,04 | 114,66 |
| Атырау облысы | 9,78 | 4,53 | 3,46 | 0,64 | 1,47 | 1,43 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 21,37 |
| Батыс Қазақстан облысы | 27,62 | 18,85 | 7,31 | 1,14 | 0,11 | 3,24 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 58,36 |
| Жамбыл облысы | 17,94 | 13,81 | 19,34 | 1,55 | 0,30 | 2,31 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 55,33 |
| Қарағанды облысы | 29,87 | 15,12 | 5,66 | 1,14 | 0,06 | 5,58 | 0,10 | 0,02 | 0,04 | 57,59 |
| Қостанай облысы | 21,39 | 15,38 | 2,83 | 0,50 | 0,01 | 2,10 | 0,20 | 0,02 | 0,04 | 42,47 |
| Қызылорда облысы | 16,75 | 10,02 | 3,46 | 0,96 | 2,10 | 2,46 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 35,81 |
| Маңғыстау облысы | 1,27 | 0,48 | 2,33 | 0,59 | 3,03 | 1,42 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 9,18 |
| Павлодар облысы | 20,57 | 13,09 | 3,64 | 0,37 | 0,00 | 2,98 | 0,09 | 0,02 | 0,04 | 40,80 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 18,51 | 10,91 | 2,98 | 0,08 | 0,00 | 2,23 | 0,19 | 0,02 | 0,04 | 34,96 |
| Түркістан облысы | 45,71 | 34,20 | 28,94 | 1,79 | 1,29 | 5,76 | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 117,76 |
| Шығыс Қазқстан облысы | 54,14 | 26,46 | 10,46 | 1,38 | 0,03 | 6,52 | 0,08 | 0,02 | 0,04 | 99,13 |
| Нұр -Сұлтан қ. | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 |
| Алматы қ. | 0,18 | 0,09 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,30 |
| Шымкент қ. | 3,47 | 2,52 | 0,79 | 0,04 | 0,00 | 0,254 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 7,08 |
| **Қазақстан Республикасы** | **365,31** | **223,77** | **125,57** | **13,62** | **9,55** | **47,64** | **1,00** | **0,29** | **0,57** | **787,32** |

### 5.2.2 Әдістемелік тәсілдер

Метан эмиссиясына негізгі үлес қосатын ауыл шаруашылығы жануарлары (сиыр, сүтті емес ІҚМ және қой) үшін 2- деңгей әдісі қолданылды. Жануарлардың сипаттамасы туралы деректер жануарға қолдау көрсету үшін қажетті энергия мөлшерін (МДж/тәулік), сондай-ақ өсу, лактация және жүктілік сияқты функцияларды 2006 ж. КӨҮСТ БҚ сәйкес бағалау үшін қолданылған.

Эмиссия коэффициенттерін әзірлеу кезінде жануарлардың тірі салмағы туралы деректер пайдаланылды (5.5-кесте), сиырлардың салмағы әдеби және сараптамалық бағалар негізінде алынған [8,9], ал сүтті мал мен қойдың салмағы ұлттық статистикалық есептіліктен алынған. Сүтті емес малдың орташа тірі салмағы сүтті ірі қара малының салмағынан едәуір аз, себебі сүтті емес ірі қара мал, әдетте жануар өмірінің 2...3 жылында өндірілетін сою алдында өзінің ең жоғары салмағына жетуі мүмкін емес.

5.5- кесте – ІҚМ, қой мен ешкілердің бір басының орташа тірі салмағы, кг

| Жылдар | Сиырлар * | Сүтсіз ІҚМ** | Қойлар мен ешкілер *** |
|---|---|---|---|
| 2018 | 475 | 333 | 39 |

* - деректер сараптамалық жолмен алынды.

** - сүтті емес ІҚМ-ның тірі салмағы бойынша деректер ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің «Шаруашылықта сойылған немесе союға өткізілген ІҚМ-ның орташа тірі салмағы» бойынша деректеріне сәйкес келеді.

*** - ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректері.

5.6-кестеде энергияның жалпы тұтынуын бағалау үшін пайдаланылған негізгі коэффициенттер мен параметрлер көрсетілген.

5.6-кесте - Ауыл шаруашылығы жануарларының энергияны жалпы тұтынуын бағалауға арналған коэффициенттер мен параметрлер

| Коэффициент немесе параметрдің атауы | Мәні |
|---|---|
| $C_{fi}$, МДж/тәулік х кг, Сиырлар | 0,386 |
| $C_{fi}$, МДж/тәулік х кг; Сүтсіз ІҚМ | 0,370 |
| $C_{fi}$, Қойлар | 0,217 |
| $C_a$, Сиырлар | 0,234 |
| $C_a$, Сүтсіз ІҚМ | 0,234 |
| $C_a$, Қойлар | 0,01051 |
| Сүттің майлылығы, %, сиырлар | 3,7 |
| $C_{pregnancy}$(буаздық коэффициенті), сиырлар | 0,1 |

[8] Сүтті және етті малды азықтандыру және азық. Н.А. Жазылбеков. И. И. Алимаев. А. А. Төреханов және т. б. – Алматы. – 2011. – 143 б.

[9] Етті және сүтті малды азықтандыру туралы қысқаша анықтама. Н.А. Жазылбеков. А.А. Төреханов. Т. М. Кулиев және т. б. – Алматы. –2011. – 154 б.

| Коэффициент немесе параметрдің атауы | Мәні |
|---|---|
| $C_{pregnancy}$(буаздық коэффициенті), қойлар | 0,077 |
| $Y_m$ ($CH_4$ түзілу коэффициенті), сиырлар, Сүтсіз ІҚМ, қойлар | 0,065 |
| $k_e$ (жем-шөпті қорыту коэффициенті), сиырлар, Сүтсіз ІҚМ, қойлар | 60 % |

мұндағы:

Cfi - жануардың түріне байланысты өзгеретін коэффициент;

Ca - қорадағы және жайылымға жайылатын ІҚМ мен қойлардың үлесін есепке ала отырып, есептелген физикалық белсенділік коэффициенті;

$C_a$, сиырлар = 0 · 0,35+0,36 · 0,65=0,234;

$C_a$, сүтсіз ІҚМ = 0 · 0,35+0,36 · 0,65=0,234;

$C_a$, қойлар = 0,009 · 0,11+0,0107 · 0,89=0,01051

Жануарларды азықтандыру жағдайларына сәйкес келетін физикалық белсенділік коэффициенттері (Ca) КӨҮСТ, 2006 10.5-кестеден алынды.

Ірі қара малды әртүрлі әдістермен ұстау пайызы облыстар бойынша метеорологиялық жағдайларды талдау жолымен алынды (атап айтқанда, бұл тұрақты қар жамылғысы бар күндер саны, қар түскеннен кейін вегетацияны бастау үшін қажетті уақыт [10] (10 күн) және мал басын облыстар бойынша 2015 жылы бөлу (5.8-кесте). Бұл мәндер 90-шы жылдары облыстар бөлінісінде мал басы бойынша деректердің жоқтығына байланысты және жануарларды бөлу жылдан жылға қарай қатты өзгермейтіндігіне байланысты барлық уақытша қатар үшін қолданылған. Пайдаланылған метеостанциялар тиісті облыстың климатын сипаттайды.

5.8 -кесте - Жануарларды әртүрлі әдістермен ұстау үлесі

| Жануарлардың түрлері | Қорада ұстау | Жайылымда жайу |
|---|---|---|
| Сиырлар | 0,35 | 0,65 |
| Сүтсіз ІҚМ | 0,35 | 0,65 |
| Қойлар | 0,11 | 0,89 |
| Ешкілер | 0,12 | 0,88 |
| Түйелер | 0 | 1 |
| Жылқылар | 0,18 | 0,82 |
| Шошқалар | 1 | 0 |
| Есектер | 1 | 0 |
| Буйволдар | 1 | 0 |

Түйе басы республиканың оңтүстігінде шоғырланған және жануарлардың осы түрінің төзімділігіне байланысты олар жыл бойы жайуға ұшырайды. Шошқа ұстау тәжірибесі көрсеткендей, олар жайуға ұшырамайды. Елде есектер мен буйволдар басы өте аз және олар қорада ұсталады. Есеп айырысу кезінде аналық қой басының үлесі туралы

[10] Қазақстанның қой шаруашылығын агрометеорологиялық қамтамасыз ету. Қазақ қоршаған орта және климат мониторингі ғылыми-зерттеу институты. Бас редактор А.М. Шамен. -Алматы.–1998. –424 б.

деректер, сондай-ақ енесінен айырған кезінде 28 кг [11] деңгейінде белгіленген қозылардың салмағы пайдаланылды (5.8-кесте). Орташа тәуліктік сүт сиыр сүтінің орташа жылдық өндірісі туралы статистикалық деректерден есептелген (5.8-кесте). 1992 жылдан бастап сүт өндірісі жалпы ұлғайып, эмиссия коэффициенті сүттің сауылу шамасымен жақсы корреляцияланады.

5.8-кесте – Орташа тәуліктік сиыр сүті және бір қойдан орташа тәуліктік жүн қырқымы, кг

| Жылдар | Күніне бір сауын сиырға орташа тәуліктік сүт сауу * | Бір қойдан орташа жүн қырқу ** |
|---|---|---|
| 2018 | 6,41 | 2,4 |

*- деректер сүттің жылдық орташа сауын бір сауын сиырға (ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректері) жылына күн санына бөлу жолымен алынды.

** - ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректері

ІҚМ мен қойлар үшін эмиссия коэффициенттерін есептеу жалпы тұтынылатын энергия туралы деректерді пайдалана отырып, КӨҮСТ 2006, БҚ 10.21- теңдеуіне сәйкес жүргізілді (5.9-кесте).

5.9-кесте - Жалпы тұтынылатын энергия $E_g$, МДж/күніне

| Жылдар | Сиырлар | Сүтсіз ІҚМ | Қойлар |
|---|---|---|---|
| 2018 | 239,5827 | 121,0605 | 22,5062 |

Шығарындылар коэффициенттерін есептеу нәтижелері 5.10-кестеде келтірілген.

5.10 – кесте - Ауыл шаруашылығы жануарларын ішкі ферменттеу кезіндегі метан эмиссиясының коэффициенттері ($CH_4$)

| Жылдар | Сиырлар кг/ жылына мал басы | Сүтсіз ІҚМ кг/ жылына мал басы | Қойлар кг/ жылына мал басы |
|---|---|---|---|
| 2018 | 102,14 | 51,61 | 6,64 |

Ешкілердің, түйелердің, жылқылардың, шошқалардың, есектердің және буйволдардың эмиссияларын есептеу кезінде жануарлардың жергілікті жағдайлары мен сипаттамаларына неғұрлым сәйкес келетін әдетті коэффициенттер қолданылды (5.11-кесте).

5.11-кесте - Ауыл шаруашылығы жануарларын ішкі ферменттеу кезіндегі метан шығарындыларының коэффициенттері ($CH_4$)

| Жануарлар түрлері | Эмиссия коэффициенті $CH_4$, кг/жылына мал басы |
|---|---|
| Ешкілер | 5 |
| Түйелер | 46 |

[11] Қ.М. Қасымов, С. Р. Оспанов, Б. и. Мұсабаев, к. п. Хамзин, Н. К. Жұмадиллаев қойдың ет өнімділігін арттырудың ғылыми-практикалық негіздері –Алматы - 2012. -151 б.

| Жануарлар түрлері | Эмиссия коэффициенті $CH_4$, кг/жылына мал басы |
|---|---|
| Жылқылар | 18 |
| Шошқалар | 1 |
| Есектер | 10 |
| Буйволдар | 55 |

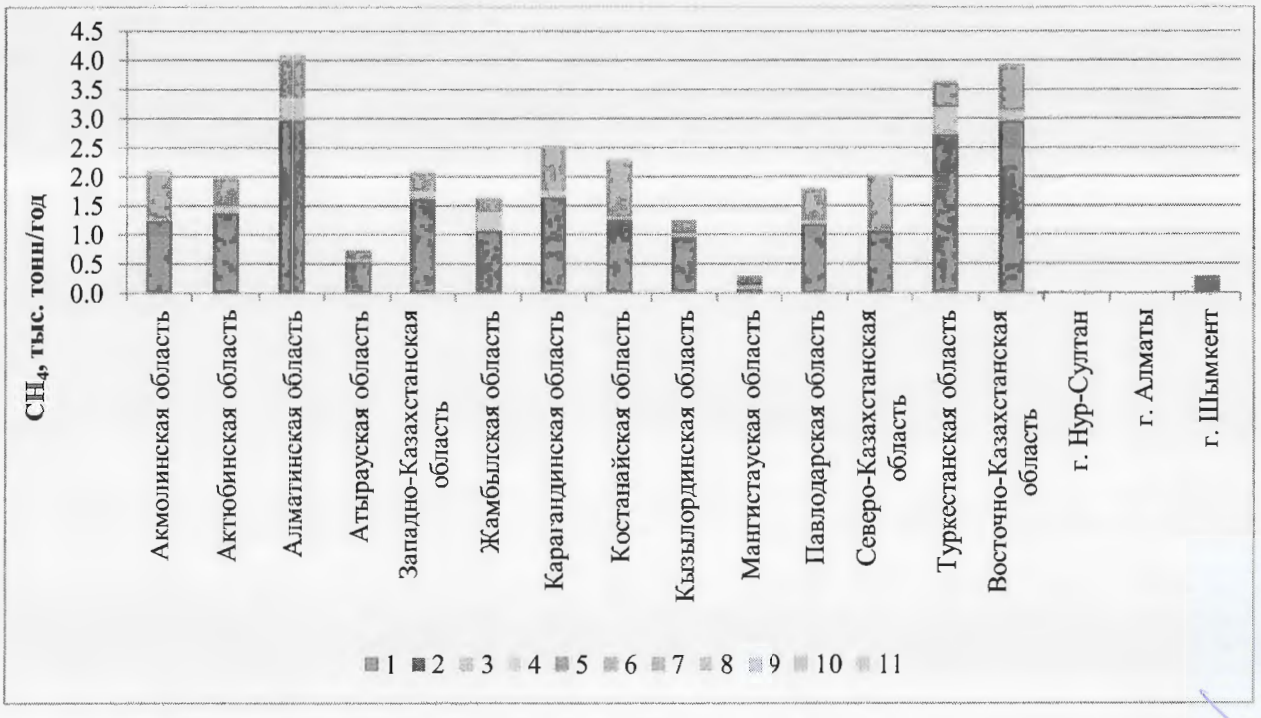
## 5.3 Қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан мен азот шала тотығының шығарындылары

### 5.3.1 Метан эмиссиясы ($CH_4$)

#### *5.3.1.1 Санаттың сипаттамасы*

Қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен болған метан эмиссиясы ($CH_4$) және азот шала тотығы ($N_2O$) ірі қара мал (сиырлар және сүтті емес ІҚМ), қойлар, ешкілер, жылқылар, түйелер, шошқалар, есектер, буйволдар, үй құсы және қояндар сияқты ауыл шаруашылығы жануарларының түрлері үшін бағаланды.

2018 жылы көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метанның ($CH_4$) эмиссиясы 30,66 мың тоннаны құрады. Метанның ең көп шығарындылары, сондай-ақ ішкі ферменттеу кезінде Алматы, Түркістан және Шығыс Қазақстан облыстарында орын алады (5.4-сурет.). Бұл облыстарда ірі қара мен қойдың негізгі мал басы шоғырланған. Метанның ең аз шығарындылары Республикалық маңызы бар қалаларда, сондай-ақ мал шаруашылығы нашар дамыған Маңғыстау және Атырау облыстарында байқалады.




1-сиырлар; 2 – сүтті емес ІҚМ; 3 – қойлар; 4 – ешкілер; 5 – түйелер; 6 – жылқылар; 7 – шошқалар; 8 – құс; 9 – есектер; 10-буйволдар; 11-қояндар

5.4- сурет - Ауыл шаруашылығы жануарларының түрлері бойынша қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан ($CH_4$) эмиссиясы.

Жануарлардың түрлері бойынша қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен болған парниктік газдардың эмиссиясы туралы толығырақ мәліметтер 5.12-кестеде берілген.

***5.3.1.2 Әдістемелік тәсілдер***

Қи мен құстың тезегін жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен болған метан ($CH_4$) шығарындыларын есептеу кезінде 6.1-бөлімде ұсынылған мал басы туралы деректер пайдаланылды.

ІҚМ үшін қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен болған метан ($CH_4$) эмиссиясының коэффициенттері 2-есептердің әдіснамалық деңгейінде есептелген. Ұшатын заттардың бөлінуі (VS) КӨҮСТ БҚ, 2006 10.24 теңдеуі арқылы бағаланды, қидағы күлдің құрамы әдепкі бойынша 8% тең деп қабылданды.

Шығарындылар коэффициенттерін шығару процесінде ауа-райы аймағы шегінде қиды басқарудың әрбір жүйесіндегі метанның (MCF) өзгеру коэффициентінің орташа өлшенген мәні (VS) және жануарлардың түрлері бойынша көңнің (Bo) ең жоғары метанопродукциялау қабілетіне көбейтумен анықталды (5.13-кесте.). Коэффициенттерді шығару КӨҮСТ БҚ, 2006 10.23 теңдеуі арқылы орындалды.

5.12-кесте - 2018 жылы ҚР өңірлері бойынша көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан ($CH_4$) шығарындылары, мың тонна.

| ҚР өңірлері | Жануарлардың түрлері | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Сиырлар | Сүтсіз ІҚМ | Қойлар | Ешкілер | Түйелер | Жылқылар | Шошқалар | Құстар | Есектер | Буйволдар | Қояндар | Барлығы |
| Ақмола облысы | 0,98 | 0,25 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,21 | 0,52 | 0,08 | 0,00 | 0,004 | 0,00139 | 2,11 |
| Ақтөбе облысы | 1,10 | 0,27 | 0,11 | 0,02 | 0,02 | 0,14 | 0,29 | 0,01 | 0,00 | 0,004 | 0,00034 | 1,96 |
| Алматы облысы | 2,37 | 0,59 | 0,35 | 0,05 | 0,01 | 0,34 | 0,27 | 0,10 | 0,00 | 0,004 | 0,00010 | 4,08 |
| Атырау облысы | 0,44 | 0,09 | 0,05 | 0,01 | 0,04 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,004 | 0,00000 | 0,72 |
| Батыс Қазақстан облысы | 1,25 | 0,36 | 0,11 | 0,03 | 0,00 | 0,20 | 0,11 | 0,01 | 0,00 | 0,004 | 0,00010 | 2,07 |
| Жамбыл облысы | 0,81 | 0,26 | 0,29 | 0,03 | 0,01 | 0,14 | 0,07 | 0,02 | 0,00 | 0,004 | 0,00013 | 1,63 |
| Қарағанды облысы | 1,35 | 0,29 | 0,09 | 0,03 | 0,00 | 0,34 | 0,39 | 0,04 | 0,00 | 0,004 | 0,00039 | 2,53 |
| Қостанай облысы | 0,97 | 0,29 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,13 | 0,81 | 0,04 | 0,00 | 0,004 | 0,00168 | 2,30 |
| Қызылорда облысы | 0,76 | 0,19 | 0,05 | 0,02 | 0,06 | 0,15 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,004 | 0,00002 | 1,24 |
| Маңғыстау облысы | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,08 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,004 | 0,00000 | 0,29 |
| Павлодар облысы | 0,93 | 0,25 | 0,05 | 0,01 | 0,00 | 0,18 | 0,36 | 0,02 | 0,00 | 0,004 | 0,00040 | 1,80 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 0,84 | 0,21 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | 0,75 | 0,05 | 0,00 | 0,004 | 0,00193 | 2,04 |
| Түркістан облысы | 2,07 | 0,65 | 0,44 | 0,04 | 0,04 | 0,35 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,004 | 0,00004 | 3,64 |
| Шығыс Қазқстан облысы | 2,45 | 0,50 | 0,16 | 0,03 | 0,00 | 0,40 | 0,34 | 0,04 | 0,00 | 0,004 | 0,00151 | 3,93 |
| Нұр -Сұлтан қ. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00000 | 0,00 |
| Алматы қ. | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,000 | 0,00020 | 0,01 |
| Шымкент қ. | 0,16 | 0,05 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,000 | 0,00000 | 0,29 |
| **Қазақстан Республикасы** | **16,56** | **4,25** | **1,89** | **0,30** | **0,27** | **2,88** | **3,99** | **0,44** | **0,02** | **0,052** | **0,00824** | **30,66** |

5.13- кесте - Қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелеріне арналған метанды түрлендіру коэффициенті (MCF) , %

| Қи жинау, сақтау және пайдалану жүйесі | Метанның (MCF) өзгеру коэффициенті, % |
|---|---|
| Жайылым | 1 |
| Құрғақ затты сақтау | 2 |

Қидың (Bo) ең жоғары метанөнімдік қабілетін бағалау үшін КӨҮСТ БҚ, 2006 10А-4, 10А-5 кестелерінен әдепкі мәндер қолданылды. Сиырлар үшін мәні 0,24 м$^3$ $CH_4$/кг, сүтті емес ІҚМ үшін – 0,1 құрады. Шығарындылардың коэффициенттерін есептеу нәтижелері 5.14-кестеде көрсетілген.

5.14- кесте - ІҚМ үшін қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен ұшатын заттардың бөлінуі (VS) және метан ($CH_4$) эмиссиясының коэффициенттері (EF)

| Жылдар | Сиырлар,VS | Сүтсіз ІҚМ, VS | Сиырлар, EF | Сүтсіз ІҚМ, EF |
|---|---|---|---|---|
| 2018 | 5,26 | 2,66 | 4,63 | 0,98 |

Жануарлардың басқа түрлері үшін КӨҮСТ БҚ, 2006 сәйкес әдепкі коэффициенттер қолданылды (5.15-кесте).

5.15 – кесте - Қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан ($CH_4$) эмиссиясының коэффициенттері

| Жануарлардың түрі | Метан эмиссияларының коэффициенті ($CH_4$), кг/жылына мал басы |
|---|---|
| Қойлар | 0,1 |
| Ешкілер | 0,11 |
| Түйелер | 1,28 |
| Жылқылар | 1,09 |
| Шошқалар | 4 |
| Құстар | 0,01 |
| Есектер | 0,6 |
| Буйволдар | 5 |
| Қояндар | 0,08 |

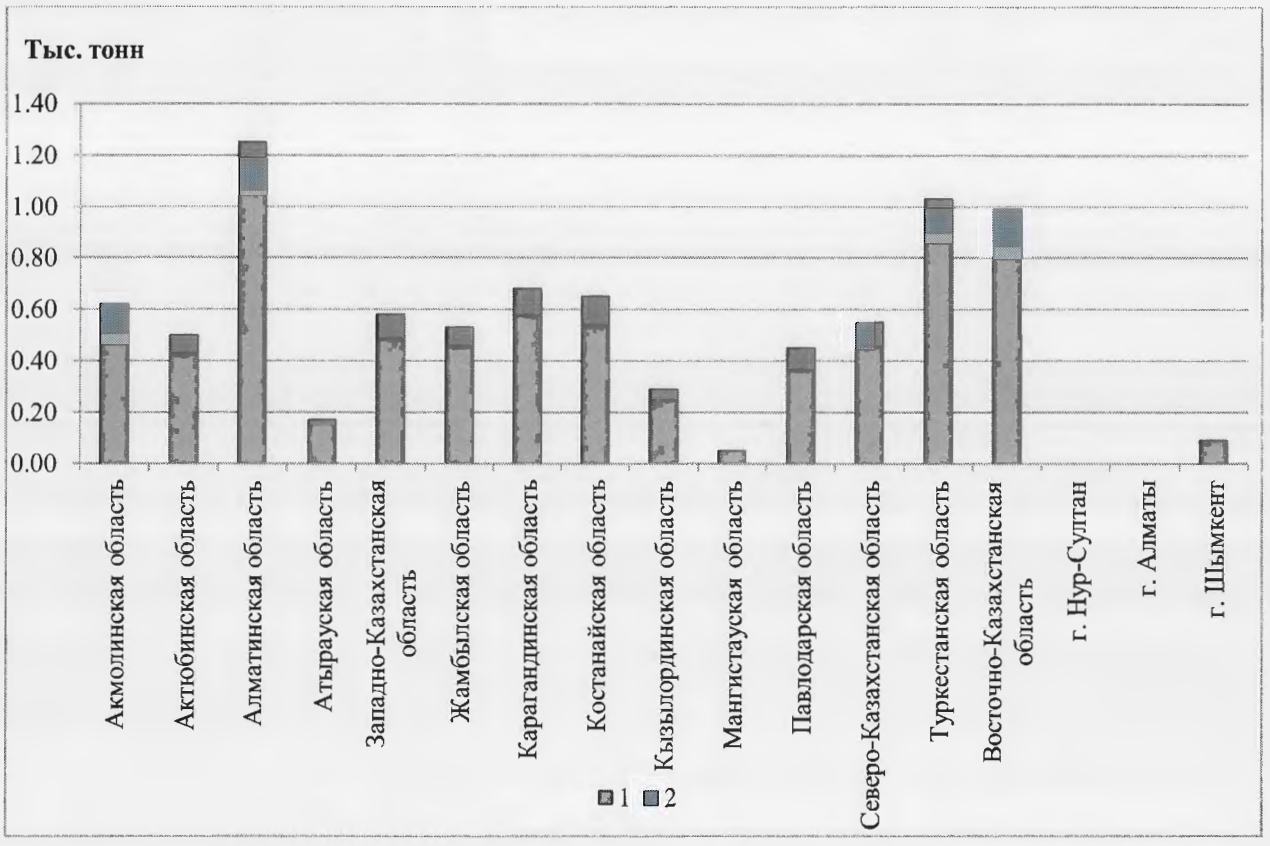
### 5.3.2 Азот шала тотығы эмиссиясы ($N_2O$)

#### *5.3.2.1 Санаттың сипаттамасы*

Қазақстанда мал шаруашылығында үй жануарлары мен құстардан қалған қалдықтарды құрғақ сақтау басым. Қи ұзақ уақыт бойы ферма мен аулалардың аумағында сақталады. Осыған байланысты, эмиссияға негізгі үлес қи жинау, сақтау және пайдаланудың құрғақ жүйелерінен тікелей шығарындылар енгізеді. Бұдан басқа, $NH_3$ және NOx формасындағы азоттың ұшып кетуі нәтижесінде азот шала тотығының жанама шығарындылары орын алады.

2018 жылы қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот шала тотығының ($N_2O$) тікелей және жанама эмиссиясы 8,48 мың тоннаны құрады. Метанның ең көп шығарындылары, сондай-ақ ішкі ферменттеу кезінде Алматы, Түркістан және Шығыс Қазақстан облыстарында орын алады (5.5-сурет. 5.16-кесте). Бұл облыстарда ірі қара мен қойдың негізгі мал басы шоғырланған. Метанның ең аз шығарындылары Республикалық

маңызы бар қалаларда, сондай-ақ мал шаруашылығы нашар дамыған Маңғыстау және Атырау облыстарында байқалады.




1 –тікелей эмиссия; 2 – жанама эмиссия

5.5-сурет – ҚР 2018ж. қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот шала тотығының ($N_2O$) эмиссиясы

Жайылымдарда жайылатын жануарлардың көңінен азот шала тотығының эмиссиясы «Өңделетін топырақтан азот шала тотығының тікелей және жанама шығарындылары» бөлімінде көрсетілген.

5.16- кесте – 2018ж. қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот шала тотығының ($N_2O$) тікелей және жанама эмиссиясы, мың тонна

| ҚР өңірлері | Тікелей эмиссия | | | | | | | | | | | Жанама эмиссия | Тікелей және жанама эмиссиялар сомасы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Сиырлар | Сүтсіз ІҚМ | Қойлар | Ешкілер | Жылқылар | Шошқалар | Құстар | Есектер | Буйволдар | Қояндар | Барлығы | | |
| Ақмола облысы | 0,14 | 0,12 | 0,02 | 0,00 | 0,39 | 0,57 | 0,75 | 0,01 | 0,01 | 0,02622 | 0,51 | 0,11 | 0,62 |
| Ақтөбе облысы | 0,16 | 0,13 | 0,05 | 0,01 | 0,03 | 0,07 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00443 | 0,43 | 0,07 | 0,50 |
| Алматы облысы | 0,34 | 0,28 | 0,15 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00110 | 1,07 | 0,18 | 1,25 |
| Атырау облысы | 0,06 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,04 | 0,18 | 0,00 | 0,00 | 0,00033 | 0,15 | 0,02 | 0,17 |
| Батыс Қазақстан облысы | 0,18 | 0,17 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00001 | 0,49 | 0,09 | 0,58 |
| Жамбыл облысы | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00032 | 0,46 | 0,07 | 0,53 |
| Қарағанды облысы | 0,20 | 0,14 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00040 | 0,58 | 0,10 | 0,68 |
| Қостанай облысы | 0,14 | 0,14 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00124 | 0,54 | 0,11 | 0,65 |
| Қызылорда облысы | 0,11 | 0,09 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,12 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00534 | 0,25 | 0,04 | 0,29 |
| Маңғыстау облысы | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00008 | 0,05 | 0,00 | 0,05 |
| Павлодар облысы | 0,13 | 0,12 | 0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00000 | 0,37 | 0,08 | 0,45 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 0,12 | 0,10 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,05 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00129 | 0,46 | 0,09 | 0,55 |
| Түркістан облысы | 0,30 | 0,31 | 0,19 | 0,02 | 0,02 | 0,11 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00614 | 0,90 | 0,13 | 1,03 |
| Шығыс Қазқстан облысы | 0,35 | 0,24 | 0,07 | 0,02 | 0,05 | 0,00 | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00011 | 0,85 | 0,14 | 0,99 |
| Нұр -Сұлтан қ. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00481 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Алматы қ. | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Шымкент қ. | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00062 | 0,08 | 0,01 | 0,09 |
| **Қазақстан Республикасы** | **2,39** | **2,03** | **0,82** | **0,18** | **0,00** | **0,01** | **0,02** | **0,00** | **0,00** | **0,00000** | **7,18** | **1,30** | **8,48** |

*5.3.2.2 Әдіснамалық тәсілдер*

Қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот шала тотығының ($N_2O$) эмиссиясын бағалау үшін малдың барлық түрлерімен бөлінген азоттың (N) жалпы саны қи жинау, сақтау және пайдалану жүйесінің әрбір түрлерінде жүйенің осы түріне арналған шығарындылардың коэффициентіне көбейтілді. Осыдан кейін азотты (N) азот тотығына ($N_2O$) қайта есептеу және барлық жүйелер бойынша эмиссияны қосу жүргізілді. 5.17-кестеде қидан азот шала тотығының ($N_2O$) шығарындыларын есептеу кезінде пайдаланылатын эмиссия коэффициенттері көрсетілген.

Жайылымдарда азот шала тотығының ($N_2O$) эмиссиясын есептеу кезінде ІҚМ үшін 0,02 коэффициенті және қалған жануарлар үшін 0,01 коэффициенті пайдаланылды.

5.17 - кесте – Қи жинау, сақтау және пайдаланудың әр түрлі жүйелері үшін азот шала тотығы эмиссиясының коэффициенттері ($N_2O$)

| **Жүйе** | **Азот шала тотығы эмиссиясының коэффициенттері, кг $N_2O$-N/кг** |
|---|---|
| Жайылым | ІҚМ – 0,02 |
| | Қалған жануарлар түрлері – 0,01 |
| Азықтандыруға арналған қаша | 0,02 |
| Сұйық көң/садыра | 0,000 |

Осы санатта қи топыраққа енгізілгенге дейін азот ($N_2O$) шала тотығының барлық шығарындылары бағаланды. Шығарындылардың коэффициенттері КӨҮСТ БҚ, 2006 сәйкес алынды және 5.18-кестеде келтіріледі.

5.18 – кесте - Қиды жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азотты (N) бөлу коэффициенттері

| **Жануарлар түрлері** | **Қидан азотты (N) бөлу коэффициенті, кг N/жылына мал басы** |
|---|---|
| Сиырлар | 60,68 |
| Сүті емес ІҚМ | 34,11…44,97 |
| Қойлар | 17,75 |
| Ешкілер | 12,48 |
| Түйелер | 30,10 |
| Жылқылар | 26,06 |
| Шошқалар | 25,93 |
| Құстар | 0,54 |
| Есектер | 14,24 |
| Буйволдар | 44,38 |
| Қояндар | 8,1 |

Азот шала тотығы ($N_2O$) эмиссиясының коэффициенттерін есептеу кезінде жануарлар массасының орташаланған мәндері және 2006 КӨҮСТ БҚ-дан әдетті бойынша азоттың бөліну қарқыны қолданылды (5.19 -кесте).

5.19- кесте - Жануарлардың типтік салмағы және азоттың бөліну қарқыны (N)

| Жануарлар түрлері | Берілген Т мал түрі үшін жануарлардың типтік салмағы, кг / жануар | $N_{rate(T)}$ = әдепкі бойынша азотты бөлу қарқыны, кг N /1000 кг мал салмағы х тәулік |
|---|---|---|
| Сиырлар | 475 | 0,35 |
| Сүті емес ІҚМ | 267…352 | 0,35 |
| Қойлар | 38 | 1,28 |
| Ешкілер | 38 | 0,90 |
| Түйелер | 217 | 0,38 |
| Жылқылар | 238 | 0,30 |
| Шошқалар | 96 | 0,74 |
| Құстар | 1,8 | 0,82 |
| Есектер | 130 | 0,30 |
| Буйволдар | 380 | 0,32 |

Қиды жинау, сақтау және пайдалану жүйелері бойынша бөлу туралы ақпарат ғылыми әдебиеттерді, жергілікті метеорологиялық жағдайларды талдау және мал басын облыстар бойынша бөлу негізінде ұсынылған (5.20-кесте) және жануарларды әртүрлі әдістермен ұстау үлесіне тікелей байланысты. Толық түсініктеме 5.2.2-бөлімде көрсетілген. Шошқаға Шығыс Еуропа үшін әдепкі мән қолданылды.

5.20-кесте - Қазақстанның мал шаруашылығындағы қиды жинау, сақтау және пайдаланудың әр түрлі жүйелерінің үлесі

| Жануарлар түрлері | Қиды сақтаудың сұйық жүйелері, бірлік үлесінде | Қи сақтаудың құрғақ жүйелері, бірлік үлесінде | Жайылымдар мен жайылымдарда қалатын қи, бірлік үлесінде |
|---|---|---|---|
| Сиырлар | 0 | 0,35 | 0,65 |
| Сүті емес ІҚМ | 0 | 0,35 | 0,65 |
| Қойлар | 0 | 0,11 | 0,89 |
| Ешкілер | 0 | 0,12 | 0,88 |
| Түйелер | 0 | 0 | 1 |
| Жылқылар | 0 | 0,18 | 0,82 |
| Шошқалар | 0,3 | 0,7 | 0 |
| Құстар | 0 | 1 | 0 |
| Есектер | 0 | 1 | 0 |
| Буйволдар | 0 | 1 | 0 |
| Қояндар | 0 | 1 | 0 |

$N_2O$ жанама шығарындылары $NH_3$ және NOx формасындағы азоттың ұшып кетуі нәтижесінде КӨҮСТ БҚ, 2006 10.27-теңдеуін пайдалана отырып бағаланды.

## 5.4 Күріш өсіру кезіндегі метан шығарындылары (3С санаты ЖПЕ)

### 5.4.1 Санатты сипаттау

Қазақстан Республикасының негізгі күріш өсіретін аймағы Қызылорда облысы болып табылады, онда күріштің 90% - ға жуығы өсіріледі. Қалған алаңдар Алматы және Түркістан облыстарында шоғырланған (5.21-кесте, 5.6-сурет). 2018 жылы ҚР-да күріш өсіру кезінде

метан ($CH_4$) эмиссиясы 21,3108 мың тоннаны құрады. Жалпы алғанда, күріш алқаптарының шығарындылары олардың шағын аудандарына байланысты аз.

5.21-кесте - 2018 жылғы күріш алқаптарынан ҚР өңірлері бойынша метанның эмиссиясы ($CH_4$)

| ҚР өңірлері | Жиналған алаң, мың га | $CH_4$ эмиссиясы мың тонна |
|---|---|---|
| Алматы облысы | 10,5860 | 2,2231 |
| Қызылорда облысы | 87,4964 | 18,3742 |
| Түркістан облысы | 3,3977 | 0,7135 |
| Қазақстан Республикасы | 101,4801 | 21,3108 |

5.6-сурет - 2018 жылғы күріш алқаптарынан Қазақстан өңірлері бойынша метан эмиссиясы ($CH_4$)

### 5.4.2 Әдіснамалық тәсілдер

КӨҮСТ БҚ, 2006 сәйкес өлшемсіз болып табылатын тәуліктік эмиссия коэффициенті есептелген және 2,10 құрады.

Шығарындылардың тәуліктік коэффициентіне мынадай компоненттер кіреді:

- органикалық тыңайтқыштарсыз тұрақты су басқан алқаптар үшін шығарындылардың базалық коэффициенті (1,30);

- өсіру кезеңі ішінде су режимдерінің айырмашылықтарын есепке алуға арналған масштабтау коэффициенті (0,52);

- өсіру кезеңіне дейін маусым алдындағы су режиміндегі айырмашылықтарды есепке алу үшін масштабтау коэффициенті (Қазақстанда күріш өсіру технологиясына байланысты есептелмейді, 30 тәуліктен аз су басумен);

– типтерге арналған масштабтау коэффициенті және енгізілген органикалық тыңайтқыштар саны үшін (3,10) (КӨҮСТ БҚ, 2006, Т. 4, 5-тарау, 5.3 теңдеуі және 5.14-кесте);

- топырақ типі, күріш сұрыпы және т.б. үшін масштабтау коэффициенті, егер деректер болса (ескерілмеген).

Сонымен қатар, күріш өсірудің орташа вегетациялық кезеңінің ұзақтығы – 100 тәулік (өскіндерден егін жинауға дейін).

## 5.5. Өңделетін топырақтан азот шала тотығының шығарындылары

### 5.5.1 Санатты сипаттау

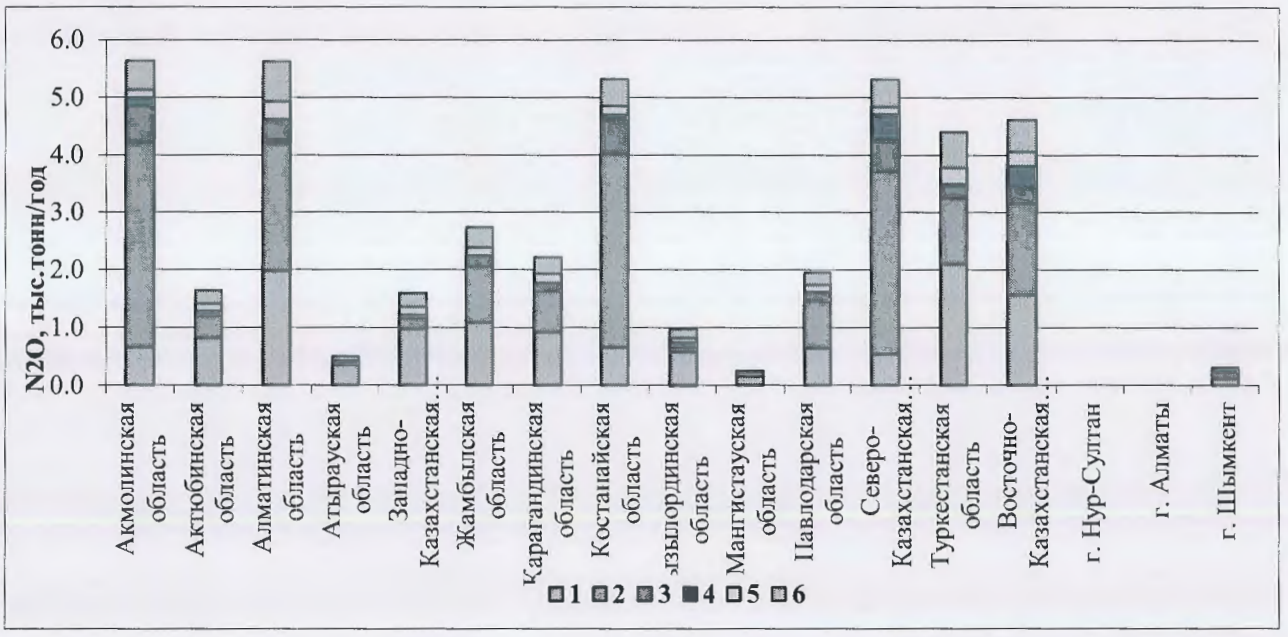
Бөлімде өңделетін және жайылымдық жерлердің минералдық топырақтарынан азот шала тотығы ($N_2O$) эмиссиясын есептеу нәтижелері келтіріледі. Өңделетін жерлер үшін азот қосылыстарының тікелей және жанама эмиссиялары азоттың топыраққа қосымша түсуінен есептеледі:

- синтетикалық азот тыңайтқыштармен (минералдық);
- органикалық тыңайтқыштармен;
- ауыл шаруашылығының дәнді-дақылдарының қалдықтары және тамыр қалдықтарымен;
- топырақтағы органикалық заттың минералдану процесінде.

Жайылым жерлердегі эмиссия жайылып жүрген үй жануарларының зәрі мен нәжісінен түскен азот арқылы есептеледі.

Қазақстанда өңделген жерлерден атмосфераға түскен азот қосындыларынан түскен шығарындылардың жиынтығы 2018 жылы 43,11 мың тоннаны құраған.

2018 ж. минералды азот тыңайтқыштарынан атмосфераға түскен азоттың шала тотығы ($N_2O$) эмиссиясы 1,16 мың тонна; органикалық тыңайтқыштардан – 2,20 мың тонна; ауыл шаруашылық дақылдарынан өсімдік қалдықтарының топыраққа түскен $N_2O$– 3,26 мың тоннаны қамтыды. Топырақта минералды заттардың минералдануынан болған $NO_2$ эмиссия – 18,39 мың тоннаны құрды. Жайылымдарда жайылып жүрген ауыл шаруашылық малдардың нәжісі мен зәрінен атмосфераға $NO_2$ –13,15 мың тоннаны құрады. Азоттың тұнуы мен жуу және сарқынды су нәтижесінде жанама шығарындылар 2,38 және 2,57 мың тонаны құрады (5.22-кесте, 5.7-сурет).




1 – жайылым жері; 2-органикалық заттардың минералдануы кезіндегі азоттың босауы, 3 – астықты жинап алғаннан кейінгі өсімдік қалдықтары, 4 – минералды тыңайтқыштар, 5 – органикалық тыңайтқыштар, 6-жанама шығарындылар

5.7 -сурет. 2018 жж. ҚР жыртылатын және жайылым жерлерден болған азоттың шала тотығының ($N_2O$) эмиссиялары.

Қаралып отырған санаттағы азот шала тотығының ($N_2O$) негізгі шығарындылары Ақмола, Алматы, Қостанай және Солтүстік Қазақстан облыстарында орын алады. Қазақстанның солтүстік облыстары дамыған егін шаруашылығы мен жыртылған үлкен алаңдардың себебінен шығарындылар бойынша көш бастап тұр. Алматы облысында егіншілікпен қатар мал шаруашылығы да жақсы дамыған, соның салдарынан облыста мал жаю қалдықтарынан шығарындылар айтарлықтай көп. Азот шала тотығының ($N_2O$) ең аз шығарындылары Республикалық маңызы бар қалаларда, сондай-ақ Маңғыстау және Атырау облыстарында байқалады.

5.22 -кесте – 2018ж. ҚР өңірлері бойынша топырақтағы азот қосындыларының ($N_2O$) эмиссиялары және топыраққа түсетін азоттың жылдық көлемі.

| ҚР өңірлері | Азоттың (N) топыраққа түсуі, мың тонна | | | | | Топырақтағы азоттың шала тотығының ($NO_2$)тура шығарындылары, мың тонна | | | | | Тұпған азот нәтижесінде жанама $N_2O$ шығарындылар нәтижесінде, мың тонна | N2O жанама шығарындылары нәтижесінде жуу және ағу, мың т. | N2O шығысының барлығы от өсірілетін жерлер мен жайылымдар, мың т |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Астықтың қалдықтары | Минералды тыңайтқыштар | Органикалық тыңайтқыштар | Органикалық заттарды минералдау | Жайылатын мал қалдықтары | Астықтың қалдықтары | Минералды тыңайтқыштар | Органикалық тыңайтқыштар | Органикалық заттарды минералдау | Жайылатын мал қалдықтары | | | |
| Ақмола облысы | 40,71 | 9,26 | 9,70 | 226,10 | 26,51 | 0,64 | 0,14 | 0,15 | 3,55 | 0,66 | 0,13 | 0,37 | 5,61 |
| Ақтөбе облысы | 4,51 | 0,77 | 8,49 | 25,00 | 35,26 | 0,07 | 0,01 | 0,13 | 0,39 | 0,81 | 0,14 | 0,09 | 1,64 |
| Алматы облысы | 25,64 | 0,31 | 20,62 | 142,40 | 89,66 | 0,40 | 0,00 | 0,32 | 2,24 | 1,98 | 0,35 | 0,33 | 5,62 |
| Атырау облысы | 0,25 | 0,00 | 3,20 | 1,40 | 16,66 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,02 | 0,35 | 0,06 | 0.02 | 0,50 |
| Батыс Қазақстан облысы | 2,29 | 0,15 | 9,33 | 12,70 | 40,49 | 0,04 | 0,00 | 0,15 | 0,20 | 0,97 | 0,16 | 0,07 | 1,59 |
| Жамбыл облысы | 11,11 | 0,77 | 9,37 | 61,70 | 54,46 | 0,17 | 0,01 | 0,15 | 0,97 | 1,09 | 0,20 | 0,15 | 2,74 |
| Қарағанды облысы | 8,19 | 0,93 | 10,85 | 45,50 | 39,33 | 0,13 | 0,01 | 0,17 | 0,71 | 0,92 | 0,16 | 0,12 | 2,22 |
| Қостанай облысы | 38,56 | 5,40 | 9,83 | 214,10 | 25,31 | 0,61 | 0,07 | 0,15 | 3,36 | 0,66 | 0,12 | 0,35 | 5,32 |
| Қызылорда облысы | 0,80 | 5,94 | 5,15 | 4,40 | 24,90 | -0,01 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,58 | 0,10 | 0,06 | 0,96 |
| Маңғыстау облысы | 0,18 | 0,00 | 1,23 | 1,00 | 10,16 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | 0,16 | 0,04 | 0,01 | 0,25 |
| Павлодар облысы | 9,46 | 0,93 | 7,50 | 52,50 | 25,72 | 0,15 | 0,01 | 0,12 | 0,82 | 0,64 | 0,11 | 0,11 | 1,96 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 36,41 | 29,47 | 8,56 | 202,20 | 20,90 | 0,57 | 0,43 | 0,13 | 3,17 | 0,54 | 0,14 | 0,34 | 5,32 |
| Түркістан облысы | 13,16 | 2,62 | 18,30 | 73,10 | 97,67 | 0,20 | 0,04 | 0,29 | 1,15 | 2,10 | 0,37 | 0,25 | 4,40 |
| Шығыс Қазқстан облысы | 18,24 | 24,38 | 16,47 | 101,30 | 64,65 | 0,29 | 0,35 | 0,26 | 1,59 | 1,57 | 0,29 | 0,27 | 4,62 |
| Нұр -Сұлтан қ. | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Алматы қ. | 0,01 | 0,00 | 0,05 | 0,10 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Шымкент қ. | 1,37 | 0,08 | 1,35 | 7,60 | 4,45 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,12 | 0,11 | 0,02 | 0,02 | 0,31 |
| **Қазақстан Республикасы** | **209,76** | **81,00** | **140,02** | **1171,10** | **576,35** | **3,26** | **1,16** | **2,20** | **18,39** | **13,15** | **2,38** | **2,57** | **43,11** |

### 5.5.2. Әдіснамалық тәсілдер

КӨҮСТ, 2006 БҚ сәйкес, топыраққа азоттың түсуі және топырақтағы оның қосындыларының шығарындыларды бағалау үнсіз келісім бойынша коэффициенттерді және ұлттық коэффициенттерді қолдана отырып, Бірінші және Екінші әдіснамалық есептеу деңгейінде орындалды (5.24-кесте).

Тікелей шығарындылар

Өңделетін жерлердегі топырақтан атмосфераға тура жолмен түсетін азоттың шала тотығының ($N_2O$) кумулятивтік массасын есептеу үшін КӨҮСТ, 2006 Т 4 11.1-теңдеуі қолданылды.

*Минералды тыңайтқыштар*

Топыраққа енген минералды және органикалық тыңайтқыштардың саны суғарылмалы және суғарылмайтын өңделетін жерлерге бөлусіз статистикалық деректер бойынша ұлттық деңгейде бағаланды. Деректерді ҚР ҰЭМ Статистика комитеті ұсынады (5.23-кесте).

5.23-кесте - ҚР өңірлері бойынша 2018 жылы топыраққа енгізілген минералдық азот тыңайтқыштарының саны

| **ҚР өңірлері** | Күріш алқаптарындағы топыраққа енгізілген минералды азот тыңайтқыштары, мың т | Қалған топыраққа енгізілген минералды азот тыңайтқыштары, мың т | Топыраққа енгізілген минералды азот тыңайтқыштарының жалпы саны, мың т |
|---|---|---|---|
| Ақмола облысы | 1,09 | 8,17 | 9,26 |
| Ақтөбе облысы | 0,09 | 0,68 | 0,77 |
| Алматы облысы | 0,04 | 0,27 | 0,31 |
| Атырау облысы | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Батыс Қазақстан облысы | 0,02 | 0,14 | 0,15 |
| Жамбыл облысы | 0,09 | 0,68 | 0,77 |
| Қарағанды облысы | 0,11 | 0,82 | 0,93 |
| Қостанай облысы | 0,64 | 4,77 | 5,40 |
| Қызылорда облысы | 0,70 | 5,24 | 5,94 |
| Маңғыстау облысы | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Павлодар облысы | 0,11 | 0,82 | 0,93 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 3,47 | 26,00 | 29,47 |
| Түркістан облысы | 0,31 | 2,31 | 2,62 |
| Шығыс Қазқстан облысы | 2,87 | 21,51 | 24,38 |
| Нұр -Сұлтан қ. | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Алматы қ. | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Шымкент қ. | 0,01 | 0,07 | 0,08 |
| **Қазақстан Республикасы** | **9,53** | **71,48** | **81,00** |

*Органикалық тыңайтқыштар*

11-тарауының 4-томының 11.3-теңдеуіне сәйкес (Басшылық қағидаты, 2006) азот органикалық тыңайтқыштармен енгізілетін азот мөлшері топыраққа енгізу үшін жинау және сақтау жүйелерінен түсетін қидағы азотты; сарқынды сулардағы азотты; компостағы азотты (көң/саңғырығы негізінде компосты қоспағанда) және басқа да органикалық қоспалардағы азотты қамтиды.

Тыңайтқыштарды дайындау төсеніш көңді немесе құрғақ сақтау жүйелерінен тезекті қосуды көздейді, сондықтан екі рет есепке алуды болдырмау үшін шама бағаланған жоқ. Органикалық қоспалардың топырақта өсірілетін қосымша түрлеріне енгізу, сондай-ақ жүргізілмеді: осы кадастрдағы органикалық тыңайтқыштардың азоты тек көң азотын енгізетінін ескере отырып, өңделетін топырақтың жүйелерінен басқаруды қамтиды. Құрылыс пен азықтандыру үшін отын ретінде қолданылатын көң азоты фракциясынескеру ұсынылады. Қазақстанда бұл көң/саңғырық түрлерін пайдалану жоқ, сондықтан тиісті шамасы нөлге тең қабылданды[12].

*Жайылымда жануарлар қалдырған қи*

Жайылымдарда және қоршалған бағу орындарында ауыл шаруашылығы жануарларын ұстау кезінде азот шала тотығының ($N_2O$) шығарындыларын есептеу жылына жануарларды жаю кезінде өндірілген азоттың жалпы салмағы бойынша деректер негізінде орындалды.

*Өсімдік қалдықтары*

Ауыл шаруашылық өнімі дақылдарының қалдықтарымен топыраққа қосымша түсетін азоттың кумулятивтік массасы $M(N_{pr})$ мына теңдеуді қолдана отырып есептелінеді:

$$M(N_{pr}) = \Sigma\{[(M(p_1) \cdot A_1 \cdot B_1 \cdot nD_1)] + [(M(p_2) \cdot A_2 \cdot B_2 \cdot D_2)] + ... + [(M(p_n) \cdot A_n x B_n) \cdot D_n]\}, \quad (5.1)$$

мұндағы:

$M(p_1)$, $(M(p_2)$,... $(M(p_n)$ – егістік жерлердің $p_1$, $p_2$,... , $p_n$ өнімдері бойынша іс жүзінде жиылған (өнімнің шаруашылық–құнды бөлшегі) массасы, сәйкес, мың т/ жылына

$A_1$, $A_2$,...,$A_n$ – қайта егілген қалдықтардың ішіндегі азоттың құрамы (жер үсті және жер асты бөліктері), заттың ауа – құрғақ массасына % ;

$B$ ,$B_2$,...,$B_n$ – шаруашылыққа құнды өнім бөлігінің массасындағы қайта егілген қалдықтардың үлесі (жер үсті мен жер асты бөліктері), % ;

---

[12] Мал қалдықтарынан органикалық тыңайтқыштар. Ауыл шаруашылығындағы Агрохимия. wwwagrohimja.ru. 2013

$D_1$, $D_2$,…,$D_n$ –шаруашылыққа құнды өнім бөлігіндегі суды сақтаудан түзетілген коэффициенті, шексіз шама.

Ауыл шаруашылығы астықтарының қалдықтарымен топыраққа қосымша түсетін азот массасын есептеу үшін A, B, D коэффициенттері (5.25 - кесте) түрлі авторлармен далалық және лабораториялық зерттеулердің нәтижелері барысында алынған талдау және қорыту арқылы шығарылған [13].

Өсімдік қалдықтарындағы азот құрамын есептеу үшін негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарын жалпы жинау бойынша деректер пайдаланылады (5.27-кесте). Көпжылдық жемшөп дақылдарының қалдықтарындағы азот мерзімдік жаңарту ішінде ескерілді, яғни бір жылдық дақылдар жағдайындағыдай әр жылы емес. Жиілігі орташа есеппен 8 жылды құрады.

5.24 -кесте – Ауыл шаруашылығына арналған жерлер үшін атмосфераға тура түскен топырақтағы азоттың шала тотығ н ($N_2O$) бағалау коэффициенттері (КӨҮСТ БҚ, 2006).

| **Эмиссия коэффициенті** | **Эмиссия коэффициенті** | **Эмиссия коэффициенті** |
|---|---|---|
| $F_1$ минералды және органикалық тыңайтқыштармен және топырақ көміртегін минералдау процесінен босатылатын азот және өсімдік қалдықтарымен қосымша азот үшін, кг$N_2O$-N/кгN | 0,01 | 0,003-0,03 |
| $F_{1FR}$ - су басқан күріш алқаптары үшін кг $N_2O$-N/ кгN | 0,003 | 0,000-0,006 |
| $F_2$ ірі қара малдар (сүтті және сүтсіз) нәжісінен топыраққа түсетін азот үшін, кг$N_2O$-N/кгN | 0,020 | 0,007-0,06 |
| $F_3$ жылқылар, түйелер, қойлар, ешкілер нәжісінен топыраққа түсетін азот үшін, кг$N_2O$-N/кгN | 0,01 | 0,003-0,03 |

5.25-кесте – Астықты жиғаннан кейін ауыл шаруашылығы өнімдерінің биологиялық қалдықтарымен топыраққа түсетін азоттың құрамын есептеу коэффициенттері [14]

| **Дәнді-дақылдар** | **Астықтың қалдықтары** | **Астықтың шаруашылық -құнды бөлігінен жиналған қалдықтарды ң үлесі, % (a)** | **Су құрамына түзету коэффициент, қатыстық бірліктер (b** | **Жиналған қалдықтарда ғы азоттың құрамы, % құрғақ ауа массасы (c)** |
|---|---|---|---|---|
| Күздік бидай | Егіс орны, тамырлар | 126 | 1 | 0,59* |
| Күздік қара бидай | Егіс орны, тамырлар | 160 | 1 | 0,45* |
| Жазғы бидай | Егіс орны, тамырлар | 130 | 1 | 0,59* |
| Жазғы арпа | Егіс орны, тамырлар | 100 | 1 | 0,90* |
| Сұлы | Егіс орны, тамырлар | 120 | 1 | 0,80* |

[13] Турешев О.Т. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы суармалы егіншілікті биологияландыру. Ғылыми ұсыныстар. Алматы, Алмалыбақ баспасы, 2001. Р.Е.Елешев және т. б. топырақ құнарлылығын сақтау

[14] Л.В. Лебедь, Б. Есеркепова, А. Иорганский, Б.М. Кошен, С.Б. Рамазанова, Е.Г. Царева Қазақстандағы егістік жерлер үшін парниктік газдардың динамикасы. "Топырақтану және агрохимия" ғылыми - техникалық журналы № 1, 2015ж., 28-42 бет.

| Дәнді-дақылдар | Астықтың қалдықтары | Астықтың шаруашылық -құнды бөлігінен жиналған қалдықтарды ң үлесі, % (a) | Су құрамына түзету коэффициент, қатыстық бірліктер (b | Жиналған қалдықтардағы азоттың құрамы, % құрғақ ауа массасы (c) |
|---|---|---|---|---|
| Тары | Егіс орны, тамырлар | 160 | 1 | 0,57* |
| Қарақұмық | Егіс орны, тамырлар | 100 | 1 | 0,80* |
| Дақылдық жүгері | Сабақтар, жапырақтар, тамырлар | 180 | 1 | 1,20* |
| Құрғақ шөп жүгерісі | Егіс орны, тамырлар | 20 | 0,60 | 0,55* |
| Күріш | Егіс орны, тамырлар | 140 | 1 | 0,38* |
| Бұршақ, нут | Егіс орны, тамырлар | 54 | 1 | 1,40* |
| Соя | Егіс орны, тамырлар | 150 | 1 | 0,90* |
| Күнбағыс | Сабақтар, себеттер, тамырлар | 520 | 0,80 | 0,45* |
| Мақта | Сабақтар, жапырақтар, гүл түйнегі, гүлдер, тамырлар | 100 | 0,70 | 0,25* |
| Темекі | Сабақтар, жапырақтар, гүлдер, тамырлар | 100 | 1 | 0,64* |
| Қант қызылшасы | Пәлек, тамырлар | 30 | 0,30 | 0,33* |
| Кәртоп | Пәлек, тамырлар | 10 | 0,35 | 0,90* |
| Азықты жеміс тамырлар | Пәлек, тамырлар | 100 | 0,16 | 1,60** |
| Көкөністер | Сабақтар, жапырақтар, гүл түйнегі, гүлдер, тамырлар, жемістер | 100 | 0,15 | 1,50** |
| Бақшалық | Пәлек, тамырлар, жемістер | 100 | 0,15 | 1,50** |
| Көпжылдық бұршақ тұқымдасты шөптерді себу | Егіс орны, тамырлар, иіс шығару алдындағы көрпекөк | 40 | 1 | 1,49* |
| Көпжылдық дәнді шөпті себу | Егіс орны, тамырлар, иіс шығару алдындағы көрпекөк | 30 | 1 | 1,06* |
| Біржылдық шөпті себу | Егіс орны, тамыры | 25 | 1 | 1,06* |

Ескерту: N - ауадағы құрғақ қалыптағы затқа*; – абсолюттік құрғақ затқа** келтіріледі

*Топырақта органикалық заттардың шығындарымен/жиналуына байланысты азотты минералдау/иммобилизациялау*

КӨҮСТ, 2006 БҚ сәйкес топырақта органикалық заттардың минералдануы процесінде босатылатын азот мөлшері егістік жерлердегі топырақта органикалық көміртегінің қорларындағы өзгерістер туралы деректерді пайдалана отырып, есептеледі.

ҚР егістік топырақтың орташа сараланған мәні C: N, 10:1,01 ретінде есептелген.

*Жанама шығарындылар*

Өңделетін жерлерден ұшатын азоттың атмосфераға тұнуы нәтижесінде жанама азоттың шала тотығы ($N_2O$) шығарындылары және өңделетін жерлер үшін азоттың шайылуы/ ағынымен байланысты жанама шығарындылар әдепкі бойынша шығарындылар коэффициенттерін қолдану арқылы КӨҮСТ, 2006 БҚ сәйкес (4-т. 11-тарауы) есептеледі (5.26 - кесте).

5.26-кесте – Топырақтағы азоттың шала тотығының ($N_2O$) жанама шығарындыларының есебі үшін қолданылатын коэффициенттер (үнсіз келісім бойынша)

| Коэффициент | Орташа мәні | Белгісіздік диапазоны |
|---|---|---|
| $F_4$ – азоттың булануы және қайталама тұнуы кг $N_2O$-N/ (кг булану $NH_3$-N+ NOx-N) | 0,010 | 0,002-0,005 |
| F5- азоттың жуылуы/ағыны $N_2O$-N | 0,0075 | 0,0005- 0,025 |
| Fracsf – минералды тыңайтқыштардан азоттың булану үлесі ],(кг $NH_3$-N+ NOx-N)/кг N | 0,10 | 0,03- 0,30 |
| Fracof и Fracam - жайылымдардағы ауыл шаруашылығы малдарының нәжісінен болған топырақ бетіне түсетін азоттың булану үлесі кг $NH_3$-N+ NOx-N)/кг | 0,20 | 0,05- 0,50 |
| $Frac_{Leach}$ - азоттың жуылуы/ағынынындағы азоттың шығыны | 0,3* | 0,1- 0,8 |

*- ҚР жағдайлар үшін 0,1 коэффициентіне өзгертілген

5.27- кесте - ҚР өңірлері бойынша 2018 жылғы негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы жиналымы, мың тонна

| ҚР өңірлері | Бидай | Қара бидай | Арпа | Сұлы | Тары | Қарақұмық | Күріш | Тұқымдық жүгері | Күнбағыс | Мақта | Картоп, ашық жердегі көкөніс | Бақша өсімдіктері | Соя | Жүгері сүрлемге | Біржылдық шөптер | Көпжылдық шөптер |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ақмола облысы | 3994,82 | 0,01 | 868,06 | 77,39 | 1,04 | 0,23 | 0 | 0,86 | 22,32 | 0 | 337,36 | 0,15 | 0,10 | 54,04 | 67,92 | 78,82 |
| Ақтөбе облысы | 339,32 | 1,20 | 124,94 | 2,30 | 8,07 | 0 | 0 | 2,86 | 12,27 | 0 | 175,45 | 17,76 | 0 | 18,22 | 49,41 | 55,64 |
| Алматы облысы | 253,80 | 0,09 | 496,08 | 6,65 | 0,99 | 2,31 | 35,25 | 531,12 | 24,90 | 0 | 1694,43 | 118,12 | 244,17 | 344,26 | 47,02 | 1110,17 |
| Атырау облысы | 0,00 | 0 | 0,15 | 0,29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 101,80 | 30,33 | 0 | 1,50 | 0,91 | 5,81 |
| Батыс Қазақстан облысы | 139,07 | 0 | 23,48 | 0,17 | 0,57 | 0,00 | 0 | 0 | 38,68 | 0 | 121,80 | 24,71 | 0 | 1,86 | 15,43 | 59,87 |
| Жамбыл облысы | 267,67 | 6,10 | 345,46 | 0,03 | 0,66 | 0 | 0 | 111,56 | 7,06 | 0 | 1066,09 | 302,15 | 1,36 | 5,96 | 127,43 | 522,02 |
| Қарағанды облысы | 732,75 | 0 | 194,92 | 21,44 | 0 | 0,03 | 0 | 0 | 1,09 | 0 | 454,20 | 0,23 | 0 | 1,20 | 37,67 | 180,73 |
| Қостанай облысы | 3923,59 | 0 | 578,76 | 83,43 | 5,15 | 4,51 | 0 | 0,16 | 61,76 | 0 | 264,04 | 2,42 | 2,45 | 139,00 | 93,69 | 189,07 |
| Қызылорда облысы | 9,61 | 0 | 0,38 | 0,00 | 1,49 | 0 | 427,69 | 3,17 | 0,16 | 0 | 148,97 | 144,65 | 0 | 9,53 | 0 | 152,33 |
| Маңғыстау облысы | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,82 | 9,22 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Павлодар облысы | 511,52 | 5,42 | 114,58 | 41,37 | 17,39 | 41,62 | 0 | 4,12 | 124,54 | 0 | 675,69 | 82,67 | 0,19 | 103,45 | 75,02 | 167,44 |
| Солтүстік Қазақстан облысы | 2988,27 | 2,17 | 954,31 | 70,28 | 0,08 | 2,42 | 0 | 0,31 | 81,32 | 0 | 797,51 | 0 | 2,22 | 166,49 | 79,50 | 158,89 |
| Түркістан облысы | 276,42 | 0,06 | 53,53 | 0 | 1,48 | 0 | 20,01 | 195,40 | 7,70 | 343,62 | 1144,44 | 1290,82 | 0,03 | 147,38 | 2,24 | 820,45 |
| Шығыс Қазкстан облысы | 497,09 | 7,47 | 215,98 | 32,78 | 3,31 | 31,58 | 0 | 12,37 | 554,61 | 0 | 685,56 | 119,22 | 4,92 | 145,71 | 36,13 | 423,31 |
| Нұр -Сұлтан қ. | 0,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08 |
| Алматы қ. | 0,02 | 0 | 0,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Шымкент қ. | 9,95 | 0 | 0,39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,18 | 0,35 | 0 | 34,30 | 0,06 | 0,00 | 0,20 | 0 | 14,92 |
| **Қазақстан Республикасы** | **13944,12** | **22,52** | **3971,26** | **336,13** | **40,23** | **82,70** | **482,95** | **862,11** | **936,76** | **343,62** | **7712,76** | **2142,51** | **255,44** | **1138,80** | **632,37** | **3939,55** |

# 6. ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ БАСҚА ДА ЖЕР ПАЙДАЛАНУ ТҮРЛЕРІ

## 6.1Жерді пайдалану санаттары, жіктеу жүйесі, парниктік газдардың сіңірілуін / шығарындыларын кеңістіктік бөлу

Тарауда 2018 жылға арналған «Орман шаруашылығы және басқа да жерді пайдалану» секторы парниктік газдардың сіңірілуі / шығарындыларын Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтарында жүргізілген есептеулердің нәтижелері келтірілген. IPCC, 2006[15] [1] сәйкес, парниктік газдар шығарындылары мен сіңірілімдері, оның ішінде көмірқышқыл газы (CO2), метан (CH4) және азот оксиді (NO2) адамның іс-әрекетімен тікелей байланысты антропогендік ретінде анықталады. Антропогендік әрекеттерді бағалау басқарылатын жерлерде, яғни адам өндірістік, экологиялық және әлеуметтік функцияларды орындайтын жерлерде жүзеге асырылады.

Жерлерді пайдалану және басқару жүйелері бойынша, сондай-ақ оларды табиғи жағдайлар мен климат бойынша стратификациялау категорияларына сәйкес, парниктік газдарды есептеу практикасында жерді пайдаланудың алты негізгі категориялары қолданылады: Орман алқаптары (FL), Егістік жерлер (CL), Жайылымдар (GL), Сулы-батпақты жерлер (WL), Елді мекендер (SL), Басқа жер (OL).

Экологиялық жүйелердегі парниктік газдар шығарындылары мен сіңірілу процестері және сәйкесінше оларды есептеу ірі экожүйелердің компоненттері бойынша, яғни биомасса, соның ішінде жер үсті және жер асты бөліктері, өлі органикалық заттар мен топырақ арқылы реттеледі.

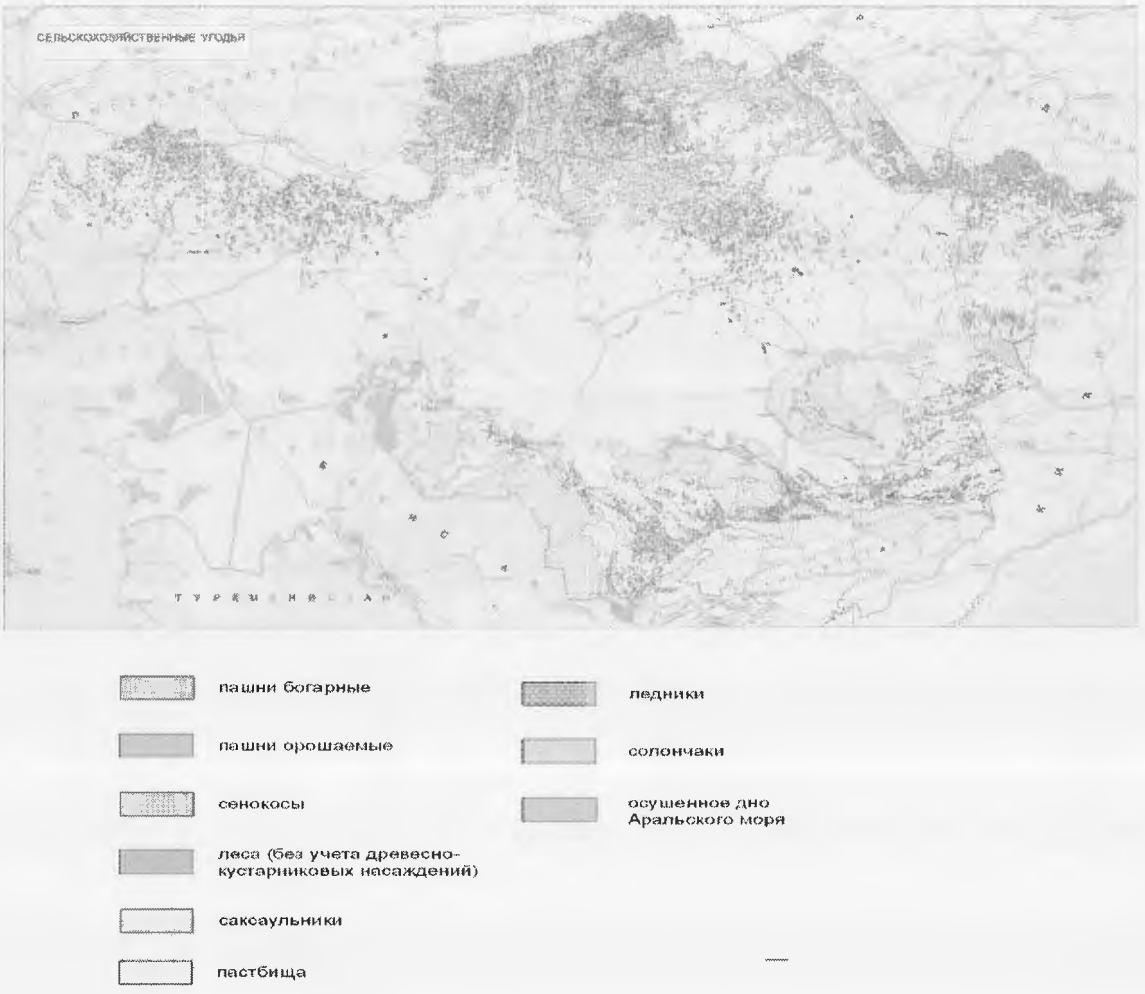
Ауылшаруашылық, орман және басқа да жер түрлерінің кеңістіктік бөлінуі Қазақстан Республикасы аумағын аймақтық аудандастыруға жатады (6.1-сурет)[16].

**Жіктеу жүйелері.** Қазақстан Республикасының Жер кодексіне сәйкес (20.06.2003 ж. бекітілген), жер категориясы тиісті құқықтық режимі мен мақсаты бар жер қорының бөлігі ретінде анықталады. Қазақстан Республикасының жер қорының құрамында келесі жерлер тағайындалуы бойынша бөлінеді: ауыл шаруашылығы; елді мекендер (қалалар, поселкелер және ауылдық елді мекендер); ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік

[15]Парниктік газдарды түгендеу ұлттық басқару принциптері, 4-том. Ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы және басқа да жерді пайдалану, IPCC, 2006 ж.

[16] 2016 жылы Қазақстан Республикасындағы жердің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалық есеп ... 2017, Астана, 2018 ж. 290 с.

және басқа мақсаттар үшін өнеркәсіп, көлік, байланыс; ерекше қорғалатын табиғи аумақтар, сауықтыру, рекреациялық, тарихи-мәдени мақсаттағы жерлер; орман қоры; су қоры; жер қорлары. Жерді пайдалану санаты бойынша әкімшілік аймақтар бойынша жер учаскелерін бөлу 6.1 кестеде келтірілген.




6.1-сурет - Қазақстан Республикасының аумағында ауылшаруашылық, орман және басқа жерлердің бөлінуі

Көміртегі балансының өзгеруін және экожүйелердің парниктi газдардың сіңірілуін / шығарындыларын бағалаудың жалпыланған нәтижелері - 2018 жылға арналған Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары жағдайында жерді пайдаланудың негізгі санаттары 6.2 кестеде көрсетілген. Абсолютті мәнде көміртегі ағындары егістік алқаптары үшін басым. Жайылымдар мен елді мекендер үшін көміртектің басымдылығы аймақтар бойынша көміртектің салыстырмалы тұрақты динамикасы байқалады.

Кесте 6.1 -. ПГ түгендеу мақсатында 2018 ж. ҚР жерлерін КӨҮСТ 2006 жерді пайдалану категориялары бойынша әкімшілік аймақтар жағдайында ұсыну

| Аймақ | Орман қоры | Орман алқаптарына айналған жайылымдар | Өнделетін жерлер | Көпжылдық екпелер | Жайылымдар, оның ішінде шабындықтар | Егіп алқабы жайылымға шығарылған | Сулы-батпақты алқаптар, оның ішінде жасанды су қоймалары | Су қоймаларының астында қалған жайылымдар | Елді мекендер | Елді мекендерге шығарылған жайылымдар | Басқа жерлер. | Барлығы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ақмола | 487,379 | 0,106 | 6401,500 | 6,800 | 6724,700 | 0,000 | 449,300 | 0,000 | 230,60 | 7,80 | 382,320 | 14692,500 |
| Ақтөбе | 93,490 | 19,771 | 1207,800 | 1,600 | 2895,600 | 982,700 | 292,900 | 0,000 | 125,70 | 0,00 | 2573,739 | 30062,900 |
| Алматы | 2683,936 | 18,585 | 1179,100 | 29,400 | 1397,990 | 543,100 | 1561,100 | 0,000 | 154,00 | 21,60 | 2259,600 | 22424,300 |
| Атыраус | 25,204 | 0,525 | 18,300 | 0,800 | 9749,300 | 27,500 | 503,100 | 0,000 | 101,00 | 6,10 | 1430,470 | 11863,100 |
| Ш-Қазақстан | 2424,530 | 12,641 | 1686,000 | 5,800 | 19857,50 | 1057,900 | 946,000 | 0,000 | 216,50 | 0,00 | 2115,739 | 28322,600 |
| Жамбыл | 3228,996 | 36,769 | 826,000 | 7,900 | 9431,400 | 201,500 | 381,600 | 0,000 | 154,20 | 22,00 | 168,840 | 14426,400 |
| Б - Қазақстан | 158,128 | 1,554 | 1561,5 | 2,700 | 11864,90 | 469,700 | 180,500 | 0,000 | 110,10 | 0,70 | 754,842 | 15133,900 |
| Қарағанды | 181,585 | 0,000 | 1657,900 | 2,200 | 35260,30 | 564,500 | 552,600 | 0,000 | 215,30 | 3,00 | 38326,18 | 42798,200 |
| Қостанай | 297,185 | 4,944 | 6372,800 | 11,2 | 11946,70 | 346,400 | 582,100 | 0,000 | 235,3 | 0,01 | 355,970 | 19600,100 |
| Қызылорда | 10,546 | 229,90 | 229,900 | 2,700 | 10546,00 | 76,400 | 368,800 | 0,000 | 63,20 | 1,20 | 5610,480 | 22601,900 |
| Маңғыстау | 141,480 | 2,400 | 0,900 | 0,600 | 12697,60 | 0,100 | 3,900 | 0,000 | 56,2 | 4,10 | 3657,520 | 16564,200 |
| Павлодар | 373,801 | 0,000 | 2577,400 | 3,100 | 7647,000 | 939,600 | 340,900 | 0,000 | 177,20 | 0,00 | 416,500 | 12475,500 |
| С- Қазақстан | 601,572 | 0,409 | 5073,600 | 5,100 | 2835,200 | 386,300 | 454,200 | 0,000 | 163,90 | 0,30 | 278,520 | 9799,300 |
| Түркістан | 2533,962 | 4,179 | 1087,600 | 42,700 | 7591,560 | 148,200 | 160,100 | 0,000 | 129,30 | 27,30 | 0,000 | 11724,900 |
| Қазақстан Республикасы | | | | | | | | | | | | 272490,20 |

Кесте 6.2 - 2018 жылға арналған Қазақстан облыстары бойынша орман шаруашылығы және басқа жерді пайдаланудың түрлері үшін есептелген CO2 және басқа типтегі парниктік газдардың таза жұтылуының (-) / шығарындысының (+) жыл сайынғы өзгерістері

| Аймақ | Жалпы сіңіру (-) / шығарылым (+) сектор үшін ЖЖӨОШ мың тонна / жыл, экв. CO2 | Орман алқаптары, орман өрті шығарындыларын қоса алғанда, мың тонна / жыл, экв. CO2 | Егістік алқаптары, оның ішінде ауыспалы егістер, тыңайған және жайылымға алынған егістік жерлер, көпжылдық екпелер, мың тонна / жыл, экв. CO2 | Табиғи жайылымдармен шабындықтар, мың тонна / жыл, экв. CO2 | Елді мекендер, мың тонна / жыл, экв. CO2 | Сулы-сазды алқаптар (жасанды су қоймалары) мың тонна / жыл, экв. CO2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ақмола | 38332,9 | 77,63 | 38732,48 | -157,00 | -320,21 | 0,00 |
| Ақтөбе | -6403,82 | -193,14 | - 3848,36 | -2198,02 | -164,30 | 0,00 |
| Алматы | -3936,70 | -2794,96 | 83,08 | -958,02 | -266,80 | 0,00 |
| Атыраус | -1396,44 | -36,02 | - | -1224,91 | -135,51 | 0,00 |
| Ш-Қазақстан | -1301,77 | -1256,98 | 2016,80 | -1633,60 | -427,99 | 0,00 |
| Жамбыл | -3541,06 | 220,03 | -3232,17 | -298,62 | -230,30 | 0,00 |
| Б - Қазақстан | -3999,13 | 486,70 | -3793,42 | -549,50 | -142,91 | 0,00 |
| Қарағанды | -894,04 | -427,06 | 2979,23 | -3017,11 | -429,10 | 0,00 |
| Қостанай | 49,08 | -446,00 | 2622,04 | -1821,72 | -305,24 | 0,00 |
| Қызылорда | -2030,53 | 273,88 | -1129,75 | -1100,00 | -74,66 | 0,00 |
| Маңғыстау | -1622,38 | -52,20 | - | -1492,32 | -77,86 | 0,00 |
| Павлодар | -10051,41 | -589,34 | -8660,35 | -596,54 | -205,18 | 0,00 |
| С- Қазақстан | 16301,99 | 634.58 | 16002,50 | -109,91 | -225,18 | 0,00 |
| Түркістан | -2911,5 | -82,54 | -2082,91 | -549.7 | -196,35 | 0,00 |
| Қазақстан Республикасы | **16595,19** | **-4820,00** | **39689,17** | **-15157.27** | **-3201.59** | **0,00** |

* - Ескерту. Орман алқаптарының санаты бойынша көміртегі қорының өзгеруі 2018 жылы Қазақстан Республикасының орман қоры шегінде ормандармен қамтылмаған аудандардағы топырақ жамылғысының экологиялық жай-күйіне (ұзақ уақыт бойы) мал жаюдың әсерін ескерусіз әкімшілік аймақтар жағдайында бағаланды. Осыған байланысты сіңіру ретіндегі жалпы көміртегі ағыны (-4820,00 мың тонна / жыл CO2) 1990-2018 жж. NIR орман алқаптары санаты үшін ұсынылған жалпы ағыннан (сіңіруден) ерекшеленеді (- 16714,46 мың тонна / жыл CO2)№

Көміртектің динамикасын есептеу 2006 жылғы КӨҮСТ экожүйе компоненттеріне арналған нұсқаулыққа сәйкес жүргізілді, яғни көміртекті биомассаны, өлі органикалық заттарды және топырақты қоса, қойма қоймаларында қайта бөлуді ескере отырып, сондай-ақ жерді пайдалану категориялары арасында көміртекті қайта бөлуді ескере отырып. Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары бойынша экожүйелердің көміртегі балансының өзгеруін және, тиісінше, парниктік газдардың сіңірілуі / шығарындыларының мөлшерінің өзгеруін бағалау нәтижелерін негіздей отырып, есептеулердің әдіснамалық негіздері есептің сәйкес бөлімшелерінде келтірілген.

Аймақтық ақпарат Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің ведомстволық бағыныстағы ұйымдарынан алынған РМКК («КЛХЖМ «Қазақ орман шаруашылық кәсіпорны » РМКК, РМК» Қазақ авиация базасы» орманды қорғау және орман шаруашылығы қызметтері»), сондай-ақ Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі («Агрохимиялық қызмет» Республикалық ғылыми-әдістемелік орталық), Ақпарат, цифрлық даму және ҚР Аэроғарыш өнеркәсібі («Азаматтарға арналған үкімет») тұрақты негізде жұмыс істеп жерді, олардың саны мен сапасының жай-күйін есепке алады, сондай-ақ өсімдік, топырақ және су ресурстарына жүйелі бақылау жүргізеді. Қосымша ақпарат көзі ретінде Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің және ҚР Төтенше жағдайлар министрлігінің деректері пайдаланылды.

## 6.2Орман шаруашылығы

6.3-кестеде орман экожүйесінің элементтері ретінде тірі биомасса, өлі ағаш, қоқыс және топырақты (жоғарғы горизонт 0-30 см) қоса алғанда, көміртегі жиналуының негізгі резервуарлары үшін Қазақстан Республикасы аумағындағы барлық әкімшілік аймақтар үшін көміртегі қорының жылдық мәндерін есептеу нәтижелері келтірілген.

Көміртек қорлары және орман қоқыстары мен топырақтың су қоймаларындағы қорлардың жыл сайынғы өзгерістері қоршаған орта жағдайының әсер ету функциясы және жерді пайдалану режимінің өзгеруі ретінде есептелді: жабайы орман өрттері (есептік кезең ішінде өртенген орманның жалпы ауданы ескерілді), жерді басқа санатқа ауыстырған жағдайда өңдеудің қолданылған ауылшаруашылық технологиялары. Әкімшілік аймақтар жағдайындағы өрттер туралы ақпараттың шектеулі болуына байланысты әр аймақтағы орман алқабына қатысты нәтижелерді кейіннен жекелеген аймақтарға тарата отырып, Қазақстан Республикасы аумағындағы бүкіл орман алқабы

үшін қоқыс пен топырақ қоймаларындағы көміртегі жыл сайынғы өзгерісінің есептеулері жүргізілді.

Орман экожүйелеріндегі жалпы көміртегі қорының жыл сайынғы өзгерістері әр түрлі көлемдегі және атмосфера мен экожүйе арасындағы көміртегі ағынының бағытының әртүрлі белгілері бар әкімшілік аймақтар үшін алынды (6.3 кесте).

Қазақстан Республикасының жекелеген аймақтарындағы орман экожүйелері үшін көміртек ағындарын ескере отырып, 2018 жылға көміртегі қорының жалпыланған өзгерісі 1298,47 мың тонна/жылына құрады, бұл ормандардың CO2 сіңіруінің жылына 4765,81 мың тонна мәніне сәйкес келеді. Орман экожүйесіне арналған көміртегі қорын есептеу процесінде орман экожүйелеріне малдың жүктемесін кеңінен реттеу немесе орманды жерлерде мал жаюдың мүлдем болмауы туралы болжам жасалды.

Кесте 6.3 – 2013- 2018 жылдарға арналған ЛФ орман алқаптарын бір реттік тіркеу нәтижесінде алынған, басым түрлер мен жас топтары бойынша орман қоры туралы бастапқы мәліметтер. және Алматы облысындағы орман алқаптары мысалында көміртегі ағындарын есептеу үшін қолданылады

| Артықшылықты тұқымдар | Жылдар | Жас топтары | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Барлығы | | | Жас ағаштар 1 топ | | | Жас ағаштар 2 топ | | | Ортажасты | | | Пісейін деген ағаштар | | | Піскен және әбден піскен | | |
| | | тыс га | тыс $м^3$ | м3/га | тыс га | тыс $м^3$ | $м^3$/га | тыс га | тыс $м^3$ | $м^3$/га | тыс га | тыс $м^3$ | $м^3$/га | тыс га | тыс $м^3$ | м3/га | тыс га | тыс $м^3$ | $м^3$/га |
| Қылқан жапырақты ағаштар | 2013 | 171,92 | - | 2794,5 | 7,58 | 67,8 | 8,91 | 11,36 | 496,6 | 43,7 | 40,48 | 6615,6 | 168,6 | 27,9 | 5951,2 | 209,5 | 84,67 | 19661,4 | 232,2 |
| | 2018 | 201,90 | - | 41163,9 | 2,17 | 14,0 | 3,24 | 5,05 | 236,5 | 46,7 | 103,00 | 19517,0 | 61,3 | 40,64 | 9980,9 | 245,0 | 51,02 | 12115,5 | 237,5 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Жұмсақ жапырақты | 2013 | 41,95 | - | 4724,4 | 1,99 | 23,9 | 11,9 | 1,405 | 38,5 | 27,4 | 11,7 | 708,8 | 61,3 | 11,01 | 2068,0 | 187,7 | 15,96 | 1884,2 | 118,0 |
| | 2018 | 41,58 | - | 4861,7 | 0,38 | 3,4 | 8,92 | 2,69 | 47,7 | 17,7 | 10,65 | 688,0 | 64,6 | 11,84 | 2161,9 | 182,8 | 16,01 | 1960,7 | 60,06 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Қатты жапырақты | 2013 | 5,57 | - | 321,1 | 0,38 | 6,60 | 0,54 | 1,67 | 49,3 | 17,7 | 2,12 | 14,2 | 53,86 | 0,95 | 91,8 | 107,9 | 0,55 | 64,6 | 107,6 |
| | 2018 | 5,44 | - | 408,4 | 0,16 | 2,2 | 13,4 | 0,52 | 8,6 | 16,5 | 2,76 | 148,5 | 58,8 | 0,27 | 81,8 | 106,2 | 1,22 | 167,3 | 137,1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сексеуіл | 2013 | 1134,6 | - | 2841,3 | 15,89 | 8,6 | 0,54 | 67,63 | 92,9 | 1,37 | 612,34 | 1233,1 | 2,01 | 286,38 | 1035,8 | 30,6 | 152,6 | 471,0 | 1,22 |
| | 2018 | 1180,9 | - | 2969,4 | 30,02 | 18,6 | 0,62 | 71,77 | 95,5 | 1,33 | 634,15 | 1315,4 | 2,07 | 288,06 | 1409,3 | 4,9 | 156,3 | 490,7 | 3,12 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Басқа ағаштар | 2013 | 68,27 | - | 1481,49 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 2018 | 68,98 | | 1496,95 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Бұталар | 2013 | 429,09 | - | 1948,09 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 2018 | 430,59 | - | 1954,89 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

* ҚР Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің ОШЖДК «Қазақ орман шаруашылығы кәсіпорны» РМКК ұсынған мәліметтер

6.4-кесте - 2018 жылға арналған ЛФ орманды алқаптарының таралуы және көмірсутегі қорының жыл сайынғы өзгеруі, Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары жағдайында жинақталған су қоймалары бойынша есептелген

| Аймақ | 2018 жылы орман болып қалған орман алқаптары, мың га | орман жабылған алқаптар, мың га | Ағаш түрлері бойынша, тыс. га | Ормана лқаптар ына шығары лған жайылы мдар, мың га | Көміртегі қорының өзгерісі, мың тонна / жыл | | | | | Сіңуі / шығарылуы, мың тонна / CO2-экв жылына |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Биомасса тірі | шырпы | Ағаш тосем 1 / 2 | Топырақ 3 / 4 / 5 | Барлығы | |
| Ақмола | 487,379 | 381,605 | 365-қ-ж/ 15,6-ку | 0,106 | -22,2 | - 0,8 | - 1,7 / 0,0 | 13,0/ - 8 / 0,0 | 5,0 | 70,83 |
| Ақтөбе | 93,490 | 51,922 | 29-қ-ж/ 5,0-се /18-ку | 19,771 | -1,94 | - 0,44 | - 0,1/ 12,0 | 0,3 /- 2 / 45 | 59,9 | - 194,14 |
| Алматы | 2683,936 | 1928,655 | 318-қ-ж/1180-се / 430- ку | 18,585 | 609,6 | 50,9 | - 2,6 / 20 | 12,2 /- 2 / 70 | 767,1 | - 2815,2 |
| Атыраус | 25,204 | 16,574 | 7,5-ж/19-ку | 0,525 | 0,7 | 0,0 | -0,1 / 0,0 | 0,3 / 0,0 /9,0 | 9,9 | -36,33 |
| Ш-Қазақстан | 2424,530 | 2015,26 | 1630-қ /383-бұ | 12,641 | 173,0 | 13,6 | - 5,,0 /30 | 40, /-7 / 95 | 342,5 | - 1256,98 |
| Жамбыл | 3228,996 | 2361,35 | 13-қ-ж/1179-се 1169-бұ | 36,769 | - 56,16 | 0,06 | - 1,5 / 0,0 | 8,0 / -7/ 0,0 | - 53,6 | 196,71 |
| Б - Қазақстан | 158,128 | 91,163 | 76-қ-ж/15-бұ | 1,554 | - 110,8 | - 21,9 | - 0,2 / 0,4 | 0,5 / 0,0 /0,0 | - 132,2 | 485,17 |
| Қарағанды | 181,585 | 153,48 | 68-қ-ж/56-бұ | 0,000 | 81,2 | 7,0 | -0,3 / 0,0 | 8,0 -1 / 15 | 117,2 | - 430,12 |
| Қостанай | 297,185 | 239,955 | 213-қ-ж/27-бұ | 4,944 | 40,8 | 1,4 | - 0,5 / 28 | 11,5 / -1 /55 | 123,0 | -451,4 |
| Қызылорда | 5692,67 | 3103,225 | 13-ж/2758-се 332-бұ | 229,90 | - 96,5 | - 5,6 | -1,2 / 0,0 | 9,0 / -12 / 32 | -73,1 | 262,27 |
| Маңғыстау | 141,480 | 125,11 | 18-м/106-бұ | 2,400 | 0,52 | 0,0 | - 0,1 / 0,0 | 0,4 /0,0 / 14 | 14,8 | -54,32 |
| Павлодар | 373,801 | 258,41 | 244-қ-ж/14-ку | 0,000 | 162,3 | -7,7 | -1,0 / 0,0 | 8,0 /- 2 / 20 | 161,6 | -593,07 |
| С- Қазақстан | 601,572 | 537,23 | 520-қ-ж/16-ку | 0,409 | - 165,7 | -9,9 | - 3 / 0,0 | 13,4 / -5,0/ 0 | -170,7 | 624,63 |
| Түркістан | 2533,962 | 1939,19 | 39-ж/1178-се /422-бұ | 4,179 | - 12,5 | 0,5 | -1,7 / 6,5 | 8,0 /-7 / 0,0 | 25,8 | -94,70 |
| Қазақстан Республикасы | 18991,0 | 12903,80 | | 79,4 | 601,97 | 73,5 | - 19 / 96,0 | 132 / -55/385/ | 1304,47 | 4280,94 |

Қ- қылқан жапырақты ағаштар; Ж - жапырақты; Се-сексеуіл; Бұ-бұталар. 1 және 3 - орман өрттерінің функциялары; 2, 4, 5 - топырақ өңдеу үшін агротехнологияларды қолдану функциялары;

## 6.3Егістік

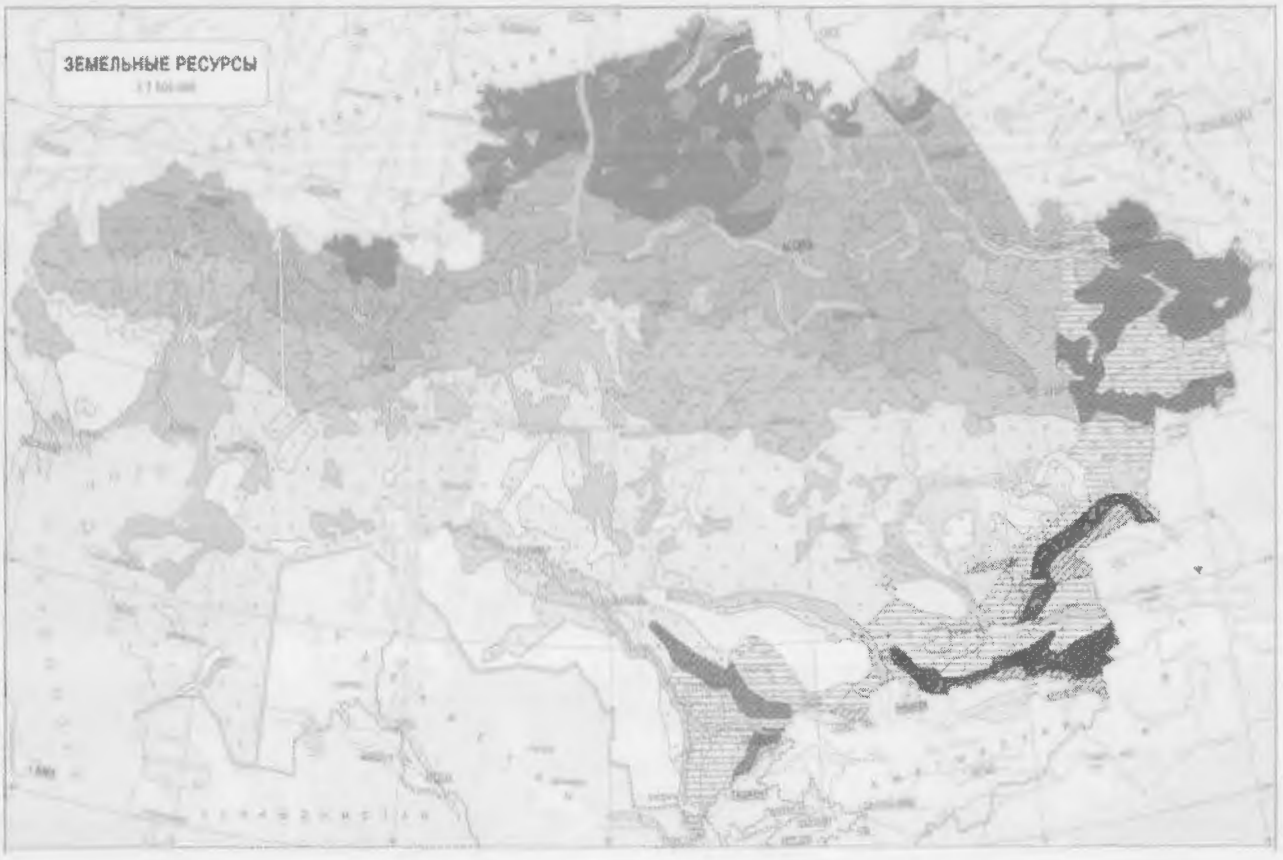
Санат сипаттамасы. Өңделетін жер санатына Қазақстан Республикасының аумағында кемінде 20 жыл ауыспалы егістегі егістік және егістік жерлер, сондай-ақ көпжылдық екпелер енгізілді. Қазақстан Республикасында 61,2 млн га егістік алқап бар, оның 52,9 млн га дала аймағында тегіс территорияда, ал 8,3 млн га тау бөктері мен таулы аймақтарда орналасқан (6.5-кесте).

6.5-кесте - 1988 ... 2018 жылдарға арналған Қазақстан Республикасында егістік алқаптарын табиғи аймақтар мен топырақ типтері бойынша бөлу және дамыту миллион гектар

| Табиғи зоналар бойынша топырақ типтері мен тип тармағы | Егістік алқабы | Жердің даму динамикасы (егістікте) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1988 ж. | 2000 ж. | 2014 ж. | 2018 ж. |
| Дала аймағының қаратопырақтары, соның ішінде. қарапайым қара топырақтар | 16,8<br>8,0 | 14,5<br>7,1 | -<br>- | -<br>6,04 | -<br>6,07 |
| Оңтүстік қара топырақтар | 8,8 | 7,4 | - | 5,24 | 5,36 |
| Каштанның құрғақ далалық аймақтары қоса. т каштан | 27,0<br>14,0 | 15,1<br>10,1 | -<br>- | -<br>7,45 | 8,10 |
| Талшын | 8,3 | 3,7 | - | 1,78 | 1,92 |
| Ашық каштан жартылай шөлді аймақ | 4,7 | 1,3 | - | 0,07 | 0,05 |
| Қоңыр шөлді аймақтар, оның ішінде қоңыр | 9,1<br>4,3 | 0,5<br>0,1 | -<br>- | 0,015 | 0,016 |
| Сұр-қоңыр | 4,8 | 0,4 | - | 0,19 | 0,21 |
| Барлығы ендік аймақтарында | *52,9* | *30,1* | - | *21,03* | *23,35* |
| Шөлді дала зонасының солтүстік және оңтүстік сұр топырағы | - | - | - | 1,83 | 1,83 |
| Барлығы биіктік белдеулерде | *8,3* | *5,5* | - | *3,85* | *2,46* |
| Барлығы | *61,2* | *35,6* | *21,4* | *24,88* | *25,81* |

Топырақтағы қарашірінді құрамының едәуір төмендеуі (орта есеппен бір облысқа 40% дейін), 1989 жылмен салыстырғанда солтүстік облыстарда болды: Солтүстік Қазақстан, Ақмола, сондай-ақ Шығыс Қазақстанда, топырағының өнімділігі жоғары.

Топырақ гумусы құрамының ең аз төмендеуі (облыс бойынша орта есеппен 8 ... 9% дейін) азотты тыңайтқыштармен қамтамасыз етілген суармалы жерлердің айтарлықтай қатысуымен оңтүстік облыстар - Түркістан мен Қызылорда үшін байқалды. Сондай-ақ, Батыс Қазақстан, Павлодар және басқа облыстардағы егістік алқаптарында гумустың құрамындағы топырақта аздап төмендеу байқалды, ал өнімділігі төмен каштан және жеңіл каштан топырақтар 1990 жылдан кейін ауыспалы егістен шығарылды.



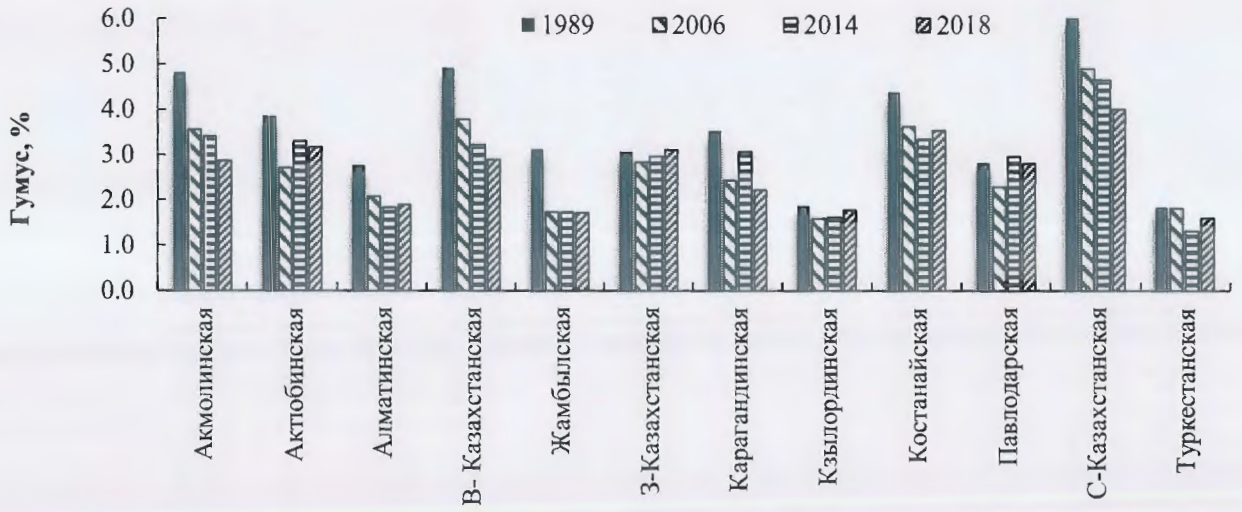

Сурет: 6.3- Егістікке пайдаланылатын жерлер, негізінен егістік

Аймақ топтары:

– орташа қуаң және құрғақ дала / қарапайым және оңтүстік қара топырақтар; ауыр, орташа және жеңіл саздақ топырақтар және олардың сортаңдары бар кешендер 30% -дан аспайды;

– құрғақ дала / қара каштан және каштан топырағы, ішінара ашық каштан, жеңіл сазды және сазды;

– шөлді-далалы тау бөктері, дала етегі және тау аралық / жалпы серозема және сұр-қоңыр, қара каштан топырақтар мен қара топырақтар. Егістікке арналған жер учаскелерін ықтимал пайдалану пайызы: 20-25 25-30 30-35.




6.4-сурет. Топырақ гумусының құрамы (горизонт 0 ... 0,03 м) Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары жағдайында егістік алқаптарын агрохимиялық зерттеу нәтижелері бойынша 1989 ... 2018 жж.

Егістік алқаптары үшін CO2 сіңірілуі / шығарылуы КӨҮСТ, 2006 [1] сәйкес топырақтағы органикалық көміртегі қорының қор айырмашылығы әдісін қолдана отырып өзгеруімен бағаланды. Есептеулер барысында жерді пайдаланудың негізгі категориясы «өңделетін жер» жеке кіші санаттарға бөлінді: ауыспалы егісте қалған және ауыспалы егісте тыңайған күйде қалғаннан кейін (5..7 жасқа дейін) ауыспалы егістік; көпжылдық екпелер; ауыспалы егістен белгілі мерзімге (18 жасқа дейін және одан да көп) жайылымдық және тыңайған жерлерге (резервтік жерлерге) заңды түрде шығарылған егістік жерлер.

Топырақтағы көміртектің динамикасын және егістікке жарамды жерлерге арналған көмірқышқыл газының ағындарын есептеу кезінде пайдаланылған алғашқы ақпарат ретінде, Қазақстан Республикасы ауылшаруашылық министрлігінің «Аймақтық агрохимиялық қызмет ғылыми-әдістемелік орталығы» мемлекеттік мекемесінің орындаушысына берілген топырақ гумусының құрамы туралы мәліметтер Қазақстан Республикасының егістік жерлерін агрохимиялық зерттеу нәтижесінде. (кесте 6.9).

2018 жылы Қазақстан Республикасында егін алқаптары категориясы үшін көміртегі қоры мен CO2-нің таза сіңірілуі / шығарындыларын есептеу нәтижелері 6.10 және 6.11 кестелерінде келтірілген.

## 6.4 Жайылымдар мен шабындықтар

Табиғи жайылымдар мен шабындықтарға, оның ішінде жақсартылған жерлерге CO2 сіңірілуін / шығарындыларын бағалау нәтижелері 6.12-кестеде Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары жағдайында келтірілген. Есептеу нәтижелері атмосферадан бағытталған көміртегі ағынының 2018 жылға арналған аймақтар бойынша барлық жерде сақталуын растайды, яғни. соңғы бес жылдағы Қазақстан Республикасындағы мал санының жоспарланған өсуіне және жайылымдарға жүктеменің артуына қарамастан жайылымдардың экожүйесі үшін сіңіру. Экожүйенің көміртегі сіңірілуін сақтау негізінен қорғалатын жайылымдардың есебінен қамтамасыз етіледі, оның аумағы жалпы республикада ауылшаруашылық жерлеріне кіретін жайылымдар ауданының 40% -дан астамын құрайды. Абсорбцияның маңызды мәні Маңғыстау, Атырау, Батыс Қазақстан, Қостанай, Қарағанды облыстарында шөлді және жартылай шөлді жайылымдардың мал басы минималды аймақтары бар.

Кесте 6.6 - Қазақстан Республикасында жайылымдарды пайдалану режимінің өзгеруі және жайылымдарға малдың жүктемесі 1990 ... 2019 жж.

| Қолдану көрсеткіштері | 1990 ж.. | 2000 ж. | 2010 ж. | 2019 ж. |
|---|---|---|---|---|
| * Ауыспалы егістен шығарылған егістік жерлерді қосқанда жайылымдардың жалпы ауданы, мың га | 182 400 | 187 719,3 | 188 801,6 | 186156 |
| * Пайдаланылған жайылымдардың ауданы, мың га | 182 070 | 52 304 | 60 415 | 66 362 |
| ** Пайдаланылған жайылымдардың бір ауданына малдың салмағы, шартты қой / га | 0.455 | 0.656 | 0.884 | 1,185 |

* - Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі Жер ресурстарын басқару комитетінің мәліметтері

** - тәжірибелік есептеулер

## 6.5 Батпақты жерлер

Жасанды су қоймалары (су қоймалары), сулы-батпақты жерлердің (сулы-батпақты жерлердің) ішіндегі басқарылатын жерлер ретінде, су қоймаларын толтырудың бірінші жылында жерді су басқаннан шыққан парниктік газдар шығарындыларының көзі болып табылады. КӨҮСТ 2006 талаптарына сәйкес, көлемі 250 м3 кем емес су қоймаларынан шығарындылар бағаланады. Қазақстан Республикасының аумағындағы жасанды су

қоймаларының су бетінің жалпы ауданы 2018 жылы 809,3 мың га құрады. Алайда, ҚР ЭГТРМ Су ресурстары комитетінің мәліметтері бойынша, 2018 жылы Қазақстан Республикасы аумағындағы ірі су қоймалары пайдалануға берілмеген. Сондықтан 6.3 жиынтық кестесінде барлық әкімшілік аймақтар үшін су қоймаларынан шығатын CO2 шығарындылары нөлдік мәндермен белгіленеді.

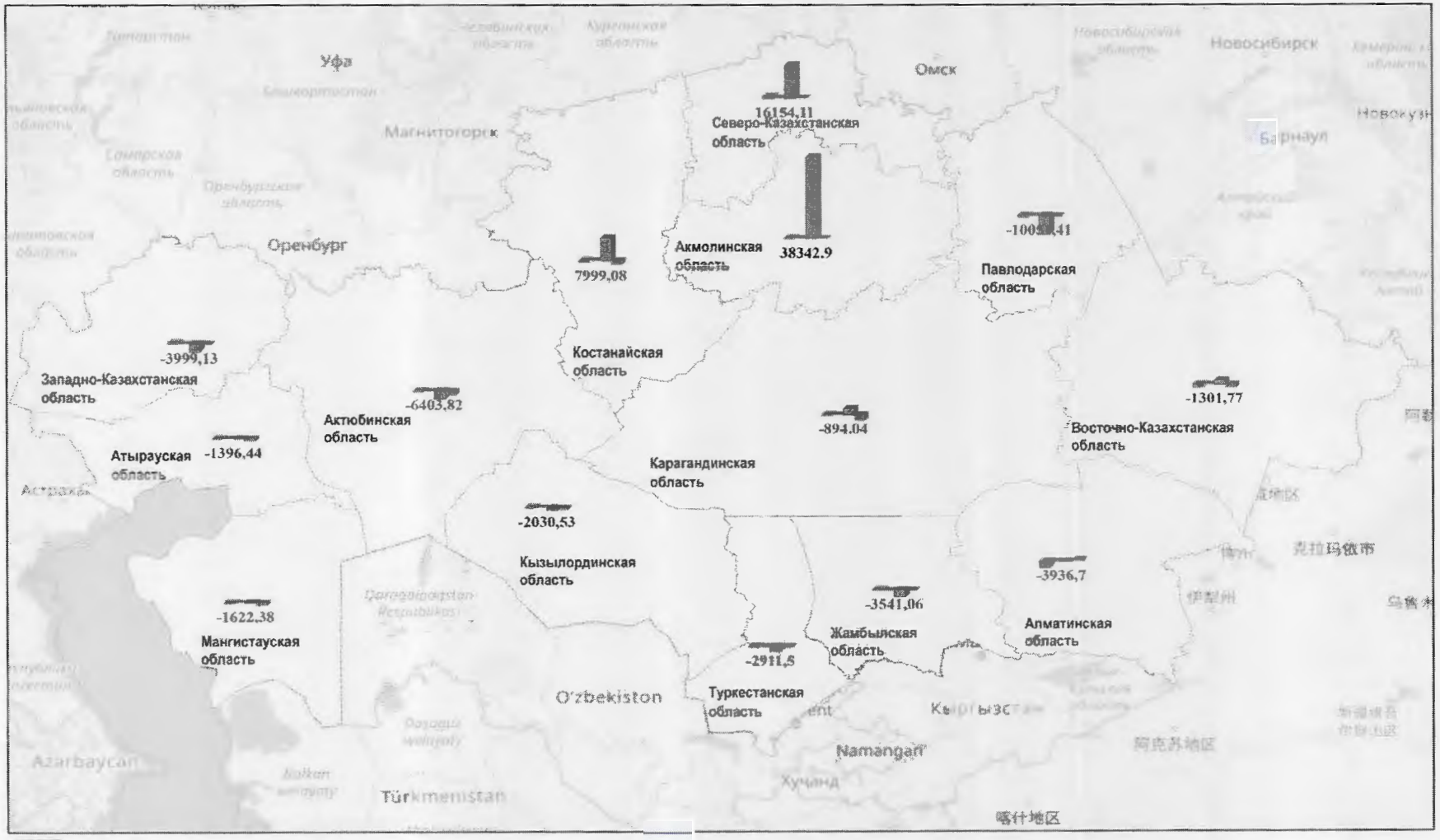
## 6.6 Елді мекендер

КӨҮСТ 2006 сәйкес елді мекен санатындағы жерлер көлік инфрақұрылымы, саябақтар, скверлер, бульварлар, кез-келген көлемдегі ғимараттар үшін барлық игерілген жерлерді білдіреді. Олардың аймақтары әкімшілік аймақтар бойынша 6.2 кестеде көрсетілген.

Қоныстану санатына жататын жерлер аумағында сіңіру / эмиссиялық қарқындылықтың таралуы жыл сайын CO2 3202,53 мың тонна / жыл сіңіруімен Қазақстан Республикасының аумағында 2018 жылы 2275,2 мың га құрады. Сіңіру процестерінің басым болуымен, Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтары бойынша көміртегі ағынының қайта бөлінуі, санат бойынша жіктелген жер учаскелеріне пропорционалды түрде қорытынды кестеде 6.3 көрсетілген.

## 6.7 ПГ кеңістіктік таралуы

ЖЖӨОШ секторының санаттары үшін 2018 жылға есептелген парниктік газдардың алынуын / шығарындыларын әкімшілік аймақтар бойынша кеңістіктік бөлу картада көрсетілген (6.5-сурет).




Лесные площади тыс# тон /год, в экв# CO2

Поселения, тыс# тон /год CO2

Возделываемые земли, тыс# тон /год CO2

Пастбища и сенокосы природные, тыс# тон /год CO2

# 7. ҚАЛДЫҚТАР (СЕКТОР 5 ЖПЕ)

## 7.1 Сектор бойынша шолу

«Қалдықтар» секторында Алматы, Нұр-Сұлтан, Шымкент қалалары және Қазақстан Республикасының 14 өңірі бойынша 2018 жылғы парниктік газдар шығарындыларын түгендеу нәтижелері ұсынылған, олар мыналарды қамтиды:

- қатты тұрмыстық қалдықтарды (ҚТҚ) жою;

- тұрмыстық және өнеркәсіптік сарқынды суларды тазарту және ағызу (СС);

- адамның тіршілік ету әрекеті нәтижесінде тұрмыстық ағындардан шығатын азот тотығының шығарындылары;

- медициналық қалдықтарды жағудан болған ПГ эмиссиялары;

«Қалдықтар» секторы үшін Қазақстан Республикасындағы өңірлер бөлінісінде ПГ шығарындыларын түгендеу 2006 ж. КӨҮСТ[17] әдіснамасы негізінде жүргізілді.

Қалдықтарды басқару саласын ҚТҚ - ны бөлек жинауды енгізуге, инвестициялар тарта отырып, оның ішінде мемлекеттік-жекешелік әріптестік арқылы қайталама шикізаттан өнім ала отырып, ҚТҚ-ны қайта өңдеу секторын дамытуға және ҚТҚ-ны қайта өңдеуді 2030 жылға қарай 40% - ға, ал 2050 жылға қарай 50% - ға дейін жеткізуге бағытталған Қазақстан Республикасының «жасыл» экономикаға көшу жөніндегі тұжырымдама айқындайды.

2018 жылы Қазақстан Республикасында барлығы 4,3 млн.тонна ҚТҚ пайда болды, оның 2,8 млн. тоннасын 601 бірлік мөлшерінде қалдықтарды жинау және тасымалдау жөніндегі мамандандырылған кәсіпорындар мен жеке кәсіпкерлер жинаған коммуналдық қалдықтар құрады.

Жиналған және тасымалданған қалдықтардың 6,2% – ын мемлекеттік, 93,6% – ын жеке және 0,2% - ын шетелдік меншік нысанындағы кәсіпорындар жинады.

2018 жылы коммуналдық қалдықтардың ресми жұмыс істеп тұрған полигондарына (үйінділеріне) 3,4 млн.тонна қалдық келіп түсті. Оның 69,3% - ы депонирленген, 18,2% - ы сұрыпталған және әрі қарай өңдеуге жіберілген, 12,5% - ы кәдеге жаратылған.

2018 жылдың соңында ресми жұмыс істейтін полигондарда (үйінділерде) 46,7 млн. тоннадан[18] астам қалдықтар жиналды

«Қалдықтар» секторында ПГ эмиссиясы қатты тұрмыстық қалдықтарды (ТҚҮ) үйінділерде көмуден, сарқынды суларды (коммуналдық-тұрмыстық және өнеркәсіптік)

---

[17]КӨҮСТ парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басшылық қағидаттары, 2006

[18] «Қазақстан Республикасында коммуналдық қалдықтарды жинау, әкету, қайта өңдеу (сұрыптау) және көму (депозиттеу) туралы» қоршаған орта статистикасы, 4 серия, 2018 ж.

қайта өңдеуден, адамның тіршілік әрекеті өнімдерінен болған азот шала тотығының жанама шығарындыларынан, көміртегі диоксидінен (медициналық қалдықтарды жағудан) құралады. «Қалдықтар» секторында қызметтің осы түрлерінен парниктік газдардың жалпы эмиссиясы 2018 жылы 6653,058 Гг $CO_2$-экв құрады.

7.1-суретте өңірлер бойынша «Қалдықтар» секторынан ПГ эмиссияларының серпіні келтірілген. 2018 жылғы парниктік газдар шығарындыларын есептеу нәтижелері 7.1-кестеде келтірілген.

7.1-кесте - 2018 ж. ҚР өңірлері бойынша «Қалдықтар» секторынан болған парниктік газдар эмиссиясының жалпы динамикасы

| Қала | Өңір | 2018 жылғы Қазақстандағы халық саны, адам | Қала халқының саны, адам | қала халқы, % | Эмиссия көздері | | | | | Қалдықтар секторының жалпы эмиссиясы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ҚТҚ | Коммуналдық-тұрмыстық сарқынды сулар | Өнеркәсіптік ағындар | ТКШ-тан N2O жанама шығарындылар | Медициналық қалдықтарды жағу | |
| Орал | Батыс Қазақстан облысы | 652325 | 339259 | 0,044 | 161,320 | 71,314 | 15,463 | 15,936 | 0,206 | 264,238 |
| Атырау | Атырау облысы | 633791 | 330218 | 0,043 | 157,021 | 69,413 | 15,051 | 15,511 | 0,200 | 257,196 |
| Ақтау | Маңғыстау облысы | 678199 | 271054 | 0,035 | 128,888 | 56,977 | 12,354 | 12,732 | 0,214 | 211,165 |
| Ақтөбе | Ақтөбе облысы | 869637 | 614492 | 0,079 | 292,195 | 129,169 | 28,008 | 28,864 | 0,274 | 478,510 |
| Қостанай | Қостанай облысы | 872795 | 475681 | 0,061 | 226,189 | 99,990 | 21,681 | 22,344 | 0,275 | 370,480 |
| Қызылорда | Қызылора облысы | 794335 | 352020 | 0,045 | 167,388 | 73,996 | 16,045 | 16,535 | 0,250 | 274,214 |
| Петропавл | Солтүстік Қазақстан облысы | 554517 | 252673 | 0,033 | 120,148 | 53,113 | 11,516 | 11,869 | 0,175 | 196,821 |
| Түркістан | Түркістан облысы | 1983969 | 389400 | 0,050 | 185,162 | 81,854 | 17,748 | 18,291 | 0,626 | 303,681 |
| Тараз | Жамбыл облысы | 1125440 | 447007 | 0,058 | 212,555 | 93,963 | 20,374 | 20,997 | 0,355 | 348,243 |
| Алматы | Алматы облысы | 2038935 | 457411 | 0,059 | 217,502 | 96,150 | 20,848 | 21,486 | 0,643 | 356,628 |
| Өскемен | Шығыс Қазақстан облысы | 1378527 | 849152 | 0,109 | 403,777 | 178,496 | 38,703 | 39,887 | 0,435 | 661,297 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Павлодар | Павлодар облысы | 753853 | 532029 | 0,069 | 252,983 | 111,835 | 24,249 | 24,991 | 0,238 | 414,296 |
| Нұр-Сұлтан | Ақмола облысы | 738587 | 348269 | 0,045 | 165,604 | 73,208 | 15,874 | 16,359 | 0,233 | 271,277 |
| Қараганды | Қарағанды облысы | 1378532 | 1097419 | 0,141 | 521,829 | 230,683 | 50,019 | 51,549 | 0,435 | 854,514 |
| | Нұр-Сұлтан | 1078384 | 1078384 | 0,139 | 305,233 | - | - | - | 0,340 | 305,573 |
| | Алматы | 1854656 | 1854656 | 0,239 | 298,636 | - | - | - | 0,585 | 299,221 |
| Шымкент | Түркістан облысы | 1009085 | 1009086 | 0,130 | 479,822 | 212,115 | 45,993 | 47,400 | 0,318 | 785,647 |
| | Қазақстан Республикасы | 18395567 | 7765170 | 1,000 | 4296,250 | 1632,275 | 353,925 | 364,752 | 5,800 | 6653,002 |

### 7.2.1 Қатты тұрмыстық қалдықтардың пайда болуы туралы бастапқы деректер

Қатты қалдықтар үйінділерінен метан шығарындылары «Қалдықтар» секторында парниктік газдар шығарындыларының ең ірі көзі болып табылады. Қатты қалдықтарды жою кезінде парниктік газдар шығарындыларын бағалаудың бастапқы кезеңі қалдықтардың пайда болуы, олардың құрамы және оларды басқару туралы мәліметтерді жинау болып табылады. 2018 жылы ел халқы және жан басына шаққандағы қалдықтардың пайда болу саны бойынша деректер ҚР Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің ресми статистикалық деректерінен алынды.

Өңірлік бөліністе жан басына шаққанда ҚТҚ жинақтау нормаларының ауқымы кең - жылына 80-нен 400 кг/адамға дейін, бұл деректерді жинау және есептілікті жасау процесінде сәйкессіздіктердің болуын болжайды. Қоқыс таситын парк салыстырмалы түрде жаңа болғанымен, олар бар қажеттіліктерді[19] әрең қанағаттандырады.

**Коммуналдық қатты қалдықтар (ККҚ) (қалалық жер)**

Қалалардағы халық өсімінің серпінді қарқыны, өнімді тұтыну деңгейінің артуы, қалалар шекарасының кеңеюі, заңды тұлғалар санының көбеюі қатты тұрмыстық қалдықтардың тұрақты өсу үрдісіне алып келеді. Қатты тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жарату ерекше проблема болып табылады, олардың саны соңғы бірнеше жылда айтарлықтай өсті. Қазақстан қалаларында ҚТҚ-ның неғұрлым қарқынды жинақталуы орын алады, олар дұрыс емес және уақтылы жойылмауынан және залалсыздандырылмауынан қоршаған ортаны қатты ластауы мүмкін. Қалдықтардың пайда болуының «көзінен» ҚТҚ-ны бөлек жинау жүйелік деңгейде жолға қойылмаған, сондықтан қалдықтарды көзден бөлу, қалдықтарды бөлек әкету, қалпына келтірілген материалдарды өңдеу және сату жүйелеріне кешенді экономикалық бағалау жүргізу қиын.

ҚТҚ-дан метан шығарындылары тек қала халқы үшін есептеледі (7.1-кесте). Метан үшін түзету коэффициенті (MCF) бақыланбайтын ҚҚҮ бақыланатын анаэробты ҚҚҮ-ға қарағанда қалдықтардың қандай да бір белгілі мөлшерінен атмосфераға $CH_4$-тен аз шығаратындығына байланысты қолданылады. Осыған байланысты КӨҮСТ медологиясына сәйкес түзету коэффициенттерінің мәндері қабылданды: Астана қ. – 1,0 басқарылатын-анаэробты; Алматы қ. – 0,5 басқарылатын жартылай анаэробты; Қазақстанның қалған қалалары-0,8 басқарылмайтын терең үйінділер.

**Жартылай ыдырау кезеңі**

Кез келген ҚҚҮ-ге қолданылатын жартылай ыдыраудың мәні қалдықтардың құрамы мен үйіндідегі жағдайларға байланысты факторлардың көп болуымен байланысты. Бұл $t_{1/2}$

[19] Жиынтық есеп. "Қазақстан қалаларында энергия тиімділігі әлеуетін іске асыру», 2018

мәні оның алғашқы массасының жартысына дейін ыдырау үшін қалдықтарда DOCm үшін алынған уақыт болып табылады. КӨҮСТ моделінде (БРӨ – бірінші ретті өшу) және теңдеулерде k тұрақты реакциясы қолданылады. k және $t_{1/2}$ арасындағы арақатынас келесі деңгеймен анықталады: $k= \ln (2)/_{t1/2}$.

Қазақстан үшін жартылай ыдыраудың (k) тиісті мәндері 3.3-кестеден алынды «1-деңгей шеңберінде әдепкі метанның пайда болу мәндерінің ұсынылатын деңгейі (k). Қағаз / тоқыма қалдықтары - 0,06; ағаш қалдықтары/сабан – 0,03; басқалары (шіруге ұшыраған тағамдық емес органикалық қалдықтар/ бақтарда және парктерде түзілетін қалдықтар – 0,1; MAP/PET>1 кезінде тағамдық қалдықтар/ сарқынды сулардың тұнбасы – 0,185».

Ыдырауға қабілетті органикалық көміртек (DOC) қатты қалдықтардың полигондарынан $CH_4$ және көміртегі шығарындыларына әсер ететін негізгі параметрлердің бірі болып табылады.

### 7.2.2 Әдіснама

Қатты тұрмыстық қалдықтарды өңдеу әдістері көбінесе бірізді немесе қатар қолданылады. Мәліметтерді жинау тұрғысынан дәлірек, бірақ бірдей және көп уақытты қажет ететін тәсіл - бұл қалдықтардың құрамы мен шығарындыларға әсер етуі мүмкін басқа параметрлерді ескере отырып, жалпы ағынын бір өңдеу әдісінен екіншісіне бақылау. Қалдықтардың жалпы ағынын талдау пайда болу және қалдықтарды басқару бойынша жоғары сапалы деректермен біріктірілуі тиіс. Бұл тәсіл көбінесе модельдеумен толықтырылады. ҚҚҚ-ны жинау, өңдеу және жою, тарихи деректердің болуы бойынша жеке жиналған мәліметтерді қолдана отырып, деректерді тексеру тиімді тәжірибе болып табылады.

Атмосфералық ауаға газ тәріздес ластаушы заттардың шығарындыларын есептеу осы әдістемеде ҚТҚ полигонын пайдаланудың әдеттегі режимі үшін келтіріледі.

Қалдықтардың пайда болуы және олармен жұмыс істеу практикасы туралы деректерді жинау жөніндегі нұсқаулар коммуналдық қатты қалдықтар (ҚҚҚ), сарқынды сулардың тұнбасы және қалдықтардың басқа да түрлері үшін бөлек келтіріледі.

Парниктік газдарды ұлттық түгендеудің нұсқауларына сәйкес, КӨҮСТ 2006 ж., 5-Том: қалдықтар, шығарындыларды бағалау үшін негіз ретінде нақты аймақтық мәндерге сәйкес ҚҚҚ-ның жиналуы, құрамы және оларды басқару туралы мәліметтерді пайдалану тиімді тәжірибе болып табылады. Модельдеуге негізделген және Монреаль хаттамасымен реттелмейтін көздерден антропогендік шығарындылардың кадастры және парниктік газдар сіңіргіштері туралы 1990-2018 жж. ҚР КҰБ Қалдықтар секторының 7-тарауында келтіріліп

жүргізілген есептер бойынша Қазақстан Республикасындағы қалалар бойынша қалдықтардың жан басына шаққанда көлемі жылына - 475,5 кг/адам басына шаққанда, Нұр – Сұлтан қаласы үшін – 512,3 кг/адам басына шаққанда, Алматы қаласы бойынша-325 кг/адам басына шаққанда құрады.

«Қалдықтар» секторында парниктік газдардың жиынтық эмиссиясының ұлғаюы негізінен ҚТҚ-ның кіші санатында халықтың едәуір өсуі есебінен жүреді.

Өңірлер бөлінісінде парниктік газдарды түгендеу кесте және диаграмма түрінде ұсынила отырып, ел халқы, халықтың жан басына шаққандағы қалдықтардың жинақталу нормалары бойынша есептелген.

Метан шығарындыларын есептік бағалауды орындау үшін статистикалық деректерді және әдепкі (3.4 және 3.5 формулалар, КӨҮСТ БҚ, 2006, 3 -тарау «Қатты қалдықтарды жою», 5-том: «Қалдықтар») деректерді пайдалана отырып, бірінші тәртіптік өшу (БТӨ) әдісі қолданылды. Бұл әдіс қалдықтарда ыдырауға қабілетті органикалық компоненттер $CH_4$ және $CO_2$ түзілуі болатын онкүндік бойы баяу ыдыратуына жол береді.

Төменде ПГ есептеулерінде қолданылған теңдеулер келтірілген[20].

DDOC $^m$ Т жыл соңына қарай ҚҚҮ-ға жинақталған

$$DDOC_{ma_T} = DDOC_{md_T} + (DDOC_{ma_{T-1}} * e^{-k}) \quad (7.1)$$

DDOC $^m$ Т жыл соңына қарай ыдыраған

$$DDOC_{m_decomp_T} = DDOC_{ma_{T-1}} * (1 - e^{-k}) \quad (7.2),$$

мұнда:

Т = кадастрда ескерілетін жыл

$DDOC_{maT} = DDOC_m$ Т жыл соңына қарай ҚҚҮ-ға жинақталған, Гг

$DDOC_{maT-1} = DDOC_m$ жыл соңына қарай ҚҚҮ-ға жинақталған (Т-1), Гг

$DDOC_{mdT} = DDOC_m$ Т жыл соңына қарай ҚҚҮ-да жойылған, Гг

$DDOC_{mdecompT} = DDOC_m$ жыл соңына қарай ҚҚҮ-да жойылған Т, Гг

k = реакция константасы, k = ln(2)/t1/2 (г1)

[20] 5-Том. Қалдықтар. Парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басшылық қағидаттары КӨҮСТ, 2006.

t1/2 = жартылай шығарылу кезеңі (г)

Қалдықтардағы органикалық көміртектің (DOC) ыдырауына қабілетті есептеу 3.7-беттегі 3.14 теңдеуі, 3-тарау, катты қалдықтарды жою, Қалдықтар. 5-Том негізінде жүргізілді.

Әдепкі көміртегі мәндерін қолдана отырып, DOC бағалау

$DOC=\sum_i(DOCi * Wi)$ (7.3),

мұнда:

DOC - ірі габаритті қалдықтарда органикалық көміртектің ыдырауына қабілетті үлесі, С гг / Гг қалдықтар;

DOCi - I қалдықтар түріндегі органикалық көміртектің ыдырауына қабілетті үлесі, мысалы, қағаздың әдепкі мәні - 0,4 (ылғалды салмаққа негізделген);

Wi - санаттар бойынша I типті қалдықтардың үлесі, мысалы, Оңтүстік-Орталық Азиядағы ҚҚҚ қағаз үшін әдепкі мәні 0,113-ке тең (ылғалды салмақ негізінде).

Осылайша, дымқыл салмаққа негізделген DOC формула бойынша есептеледі:

DOC = ( 0,4 * A ) +( 0,24 * B ) +( 0,15 * C ) + ( 0,43 * D ) + ( 0,2 * E )+( 0,24 * F ) (7.4),

мұнда:

0,4-қағаздағы/картондағы органикалық көміртектің ыдырауға қабілетті үлесі;

0,24-тоқымадағы органикалық көміртектің ыдырауына қабілетті үлесі;

0,15-тамақ қалдықтарында органикалық көміртектің ыдырауына қабілетті үлесі;

0,43-ағаштағы органикалық көміртектің ыдырауға қабілетті үлесі;

0,2-саябақтар мен бақтарда пайда болған қалдықтарда органикалық көміртектің ыдырауына қабілетті үлес;

0,24-жөргектердегі органикалық көміртектің ыдырауына қабілетті үлесі.

A,B, C,D,E,F – доля отходов каждого типа (бумага/картон, текстиль, пищевые отходы, древесина, отходы парков и садов, подгузники).

Неопределенность оценок эмиссий от захоронения ТБО на свалках и полигонах складывается из неопределенностей параметров. Неопределенность данных о численности городского населения считается минимальной (±5%), так как статистические данные обладают достаточно высокой точностью. Что касается других параметров, то оценочные значения неопределенностей по умолчанию с учетом экспертных оценок, приведенным в таблице 3.5 «Оценочные значения неопределенностей, связанных с данными о деятельности и параметрами по умолчанию, используемыми в методе ЗПП для выбросов CH4 из СТО» (РП МГЭИК, 2006 для эмиссий метана от ТБО) составляет ±80,1%.

Для категории ТБО сектора отходов процедуры ОК/КК проводились в соответствии с планом ОК/КК путем сопоставления данных. Проверка исходных данных, данных по морфологическому составу отходов, поправочных коэффициентов и расчетов эмиссий, объему муниципальных отходов на душу населения, а также правильности выбора коэффициентов проводилась с использованием системы технического контроля качества данных и результатов расчета эмиссий.

## 7.3 Сарқынды сулар (5.D)

КӨСҮТ әдіснамасына сәйкес коммуналдық-тұрмыстық және өнеркәсіптік сарқынды суларды тазартудан болған парниктік газдар шығарындыларын бағалауға мынадай көздердің кіші санаты кіреді:

- тұрмыстық сарқынды суларды тазартудан болған метан шығарындылары;
- адамның тіршілік етуі нәтижесінде пайда болған тұрмыстық сарқынды сулардан болған азоттың шала тотығының жанама шығарындылары;
- өнеркәсіптік сарқынды суларды өңдеуден болған метан шығарындылары.

Сарқынды суларды тазартудан болған парниктік газдар шығарындыларын бағалау нәтижелері 7.9-кестеде берілген.

7.9 - кесте – 2018 жылғы Қазақстандағы тұрмыстық сарқынды сулардан және өнеркәсіптік сарқынды суларды тазартудан метан мен азот шала тотығының эмиссиялары, $CO_2$-эквивалент Гг

| Жылдар | Метан, азоттың шала тотығы шығарындылары, Гг жылына | | | Метан, азоттың шала тотығы шығарындылары, жылына $CO_2$ экв. т | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Коммуналдық-тұрмыстық сарқынды сулар $CH_4$ | Өнеркәсіптік сарқынды сулар$CH_4$ | $N_2O$ жанама шығарындылары | Коммуналдық-тұрмыстық сарқынды сулар | Өнеркәсіптік сарқынды сулар | $N_2O$ жанама шығарындылары | Жиынтық шығарындылар |
| 2018 | 65,29 | 14,16 | 1,22 | 1632,28 | 353,93 | 364,75 | 2351,01 |

### 7.3.1 Коммуналдық-тұрмыстық сарқынды суларды тазарту

Қазақстан Республикасында негізгі су тұтынушылар тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық және өнеркәсіп болып табылады, бұл ретте шаруашылық-тұрмыстық қажеттіліктерге алынатын судың негізгі массасы жүреді.

Қазақстанда ағынды суларды тазартудың механикалық, физика-химиялық және биологиялық әдістері қолданылады. Коммуналдық-тұрмыстық ағынды суларды тазартудың негізгі тәсілі-биологиялық, ол аэробтық жағдайларда жүзеге асырылады. Аэробтық жағдайларды қамтамасыз ететін жүйелер, әдетте, $CH_4$ аз ғана мөлшерін бөледі немесе оны мүлдем бөлмейді. Қазақстан қалаларында барлық коммуналдық-тұрмыстық ағынды сулар канализация жүйелеріне түседі және аэрация станцияларында толық биологиялық тазартылады, оның құрамына үш цех кіреді: механикалық тазарту, биологиялық тазарту және ағынды суларды бұру жөніндегі цех.

Қазіргі уақытта Қазақстандағы сарқынды суларды биологиялық тазартуға арналған құрылыстар екі негізгі түрге бөлінуі мүмкін: 1) табиғи жағдайға жақын жағдайларда тазарту жүргізілетін құрылыстар; 2) жасанды жасалған жағдайларда тазарту жүргізілетін құрылыстар. Табиғи жағдайларда биологиялық тазартуға арналған құрылыстар топырақ арқылы (суару алаңдары мен сүзу алаңдары) тазартылған ағынды суларды сүзетін құрылыстарға және тазартылған ағынды сумен толтырылған су айдындары (биопрудалар) болып табылатын құрылыстарға бөлінген. Климаттық жағдайлар мен Қазақстандағы алып отырған үлкен алаң сарқынды суларды биологиялық тазартудың табиғи тәсілдерін (биопруд, суару алқабы, сүзу алқабы) пайдалануға мүмкіндік береді.

Қазақстанда коммуналдық-тұрмыстық сарқынды суларды тазарту үшін метантенктерді пайдалану қолданылмайды, жиналған тұнбаны тазарту жүргізілмейді, ал жиналған сарқынды сулардың тұнбасы үнемі тұнбаға шығарылады. Осылайша, коммуналдық-тұрмыстық суды тазарту кезінде метанның эмиссиясы анаэробты әдістерге қарағанда аз болады. Бұдан басқа, Қазақстанның басым бөлігінде климаттық жағдайлар бойынша анаэробты тоғандар және оларға ұқсас тереңдігі 1,5...2 метрден асатын сыйымдылықтар, метанның едәуір түзілуі мүмкін жерлерде қолданылмайды.

Ағынды сулардың бактериялық ластануын жою үшін оларды зарарсыздандыру (дезинфекциялау) қолданылады.

Қазақстандағы табиғи су қоймаларының санитарлық жағдайы көбінесе жақын орналасқан объектілердің өздері шығаратын канализациялық қалдықтардың ластануымен қанша лықты тиімді күресуіне байланысты. Елді мекендер мен өнеркәсіптік кәсіпорындардың сарқынды суларын тазалау және өңдеу әдісін таңдау кезінде, сондай-ақ

тазарту құрылыстарының орналасқан жері мен типтерін таңдау кезінде бірінші кезекте тазартылған сарқынды суларды және тұнбаны өнеркәсіптік пайдалану мүмкіндігі мен мақсаттылығы ескеріледі (бірнеше өндірістік процестерде немесе қосымша өңдеусіз және тазартудан кейін немесе тиісті тазартудан кейін жабдықтарда су ресурстарын қайта немесе дәйекті пайдалану).

### 7.3.1.1 Коммуналдық-тұрмыстық сарқынды суларды өңдеуден болған метан эмиссиясын есептеу бойынша әдістемелік тәсілдер

Сарқынды суларды өңдеу кезінде парниктік газдар шығарындыларын бағалау (5.D - санаты) 1-деңгейге сәйкес әдістеме бойынша 2006 КӨҮСТ басшылық принциптерінің негізінде жүргізілді.

Тұрмыстық сарқынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдардың жалпы салмағы 1-формула бойынша анықталды:

$$TOW=P \cdot BOD \cdot 0,001 \cdot I \cdot 365 \quad (1),$$

мұндағы: TOW- есептік жылдағы ағынды сулардағы органикалық материалдардың жалпы салмағы, БПК кг/жылына;

P– есептік жылдағы халық саны Қазақстан Республикасы ҰЭМ Статистика комитетінің деректерінен алынды[21];

BOD – БПК, 60 г / адам / күніне тең «Жекелеген аймақтар мен елдер үшін әдепкі бойынша тұрмыстық сарқынды сулардың $БПК_5$ бағалау мәндері» 6.4-кестеден алынған (КӨҮСТ БҚ, 2006). Жергілікті мәндердің болмауына байланысты жақын маңдағы ұқсас елдердің мәндері пайдаланылды;

0.001 – БПК грамдарынан килограмға аударуға арналған коэффициент;

I – кәріз коллекторларына БПК қосымша өнеркәсіптік төгінділері үшін түзету коэффициенті (әдепкі бойынша жиналған мөлшер үшін мән – 1.25) [6].

$CH_4$ шығарындыларының коэффициенттерін анықтау үшін әр жол немесе тұрмыстық сарқынды суларды тазарту /ағызу жүйесі үшін 2 теңдеу қолданылды:

$$EFj=Bo \times MCFj \quad (2),$$

мұндағы: EFj– шығарындылар коэффициенті кг $CH_4$/кг БПК;

j – тазалау /тастау жолы немесе жүйесі;

Bo–$CH_4$/кг ең жоғары жиналу қабілеті БПК, 0.6кг $CH_4$/кг БПК тең (6.2-кестеден КӨҮСТ БҚ, 2006 – сарқынды сулар үшін әдепкі бойынша (Bo) $CH_4$ ең жоғары жиналу қабілеті);

---

21 Қазақстанның демографиялық жылнамасы. Статистикалық жинақ. Астана, 2015. http://www.stat.gov.kz/faces/publicationsPage

MCFj – тұрмыстық сарқынды суларға арналған түзету коэффициенті (6.3-кестеде - әрбір жол/тазалау/ағызу жүйесі үшін тұрмыстық ағынды суларға арналған әдепкі MCF мәні (КӨҮСТ БҚ, 2006) – 7.10-кесте.

7.10-кесте – Тұрмыстық ағынды суларды тазарту/ағызудың әртүрлі жүйелері үшін $CH_4$ шығарындылар коэффициентінің MCF мәні

| **Жолдың түрі немесе сарқынды суларды тазарту жүйесі** | **Метан MCF үшін түзету коэффициенті (6.3-кесте КӨҮСТ БҚ, 2006 )** | **Әрбір жолға $CH_4$ шығарындыларының коэффициенті үшін ағынды суларды тазарту/ағызу жүйесі** |
|---|---|---|
| Орталықтандырылған аэробты су тазарту құрылыстары | 0,3 | 0,18 |
| Септикалық жүйелер | 0,5 | 0,30 |
| Шығу орны | 0,1 | 0,06 |

Тұрмыстық сарқынды сулардан $CH_4$ шығарындыларының жалпы санын бағалау үшін 3 теңдеуі қолданылады:

$$CH_4\ шығарындылары=[\ \sum(Ui\times Tji\times EFj)\ ]\ (TOW-S)-R \quad (3),$$

мұндағы: $CH_4$ *шығарындылары – есептік жылдағы* $CH_4$ *шығарындылары в,* $CH_4$ *кг/жылына;*

TOW – есептік жылдағы сарқынды сулардағы органикалық заттардың жалпы саны, БПК кг/жылына;

S – есептік жылы тұнба ретінде алынған органикалық компоненттің саны, БПК кг/жылына (әдепкі мән нөлге тең, өйткені Қазақстан бойынша деректер жоқ);

Ui – есептік жылдағы і кіріс тобындағы халықтың сыныптары (3-кесте);

Tj – тазалау/шығару жүйесін қолдану дәрежесі (2-кесте);

EFj – шығарындылар коэффициенті, *кг* $CH_4$*/кг БПК(2*-кесте*);*

R – есептік жылдағы рекуперацияланған *$CH_4$ саны, CH4 кг/жылына (2006 КӨҮСТ БҚ сәйкес Қазақстан үшін нөлге тең қабылданды),*

Қазақстанда тұрмыстық ағынды суларды тазарту/ағызудың үш жүйесі қолданылады: кәріз, септиктер және қазылған шұңқырлар. Септиктерден және қазылған шұңқырлардан ағынды сулар одан әрі тазалау үшін қалалық кәрізге ағызылады. Ауылдық жерлерде негізінен қазылған шұңқырлар қолданылады (90% - дан астам). Канализациядан, септиктерден, қазылған шұңқырлардан тазартылмаған тұрмыстық ағынды сулар одан әрі тазарту үшін кәріз жүйесіне ағызылады. Коммуналдық-тұрмыстық ағынды сулардағы метан эмиссиясын бағалау үшін қала және ауыл халқының саны бойынша деректер қолданылған (7.11- кесте).

7.11 - кесте - Қазақстандағы демографиялық көрсеткіштердің динамикасы

| **Жылдар** | **Қазақстандағы халықтың жалпы саны, адам** | **Қазақстандағы халық саны, адам** | | **Қазақстандағы халық саны, адам үлесі (UI урбанизациясы)** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Қалалық жер** | **Ауылдық жер** | **Қалалық жер** | **Ауылдық жер** |

көрсеткіштері 2-кестеден қолданылады (6.3-кестеден-әр жол/тазарту/ағызу жүйесі үшін тұрмыстық ағынды сулардың әдепкі MCF мәні, КӨҮСТ 2006).

Метанның қашықтағы тұнбасы және рекуперациясы бойынша деректер жоқ. Есептік жылдағы халық саны ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректерінен алынды. Сарқынды суларды тазарту/ағызу жолдары мен әдістерін қолдану дәрежесі әр жыл үшін ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің Еңбек және тұрмыс деңгейі статистикасы басқармасының статистикалық деректерінен алынған.

## 7.4 Өнеркәсіптік сарқынды суларды тазартудан метан эмиссиясын есептеу

### 7.4.1 Парниктік газдар шығарындылары көздері, өнеркәсіптік сарқынды суларды тазарту әдістері

Өнеркәсіптік кәсіпорындар сарқынды суларды тазартудың мамандандырылған жүйесін ұйымдастырады: ластану деңгейі мен құрамына байланысты мамандандырылған қондырғыларды пайдалану. Сарқынды суларды жинау, тазарту және ағызу жүйелері жекелеген кәсіпорындарда сарқынды суларды тазартудың қажетті деңгейіне, сондай-ақ кәсіпорындарды жарақтандырудың техникалық мүмкіндіктеріне қарай ерекшеленеді: механикалық, биологиялық (биологиялық организмдердің ластаушы заттарды ыдырату қабілетіне негізделген) және химиялық (химиялық реагенттерді қолдану), сондай-ақ олардың комбинациясы. Кәсіпорындар таза ауыз суды тұтынуды азайтудың ең перспективалы жолы ретінде аз қалдықты және қалдықсыз технологияларды, сондай - ақ қайта немесе қайта сумен жабдықтау жүйелерін қолданады. Жергілікті құрылыстардағы өнеркәсіптік сарқынды суларды тазартудың төмен технологиялық деңгейі сарқынды суларды айналымдық, қайта пайдалану жүйелерін су пайдаланудың барлық учаскелерінде қолдануға мүмкіндік бермейді және тұщы, технологиялық және сарқынды суды үлкен шығындарға және ұтымсыз пайдалануға алып келеді. Бұл жасанды су қоймаларының бүкіл жүйесін құруға әкелді. Өнеркәсіптік сарқынды сулардың пайда болған тұнбасы (тұнбасы) одан әрі өңдеуге жатады, содан кейін кәдеге жаратылады. Тұнба бойынша деректер жоқ.

Қазақстанда өнеркәсіптік сарқынды суларды тазарту кезінде метанды кәдеге жарату жүргізілмейді.

### 7.4.2 Әдістемелік тәсілдер

Өнеркәсіптік сарқынды суларды өңдеу кезінде $CH_4$ эмиссиясын бағалау әдепкі параметрлерді пайдалана отырып, 2006 КӨҮСТ БҚ жазылған әдістеме негізінде есептелді.

Өнеркәсіптік сарқынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдардың жалпы салмағы 4- формула бойынша анықталды:

$$CH_4 \text{ шығарындылары} = \Sigma[(TOWi-Si)EFi-Ri] \quad (4),$$

мұндағы:

$CH_4$ шығарындылары = есептік жылдағы $CH_4$ шығарындылары, кг $CH_4$/жылына;

TOWi – өнеркәсіптік сарқынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдың жалпы саны i, кг ХПК/жылына;

i – өнеркәсіптік сектор;

Si– есептік жылы пайдаланылған сарқынды суларды тазарту/ағызу жүйелерінің жылына кг ХПК;

Ri – есептік жылдағы рекуперленген $CH_4$ саны, кг $CH_4$/жылына.

$CH_4$ шығарындыларының коэффициенттерін анықтау үшін өнеркәсіптік сарқынды суларды тазарту /ағызуға 5 -теңдеу қолданылды:

$$EFj=Bo\times MCFj \quad (5),$$

мұндағы: EFj –$CH_4$/кг ХПК шығарындылар коэффициенті кг (КӨҮСТ БҚ, 6.8-кестеден алынды – «Аэробтық тазарту құралы»);

J – әрбір жол немесе тазалау/тастау жүйесі;

Bo– ең жоғары түзілу қабілеттігі $CH_4$кг $CH_4$/кг ХПК ;

MCFj – метанға арналған түзету коэффициенті (сызықша), (КӨҮСТ БҚ, 2006, 6.9-кестеден алынды - Өнеркәсіптік ағынды суларға арналған MCF мәні).

Органикалық ыдырайтын көміртектің (TOW) жалпы санын бағалау үшін келесі теңдеу колданылды: $TOWi=Pi\times Wi\times CODi$ (6),

мұндағы: TOWi- өнеркәсіптік сарқынды сулардағы органикалық ыдырайтын материалдың жалпы саны i, кг ХПК/жылына;

i – өнеркәсіптік сектор;

Pi – өнеркәсіп секторы өндірісінің жалпы көлемі i, т/жылына;

Wi – м³/т өнімнен жиналған сарқынды сулар;

ХПКi – оттегіге химиялық қажеттілік (сарқынды сулардағы өнеркәсіптік ыдырайтын органикалық компоненттер) кг ХПК/м³.

Өнеркәсіптік ағындыдан метанның шығарындыларын есептеу үшін 2006ж. КӨҮСТ әдіснамасына сәйкес, үш өнеркәсіптік сектор: мұнай, химия және тамақ салалары бойынша

деректер таңдап алынды. Мұнай өнеркәсібі мотор және дизель отыны, мазут өндірістерімен ұсынылған. Химия өнеркәсібі азотты және фосфорлы тыңайтқыштар өндірісінен тұрады. Тамақ өнеркәсібі ет, ет өнімдерін қайта өңдеу, жемістер мен көкөністерді қайта өңдеу және консервілеу, сүт өнімдерін, алкоголь өнімдерін (шарап, коньяк, спирт және арақ), этил спиртін, сыраны өндіру бойынша өндіріс ұсынылған. Қазақстанда бұл өндірістер мол органикалық көміртекті сарқынды сулардың пайда болуының негізі болып табылады. Ұлттық статистикада өнеркәсіптік сарқынды сулардың ағуы көлемі бойынша деректердің болмауына байланысты өнеркәсіптік өндіріс көлемі бойынша деректер (8- кесте) және 2006 КӨҮСТ БҚ, 6.9-кестесінен әдепкі бойынша өнім тоннасына ХПК өндірілген өнім көлемі бойынша деректер қабылданды (7-кесте).

$CH_4$-Bo пайда болуының ең жоғары қабілеті есептеулерде әдепкі бойынша $B_o$ мәні 0,25 г CH4/ж. ХПК (КӨҮСТ БҚ,2006) қолданылды. Метан үшін түзету коэффициенті (MCF) әдепкі бойынша қолданылады және 0,3-ке тең (КӨҮСТ БҚ,2006). Демек, жоғарыда айтылғандарға сәйкес, EF1 өнеркәсіптік ағынды суларға арналған метан шығарындыларының коэффициенті 0,075-ті құрайды. Сарқынды сулардың меншікті түзілуі (WW) - биологиялық тазартудан өтетін өнеркәсіптік сарқынды сулардың көлемі, өнеркәсіптік өндірістің әр түрлі секторларынан сарқынды сулардың түзілу үлесі үшін әдепкі бойынша қабылданған КӨҮСТ БҚ, 2006, (7-кесте). Өнеркәсіптік ағындарына арналған есептеулерде пайдаланылған COD мәндері КӨҮСТ БҚ,2006 әдепкі бойынша орташа мәндерге негізделген және 7.14-кестеде келтірілген. КӨҮСТ БҚ, 2006 ұсынымдарына сәйкес тұнбалармен алып тасталатын ХПК үлесі 0-ге тең қабылданады; есептік жылы рекуперацияланған $CH_4$ саны кг $CH_4$/жылына 0-ге тең қабылданады.

7.4 - кесте - Өнеркәсіптік сарқынды сулардың органикалық ластануын есептеу үшін пайдаланылған параметрлер

| **Өндіріс түрі** | **Сарқынды сулардың түзілуі $м^3$/тонна** | **ХПК кг/$м^3$** | **Өндіріс түрі** | **Сарқынды сулардың түзілуі $м^3$/тонна** | **ХПК кг/$м^3$** |
|---|---|---|---|---|---|
| Спиртті айдау | 24 | 11 | Органикалық химиялық заттар | 67 | 3 |
| Сыра және мия өнімдері | 6,3 | 2,9 | Мұнай өңдеу | 0,6 | 1,0 |
| сусындар | 7 | 2,7 | Көкөністер, жемістер, шырындар | 20 | 5,0 |
| Сүт өнімдері | 13 | 4,1 | Шарап, сірке суы | 23 | 1,5 |

Өнеркәсіптік сарқынды суларды тазарту жүйелерінде органикалық заттардың ыдырауынан бөлінетін метанның барлық шығарындылары сарқынды сулардан шыққан болып саналды. Парниктік газдар шығарындыларының есебін жүргізу үшін 2018ж.

Қазақстан Республикасындағы өнеркәсіптік өндіріс көлемі туралы деректер ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің өңдеу өнеркәсібі бойынша деректер базасынан[23] пайдаланылды және 7.14-кестеде берілген.

Bo, MCF, P, W және ХПК көрсеткіштері үшін белгісіздіктерді анықтау КӨҮСТ БҚ, 2006 ұсынымдарға сәйкес 6.10-кестеден алынған және өнеркәсіптік сарқынды суларға арналған қызмет туралы деректер үшін әдепкі деректер алынды және 7.15- кестеде берілген. Қызмет туралы деректердің белгісіздігі 28,4%-ды құрайды, шығарындылар коэффициентінің белгісіздігі 40,9%-ды құрайды. Осы санаттан метан шығарындыларының белгісіздігі 50%-ды құрайды.

Есептеулер үшін ұлттық деректердің болмауына байланысты 6.8, 6.9 - кестелерінен әр түрлі сарқынды суларды тазарту/ағызу жүйелері үшін өнімнің әр түріне Bo, MCF, W, ХПК көрсеткіштерінің мәні қабылданды. Тұнба шөгінділерімен шығарылатын ХПК үлесі нөлге тең деп қабылданады. Рекуперацияланған метанның мөлшері КӨҮСТ БҚ сәйкес нөлге тең болып қабылданады.

[23] Ресми статистикалық ақпарат-жедел деректер-өнеркәсіп-1990-2018 жылдардағы серпінді қатарлар-өңірлер бөлінісінде заттай мәнде өңдеу өнеркәсібінде өнім өндіру
http://www.stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersIndustry

7.15 - кесте - Өнеркәсіп өнімінің жекелеген түрлерін шығару көлемі

| Жыл | Химия өнеркәсібі | | Мұнай өнеркәсібі | | | Тамақ өнеркәсібі | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Азот тыңайтқыштары т | Фосфорлы тыңайтқыштар т | Моторлы мың т | Дизелді отын мың т | Мазут, мың т | Ет өндіру, суб-өнімдер, т | Жеміс шырындары, коконіс т | Сүт өнімдері т | Шарап өндірісі, мың л | Коньяк өндірісі, мың л | Арақ өндірісі, мың л | Этил спирті өндірісі, мың л | Сыра өндірісі, мың л |
| 2018 | 363722 | 140739 | 3956,1 | 4663,5 | 3956,1 | 308538 | 122844,9 | 1068512 | 50104,7 | 13845,1 | 30717,6 | 19797,2 | 638726,0 |

Есептеулерде ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректер базасынан Қазақстан Республикасындағы өнеркәсіптік өндірістің көлемі туралы деректер пайдаланылды.

### 7.4.3 Адамның тіршілік ету өнімдерінен азот тотығының жанама шығарындылары

$N_2O$ азот шала тотығының шығарындылары өңделген ағынды суларды бұрудан жанама шығарындылар ретінде қарастырылады, өйткені Қазақстан Республикасы нитрификация және денитрификация кезеңдерімен орталықтандырылған тазарту жүйелері басым ел болып табылмайды.

Коммуналдық-тұрмыстық ағындардан $N_2O$ жанама шығарындыларды анықтау әдістемесі КӨҮСТ БҚ 2006 сәйкес, мына теңдеумен есептеледі:

$N_2O$ шығарындылары = $N_{ағын}$ x $EF_{ағын}$x44/28 (7)

Мұндағы: $N_2O$ шығарындылары – есептік жылдағы $N_2O$ шығарындылары, кг $N_2O$/жылына;

$N_{ағын}$ - су ортасына ағызылған сарқынды суларды бұрудағы азот, кг N/жылына;

$EF_{ағын}$ - ағынды суларды төгу кезіндегі $N_2O$ шығарындылардың коэффициенті кг $N_2O$-N / кг N;

44/28 коэффициенті – бұл кг $N_2O$-N-ның кг $N_2O$-ға қайта түзілуі;

Тұрмыстық ағынды сулардың азоттың кетуі нәтижесінде $N_2O$ шығарындылар коэффициенті КӨҮСТ БҚ әдепкі бойынша 2006 ж. $EF_{ағын}$ = 0,005 кг $N_2O$-N/кг N құрайды.

Ағынды суларды бұрудағы азоттың жалпы саны 8-формула бойынша есептеледі:

$N_{ағын}$ = (P x Протеин x $F_{NPR}$x $F_{NON-CON}$x $F_{IND-COM}$) – $N_{сарқынды}$ (8),

мұндағы: $N_{ағын}$- ағынды суларды бұрудағы азоттың жалпы жылдық саны, кгN/жылына;

P – халықтың саны, адам;

Протеин – халықтың жан басына шаққандағы протеинді жылдық тұтыну, кг / адам / жылына;

$F_{NPR}$ – протеиндегі азот үлесі;

$F_{NON-CON}$ – сарқынды суларға тасталған тұтынылмаған протеинге арналған коэффициент;

$F_{IND-COM}$ – кәріз жүйесіне ілеспе тасталған өнеркәсіптік және коммерциялық протеинге арналған коэффициент;

$N_{сарқынды}$– сарқынды сулардан алыстатылған азот, кг N/жылына,

Халықтың жан басына шаққандағы протеинді жылдық тұтыну ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің халық саны және үй шаруашылықтарында өнімдердің жан басына шаққандағы орташа тұтынуы бойынша деректерінен алынды [24];

2018 ж. ҚР-да протеинді тұтыну бойынша деректер өмір сүру деңгейі бойынша үй шаруашылықтарын іріктемелі зерттеу нәтижелері бойынша алынды (Статистика комитеті, Еңбек статистикасы және өмір сүру деңгейі басқармасы).

КӨҮСТ БҚ 2006 әдепкі бойынша есептеулерде қолданылған коэффициенттер мәні 7.16-кестеде келтірілген.

7.16 - кесте - Адамның тіршілік ету өнімдерінен $N_2O$ жанама шығарындыларын бағалау үшін пайдаланылған параметрлер мен коэффициенттер

| Көрсеткіш | Мәні | Өлшемдік |
|---|---|---|
| $F_{NPR}$ | 0,16 | N/кг протеин |
| $F_{NON-CON}$ | 1,1 | коэффициент |
| $F_{IND-COM}$ | 1,25 | коэффициент |
| $EF_{ағын}$ | 0,005 | кг$N_2O$-N/кг N |
| $N_{саркынды}$ | 0 | кгN/жылына |

7.17 - кесте - Қазақстан Республикасындағы адамның тіршілік ету өнімдерінен $N_2O$ азот шала тотығының жанама шығарындылары

| **Жыл** | **Халық саны** | **Елдегі протеин тұтыну** | **Сарқынды сулардағы азаттың жалпы көлемі** | **Сарқынды сулардағы $N_2O$ жанама шығарындылары** |
|---|---|---|---|---|
| | Адам | Кг/адам /жылына | Мың тN/жылына | Мың т $N_2O$/жылына |
| 2018 | 18395567 | 38,50 | 155,81 | 1,22 |

[24]Ресми статистикалық ақпарат халықтың өмір сүру деңгейі динамикалық кестелер 1995-2018жж. халықтың тамақ өнімдерін тұтынуы 2000-2018жж.

# ҚОРЫТЫНДЫ

Парниктік газдар шығарындыларына әкелетін экономикалық қызметтің барлық түрлері бойынша парниктік газдар шығарындыларына өңірлік түгендеу жүргізу нәтижелері бойынша 2018 жылы Қазақстандағы парниктік газдардың жалпы ұлттық шығарындыларына ең көп үлес қосатын өңірлерді бөліп көрсетуге болады.

«Энергетикалық қызмет» секторында электр және жылу өндіру мақсатында отынды жағудан (1.7-кесте) Қазақстандағы парниктік газдардың жалпы эмиссиясына Павлодар облысы (19,88 %) немесе 51,054 млн т т $CO_2$–экв., Қарағанды облысы (16,51%, немесе 42,393 млн т $CO_2$–экв.) және Алматы қ. (19.496 млн т т $CO_2$–экв. немесе 7,59 %) көп үлес қосқан.

«Өнеркәсіптік процестер және өнімдерді пайдалану» секторында (4.1 - кесте) ПГ шығарындыларының саны бойынша бірінші орында Қарағанды облысы–38% немесе 8395,17 мың т $CO_2$-экв. екінші орында Павлодар облысы-17% немесе 3805,822 мың т $CO_2$-экв., үшінші орында Шығыс Қазақстан облысы, шығарындылар саны 2997,055 мың т $CO_2$-экв.

«Ауыл шаруашылығы» секторында (5.1-кесте) ПГ шығарындыларының саны бойынша бірінші орында Алматы облысы - 5071,54 мың т $CO_2$-экв. немесе осы сектордағы жалпы шығарындылардың 13,95%, екінші орында - 4671,11 мың тонна $CO_2$-экв. 12,85%-шығарындылары бар Түркістан облысы, Қазақстанның барлық ауыл шаруашылығы секторының ПГ жалпы эмиссияларының 11,68%-мен және 4249,60 мың т $CO_2$-экв. шығарындыларымен үшінші орында Шығыс Қазақстан облысы орналаскан.

«Қалдықтар» секторында (7.1-кесте) 2018 жылы ПГ ең көп эмиссиялары Қарағанды облысында тіркелген – 698,440 мың т $CO_2$-экв., екінші орында - 609,101 мың т $CO_2$-экв. эмиссиясы бар Шымкент қаласы, үшінші орында - Шығыс Қазақстан облысы, эмиссия саны 580,387 мың т $CO_2$-экв.

ЖЖӨОШ секторында (6.2–кесте) облыстар бойынша эмиссияларды бөлудің неғұрлым күрделі көрінісі байқалды. Өйткені тек үш өңірде ғана осы қызметтен эмиссиялар тіркелген (Ақмола облысында– 38332,9 мың т $CO_2$-экв., Солтүстік Қазақстан облысы-16301,99 мың т $CO_2$-экв., Қостанай облысы-49,08 мың т $CO_2$-экв. өйткені бұл аудандарда егістік жерлердің үлкен аудандары бар). Қалған өңірлерде ЖЖӨОШ секторында ең көп жұтылу/сіңіру байқалды - Павлодар облысында – минус 10051 ,41 мың т $CO_2$-экв., Ақтөбе облысында – минус 6403,82 мың т $CO_2$-экв., Батыс Қазақстан облысында минус 3999,13 мың тонна $CO_2$-экв бір жыл ішінде.