4.18 - кесте –1990-2019жж. агломераттар өндірісінен ПГ шығарындыларының серпіні, мың тонна

Жылдар	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Агломерат өндірісі	9716,0	4080,0	5895,0	6005,0	6378,0	6495,0	6064,0	5965,0	6580,0	5133,0
CO_2 шығарындылары	1624,3	682,1	985,5	1003,9	1066,2	1085,8	1013,7	997,2	1100,1	858,1
CH_4 шығарындылары	0,68	0,28	0,41	0,42	0,44	0,45	0,42	0,41	0,46	0,35
CO_2 экв-да CH_4 шығарындылары	17,03	7,14	10,31	10,50	11,16	11,36	10,61	10,43	11,51	8,98
ПГ-ның жиынтық шығарындылары	1641,3	689,2	995,8	1014,4	1981,0	1077,4	1097,2	1024,4	1007,6	1111,5

4.18 -кестенің жалғасы

Жылдар	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Агломерат өндірісі	5749,0	5257,0	5856,0	5092,0	4596,0	5562,0	4930,6	5503,7	5385,6	4904,0	5551,1
CO_2 шығарындылары	961,1	878,8	979,0	851,2	768,3	929,8	824,3	920,1	900,3	819,8	928,0
CH_4 шығарындылары	0,40	0,36	0,40	0,35	0,32	0,38	0,34	0,38	0,37	0,34	0,39
CO_2 экв-да CH_4 шығарындылары	10,06	9,19	10,24	8,91	8,04	9,73	8,62	9,63	9,42	8,58	9,7
ПГ-ның жиынтық шығарындылары	971,1	888,07	989,2	860,2	776,4	939,6	832,9	929,7	909,8	828,4	937,7

Жоғарыда айтылғандай, осы 2021 жылғы түгендеуде біз агломерат өндірісінен CO_2 шығарындыларын есептеу әдістемесін КӨҮСТ(IPCC, 2006) 2 -деңгейінің өтуімен қайта қарадық, іс жүзінде 3-деңгей әдісіне жақын, 3-том 4.2-бөлім, және сәйкесінше 1990-2019 жж. барлық уақытша қатарлардың эмиссиялары қайта есептелді. Қайта есептеу нәтижесінде 4.19-кестеде келтірілген өзгерістер алынды. Қайта есептеу қорытындысы бойынша барлық уақытша қатарда эмиссиялардың айтарлықтай төмендеуі байқалады, атап айтқанда CO_2 шығарындылары 1990 жылы 1624,3 мың тоннаны құрады (50,7% - ға төмендеді), CO_2 шығарындылары 2018 жылы 34,9% - ға төмендеді және CO_2 экв 819,8 мың тоннаны құрады.

4.19-кесте - 2018ж. және 2019ж. түгендеу нәтижелері бойынша CO_2 шығарындыларының «Агломераттар өндірісі» санатындағы салыстырмалы деректері

Жылдар	Агломерат өндірісінен CO_2 шығарындыары, мың тонна		Айырмашылығы, %
	CRF 2019ж.	CRF 2019ж.	
1990	3292,7	1624,3	50,7%- ға төмендеді

2018	1260,9	819,8	34,9%- ға төмендеді
2019	-	928,0	-

4.4.1.2.4 Темір кені шекемтастарды өндіру (2.С. 1.е ЖПЕ кіші санаты)

Қазақстан әлемдегі темір рудасының ірі өндірушілерінің және темір рудасы шикізатын (ТРШ) өндірушілердің ТОП-15 қатарына кіреді. Қазақстан Республикасындағы саланың жетекші кәсіпорны «Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі (ССТБӨБ)» АҚ болып табылады, ол Қостанай облысында орналасқан және елдегі концентраттың жиынтық шығарылымының шамамен 2/3-ін қамтамасыз етеді және шекемтастарды жалғыз өндіруші болып табылады. Қазақстандық ТРШ өндірушілері үшін экспорттың рөлін қайта бағалау қиын – ішкі нарыққа жеткізу концентраттың, аглоруда мен шекемтастардың тауарлық жөнелтімдерінің жалпы көлемінің дәстүрлі 5-10% - нан аспайды, ал қалған бөлігі Ресей мен Қытайдың металлургиялық кәсіпорындарының атына беріледі.

«Шекемтастар өндірісі» санатынан ПГ шығарындыларын есептеу үшін Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының статистикалық жинақтарынан алынған қызмет туралы деректер және «Жасыл даму» АҚ сұратуы бойынша «Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі» (ССКӨБ) АҚ ұсынған деректер пайдаланылды.

«Жалпы форматтағы кестелерде темір кені шекемтастарды өндіру» санатының ПГ шығарындыларын есепке алу «2.С.1.е ЖПЕ» санатында жүргізіледі. КӨҮТ БҚ (IPCC, 2006ж.) сәйкес ПГ шығарындылары шекемтастарды өндірудің технологиялық процесінен есептеледі.

«Жасыл даму» АҚ сұранысына сәйкес (ҚР Экология, геология және табиғи ресурстар Вице-министрі А.Пірімқұлов қол қойған 09.10.2020 жылғы №04-13/2864-И шығыс хаты) «ССКӨБ» АҚ кәсіпорны барлық уақытша қатарда шекемтастар өндірісі үшін пайдаланылған табиғи газ көлемін ескере отырып, шекемтастар өндірісі көлемі бойынша толық деректерді ұсынды. Осыған байланысты осы санат бойынша ПГ шығарындыларын есептеу үшін біз 2-деңгейді есептеу әдістемесін пайдалану және шекемтастар өндірісінен парниктік газдар шығарындылары туралы деректер, сондай-ақ 1990-2019 жж. бастап ПГ шығарындыларының динамикасы туралы 1990-2019 жж. барлық уақыт қатарын қайта есептеу шешімін қабылдадық, төменде 4.20-кестеде келтірілген.

4.20-кесте - 1990-2019жж. шекемтастар өндірісінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасы, мың тонна CO_2 экв.

Жылдар	1990	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Шекемтастар өндірісі	8871,1	7211,5	6640,0	7308,0	8849,0	9447,0	7494,0	8473,0	8572,0	6952,0
Шекемтастар өндірісінен CO_2 шығарындылары	849,6	711,5	566,7	654,0	806,0	861,4	690,7	801,4	838,6	686,8

4. 20-кестенің жалғасы

Жылдар	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019*
Шекемтастар өндірісі	6182,4	8150,0	7803,2	7360,4	6919,7	6250,5	3283,6	3387,0	3488,5	3837,3	4528,1
Шекемтастар өндірісінен CO_2 шығарындылары	542,7	750,6	778,7	719,8	667,6	551,8	314,5	321,8	371,7	432,1	485,8

4.20-кестеден ПГ шығарындылары 2019 жылы осы санаттан CO_2 экв 485,815 мың тоннаны құрағанын және бұл 1990 жылғы ПГ шығарындыларының 57,18% - ын құрағанын көруге болады, барлық уақытша қатарда 42,82% - ға төмендегені байқалады. Бұл ретте 2019 жылы CO_2 шығарындылары 2018 жылмен салыстырғанда 12,4% - ға ұлғайды, бұл 2019 жылы шекемтастар өндірісі көлемінің өсуіне байланысты.

Қайта есептеу нәтижелері бойынша 4.21-кестеде ұсынылған өзгерістер алынды. Алынған нәтижелерді талдау барлық уақытша қатарда эмиссиялардың өсуіне алып келген елеулі өзгерістерді көрсетті, атап айтқанда CO_2 шығарындылары 1990 жылы 849,603 мың тоннаны құрады (219,3% - ға өсті); CO_2 шығарындылары 2018 жылы 432,196 мың тонна CO_2 экв көрсетті. (өсім 275,4%).

4.21-кесте - 2018ж. және 2019ж. түгендеу нәтижелері бойынша «Шекемтастар өндірісі» санатындағы CO_2 шығарындыларының салыстырмалы деректері

Жылдар	Шекемтастар өндірісінен CO_2 шығарыдылары, мың тонна		Айырмашылығы, %
	CRF 2018ж.	CRF 2019ж.	
1990	266,1	849,603	219,3%-өсті
2018	115,12	432,196	275,4%-өсті
2019	-	485,815	-

4.4.1.3 Уақытша қатарлардың белгісіздігі мен біріздiлігін 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.

Шойынды өндіруге кокстың үлестік шығынының уақытша қатарын қарап, осы көрсеткіштің 1990 жылдан 2004 жылға дейін жеткілікті тұрақтылығы туралы атап өтіп, кейіннен келесі жылдары ұлғаюды атап өтеміз. Бұдан басқа, өнімнің жалпы өндірісі әлемдік нарықтағы сұранысқа және елдегі жалпы экономикалық жағдайға сәйкес өзгерді. Мұндай динамика өндірістің құлдырауымен түсіндіріледі (1991 жылдан 1998 жылға дейін), домна пешінде жоғары температураны ұстап тұру үшін кокстың жоғары шығынымен қоса, өнім өндірусіз домна пештерін жұмыс жағдайында ұстап тұруға тура келді. Шойын өндірісі көлемінің артуымен және саланың жаңа жағдайларда жұмысқа бейімделуімен кокстың меншікті шығыны біртіндеп өзгерді.

Шойын өндірісіндегі CO_2 шығарындыларының жалпы коэффициенті, CO_2 шығарындыларының шойын өндірісінің көлеміне қатынасына тең, 1990 жылы 1,48-ден бастап, кейіннен 2019 жылы 1,9-ға дейін өсті, бұл көрсеткіштің гетерогенділігі, біріншіден, пайдаланылған кокс пен шойындағы көміртегі құрамының өзгеруімен, сондай-ақ 1999 жылға дейін кәсіпорында ашық ауада металл өндірісі болған. Салыстыру үшін осы көрсеткіштің әдепкі мәні (4.1 кесте Б.4.2.2.3 т. 3 КӨҮСТ нұсқаулары, 2006 ж.) өндірілген шойынға 1,35 т CO_2 құрайды.

4.4.1.4 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.

4.4.1.5 Қайта есептеулер мен жетілдірулер

«Шойын мен болат өндірісі» жалпы санатында (Болат өндірісі (2С.1А ЖПЕ санаты)», «Шойын өндірісі (2С.1В ЖПЕ санаты)», «агломераттар өндірісі (2С.1Е санаты)», «Шекемтастар өндірісі (2С. 1d ЖПЕ санаты)» санаттарына қатысты қайта есептеулер жүргізілді, 4.22-кесте.

2019 жылғы түгендеуде қайта есептеу қорытындылары бойынша жалпы CO_2 жиынтық эмиссиялары «Шойын және болат өндірісі (2.С.1 ЖПЕ)» төмендеді: 1990 жылы 5,2%, ал 2018 жылы 2,7%.

4.22-кесте - 2018ж. және 2019ж.түгендеу нәтижелері бойынша "«Шойын және болат өндірісі (2.С.1 ЖПЕ)» санатындағы ПГ шығарындыларының салыстырмалы деректері

Жылдар	Шойын өндірісінен CO2 шығарындылары, мың тонна		Айырмашылығы, %
	CRF 2018ж.	CRF 2019ж.	
1990	8359,1	8571,2	2,54%-өсті
2018	5732,7	5171,8	9,78%-төмендеді
2019	-	5190,7	-
Жылдар	Болат өндірісінен CO2 шығарындылары, мың тонна		Айырмашылығы, %
	CRF 2018ж.	CRF 2019ж.	
1990	494,1	717,1	45,1%-өсті
2018	191,3	484,7	153,4 %- өсті(2,5 есе өсті)
2019	-	492,1	-
Жылдар	Агломерат өндірісінен CO2 шығарындылары, мың тонна		Айырмашылығы, %
	CRF 2018ж.	CRF 2019ж.	
1990	3292,7	1624,3	50,7%-төмендеді
2018	1260,9	819,8	34,9%-төмендеді
2019	-	928,0	-
Жылдар	Шекемтастар өндірісінен CO2 шығарындылары, мың тонна		Айырмашылығы, %
	CRF 2018ж.	CRF 2019ж.	
1990	266,1	849,6	219,3%-өсті
2018	115,1	432,1	275,4%-өсті
2019	-	485,8	-

Жыл сайынғы КҰБ шолу қорытындысы бойынша МЭТ ұсынымдарына сәйкес (2019 ж. шолу) (2019KAZQA 84; 2019KAZQA 85; 2019KAZQA 369; 2019KAZQA 367;

2019KAZQA (113;114; 115; 116; 117) «Шойын және болат өндірісі» 2С.1 санатында келесі жақсартулар жасалды:

– барлық уақыт қатары үшін 1-деңгей әдісін 2-деңгейге (3-деңгейге іс жүзінде жақындатылған) ауыстыра отырып, іс жүзінде барлық санат бойынша (2С.1ЖПЕ) CO_2 шығарындыларын есептеу әдістемесі қайта қаралды;

– 4.4.1.3-бөлімде өнімнің жалпы өндірісі әлемдік нарықтардағы сұранысқа және елдегі жалпы экономикалық жағдайға сәйкес өзгеруінен туындаған CO_2 IIF шығарындылары мәндерінің жыларалық өзгерістері бойынша түсініктеме берілді.

Нәтижесінде, домна пештерінде жоғары температураны ұстап тұру үшін коксты тұтынудың жоғарылауымен бірге шойын өндірісінің аз көлемінде домна пештерін жұмыс күйінде ұстауға тура келді. Шойын өндірісінің өсуімен және саланың жаңа жағдайда жұмысқа бейімделуімен кокстың нақты шығыны біртіндеп өзгерді.

4.4.1.6 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланған жоқ.

4.4.2 Феррокорытпа өндірісі (2 кіші санат. С. 2 ЖПЕ)

4.4.2.1 Санаттың сипаттамасы

Бірегей ресурстық базасы бар және Қазақстан Республикасындағы үлес шығындарының ең төмен деңгейі бар хром рудасы мен ферроқорытпаларын әлемдік ірі өндірушілердің бірі «Қазхром ТҰК» АҚ болып табылады, ол хром қорытпаларын өндіру және жеткізу көлемі бойынша әлемде 2-ші орынды және хром рудасының сапасы бойынша бірінші орынды алады.

Феррохромды қолданудың негізгі тәсілі тот баспайтын болат өндірісі болып табылады. «Қазхром ТҰК» АҚ жылдық есебінің деректері бойынша сарапшылар Қытайдың, Үндістанның және басқа да дамушы елдердің қалалануы мен экономикалық дамуы салдарынан тот баспайтын болатқа сұраныстың артуын болжайды. Тот баспайтын болатқа сұраныс 2030 жылдың соңына дейін жылына 3,6% - ға өседі деп күтілуде, бұл феррохром мен хром кеніне сұраныстың артуына әкеледі. Жетекші әлемдік консалтингтік компаниялардың бірінің деректері бойынша орта мерзімді перспективада хром рудасы ұсынысының өсуі шектеулі болады және 2020 жылға қарай ұсыныс тапшылығының туындауы күтілуде, бұл хром рудасы мен феррохромға бағаның өсу факторынан болады.

2019 жылы «Қазхром» БҰҰ-ның жаһандық шартына қосылып, оның 10 қағидатын қолдады, оның ішінде экологиялық жауапкершілікті таратуды бастау және экологиялық қауіпсіз технологиялардың дамуы мен таралуын ынталандыру міндеті де бар [11].

«Қазхром» 2030 жылға қарай өзінің инфрақұрылымын және қызметін орнықты даму қағидаттарына сәйкес, ресурстарды пайдаланудың неғұрлым жоғары тиімділігімен және таза және экологиялық қауіпсіз технологиялар мен өндірістік процестерді неғұрлым кеңінен енгізумен жаңғырту міндеттемесін қабылдады [11]. Кәсіпорынды жаңғырту аясында 2019 жылы Ақсу ферроқорытпа зауытының реновациядан кейін іске қосылған № 64 пеші алғашқы металды берді. Компанияның Ақсу және Ақтөбе ферроқорытпа зауыттарында Еуразиялық «ERG Way» тобының жаңа өндірістік жүйесін енгізу бойынша жұмыс басталды.

4.4.2.2 Әдістемелік тәсілдер

Бұл бөлімде көміртегі диоксидінің (CO_2) және метанның (CH_4) шығарындыларын бағалау әдістері қарастырылған. Қазақстандағы ферроқорытпалардың негізгі өндірушісі «Қазхром Трансұлттық компаниясы» АҚ болып табылады, оған Ақтөбе зауыты мен Ақсу ферроқорытпа зауыты кіреді. Кәсіпорынның негізгі өнімі - феррохром, ферросилиций, ферросиликохром және ферросиликомарганец болып табылады. Ферроқорытпаларды өндіру кезінде CO_2 шығарындыларын бағалауда белгісіздікті қысқарту мақсатында осы кадастрда ферроқорытпаларды өндіру туралы деректер, ҚР ҰЭМ Статистика комитеті және «Қазхром» АҚ деректері 2-деңгейдің әдісін қолдана отырып пайдаланылды.

CO_2 шығарындыларын есептеу үшін Қазхром АҚ деректері үшін қалпына келтіргіштің 3,3 т CO_2/тоннасына тең қалпына келтіргіш эмиссиясының коэффициенті пайдаланылды, кәсіпорын мен ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің деректері арасындағы өндіріс көлемі туралы мәндердегі айырмашылық «Өзгелер» деп есептелді және олар үшін CO_2 шығарындылар коэффициенті әдепкі бойынша КӨҮСТ БҚ, 2006 ж. пайдаланылды. Қазақстанда ферроқорытпалар өндірісінің көлемі бойынша деректер және олардан ПГ шығарындылары төменде 4.23-кестеде көрсетілген.

Осы кадастрда, сондай-ақ ферроқорытпалардан CH_4 шығарындылары есептелді, атап айтқанда, КӨҮСТ БҚ 2006ж. сәйкес метан шығарындыларын есептеу ферросилиций өндірісінен жүруде. Метан үшін шығарындылар коэффициенті әдепкі бойынша өндірілген өнімнің бір тоннасына 1,0 кг CO_2/ тең.

4.23- кесте – 1990-2019 жж.ферроқорытпалардан ПР шығарындылары және өндіріс көлемі.

Жылдар	Жалпы өндіріс көлемі, мың т	Жалпы CO_2 шығарындылары, мың т.	CO_2 экв.-да CH_4, мың т.	CO_2+CH_4 шығарындылары мың тонна CO_2 экв.
1990	1162,1	1949,2	15,35	1964,64
1991	1198,2	2094,2	13,15	2107,45
1992	1071,8	2021,01	10,39	2031,40
1993	908,5	1954,9	7,62	1962,53
1994	649,4	1306,7	4,002	1310,75
1995	809,1	1635,8	5,01	1640,90
1996	606,6	1049,03	1,93	1050,97
1997	843,4	1943,6	2,04	1945,72
1998	726,3	1293,7	1,37	1295,10
1999	999,6	1748,2	2,09	1750,3
2000	1092,0	1961,05	1,98	1963,03
2001	1130,05	1979,62	2,16	1981,78
2002	1235,4	2177,1	1,88	2179,05
2003	1401,1	2588,06	1,87	2589,94
2004	1447,3	2784,5	1,51	2786,08
2005	1530,1	3181,6	1,53	3183,23
2006	1614,3	3380,2	1,26	3381,47
2007	1702,8	3381,6	0,88	3382,53
2008	1590,5	3160,9	0,81	3161,80
2009	1468,7	2518,7	0,52	2519,32
2010	1702,0	2864,6	0,10	2864,76
2011	1669,0	2696,4	0,05	2696,52
2012	1724,1	3103,4	0,03	3103,51
2013	1706,9	3034,9	0,03	3034,97
2014	1715,1	2971,1	0,02	2971,20
2015	1741,9	3240,5	1,32	3241,83
2016	1826,3	4007,3	1,00	4008,39
2017	1934,7	3278,9	0,77	3279,73
2018	2088,1	3642,07	0,79	3642,86
2019	2175,7	3538,1	0,78	3538,92

4.23-кестенің деректерін талдау онда 1990-2019 жж. кезеңінде ферроқорытпа өндірісінен CO_2 және CH_4 шығарындыларының мәндері келтірілген. 2019 жылы ферроқорытпа өндірісі санатынан ПГ жиынтық шығарындылары CO_2эквив 3538,92 мың тоннаны құрағанын көрсетті. Сонымен, 2019 жылы ферроқорытпа өндірісі санатынан парниктік газдардың жиынтық шығарындылары өсуді жалғастырды және 1990 жылмен салыстырғанда 80,1% өсті. Ферроқорытпалардың өнеркәсіптік өндірісінің өсуі 2018 жылмен салыстырғанда 2019 жылы жалпы 4,2% - ды құрады.

4.4.2.3 Уақытша қатарлардың белгісіздігі мен бірізділігін бағалау

Осы санаттағы түгендеу нәтижелерінің белгісіздігін негіздейтін негізгі факторлар феррокорытпалар өндірісі туралы деректердің және пайдаланылған қалпына келтіргіштің, қож құраушы материалдар мен қалдықтардың массасы туралы деректердің, сондай-ақ олардағы көміртегі құрамының белгісіздігі; ферроқорытпалар өндірілетін барлық кәсіпорындардан алынған деректерді пайдаланумен негізделген болып табылады.

2-деңгей әдісі пайдаланылғандықтан, ферроқорытпа өндірісі туралы деректер өндіруші кәсіпорыннан алынған қызмет туралы деректердің белгісіздігі 10% - дан кем деп қабылданды. Пайдаланылған қалпына келтіргіштің, қож құраушы материалдар мен қалдықтардың массасы, сондай-ақ олардағы көміртегі құрамы туралы мәліметтердің белгісіздігін 5% деңгейінде бағалауға болады. Саланың барлық кәсіпорындары үшін CO_2 шығарындыларының орташа өлшенген коэффициентін бағалау үшін феррокорытпалардың 88-ден 96% - ға дейін өндіретін кәсіпорындарда өндіріс туралы деректерді пайдалануды 5% деңгейінде бағалауға болады. Осылайша, CO_2 шығарындыларының белгісіздігін бағалау 7,1% құрайды.

4.4.2.4 БҚ/СБ рәсімдері

Ферроқорытпаларды өндіру кезінде CO_2 шығарындыларын есептеу кезінде жалпы және егжей-тегжейлі БҚ/СБ рәсімдері қолданылды. «Қазхром» Трансұлттық компаниясы» АҚ мен ҚР Статистика бойынша бақылаудың егжей-тегжейлі рәсімдерінің қатарында.

4.4.2.5 Қайта есептеулер мен жетілдірулер

Бұл санатта қайта есептеулер жүргізілген жоқ. Ұсыныстарға сәйкес (I.6; I.36 - I.37) ҰКБ (Ревью 2019ж.) жыл сайынғы шолу қорытындылары бойынша «Феррокорытпаларды өндіру» санатында келесі жақсартулар жүргізілді:

1) 2016 жылы ферроқорытпаларды өндіру көлемі бойынша деректер нақтыланды және түзетілді;

2) төменде 4.24 -кестеде ферроқорытпалардың типі бойынша бөле отырып, өндіріс көлемдерінің мәндері келтірілген.

4.24 - кесте – 1990-2019жж. ферроқорытпалардың типі бойынша бөлінген өндіріс көлемі, мың тонна

	Феррохром өндірісі	Ферросиликомарганец өндірісі	Ферросилиция өндірісі	Ферросиликохром өндірісі	Өзге ферроқорытпалар
1990	307,879	0	614,065	129,784	110,372
1991	299,133	0	526,142	60,554	312,371
1992	285,922	0	415,783	46,255	323,8398
1993	274,02	0	304,815	29,751	299,914

1994	263,086	44,9	160,097	21,489	159,828
1995	394,467	21,8	200,688	17,014	175,131
1996	292,435	60,1	77,533	54,332	122,201
1997	475,3	56,2	81,607	27,634	202,659
1998	410,705	57,6	55,071	26,453	176,471
1999	552,344	74,195	83,951	39,408	249,702
2000	601,003	98,076	79,233	44,807	268,881
2001	604,262	130,192	86,554	46,728	262,314
2002	660,543	145,89	75,237	65,422	288,308
2003	739,641	160,428	75,17	67,844	358,017
2004	814,928	137,078	60,62	91,108	343,566
2005	694,025	155,41	61,342	84,885	534,438
2006	896,105	202,874	50,473	103,0	361,848
2007	1001,018	159,79	35,29	126,24	380,462
2008	924,247	147,047	32,449	117,905	368,871
2009	929,095	164,548	21,067	51,676	302,4079
2010	1060,114	184,193	4,034	137,749	315,91
2011	1045,07	180,219	2,1137	124,717	316,879
2012	1008,717	180,18	1,4811	142,409	391,312
2013	1028,88	171,835	1,4174	141,21	363,589
2014	1085,849	178,739	1,0358	136,24	313,273
2015	1129,848	130,979	53,1402	64,068	363,884
2016	1309,6	83,7	40,061	80,2	312,778
2017	1409,204	76,6	30,829	95,5	322,641
2018	1526,609	74,8	31,614	95,5	360,114
2019	1626,45	70,9	31,31	97,2	349,907

4.4.2.6 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланбады.

4.4.3 Алюминий өндірісі (2С.3 ЖПЕ кіші санаты)

4.4.3.1 Санаттың сипаттамасы

Бұл бөлімде бастапқы алюминий өндірісінің процестерінен шығатын шығарындылар қарастырылады. «Қазақстан электролиз зауыты» АҚ (ҚЭЗ) — Қазақстан Алюминий компаниясы. Қазақстанда алюминийдің жалғыз өндірушісі Павлодар қаласында орналасқан. «Қазақстан электролиз зауыты» АҚ ERG кәсіпорындарының тобына, әлемде көлемі бойынша сатылатын глиноземнің тоғызыншы ірі жеткізушісі болып табылатын глинозем және алюминий өндірісі жөніндегі бөлімшеге кіреді (дереккөз: CRU, 2008 ж.).

Бұл бөлімше екі жеке кәсіпорыннан тұрады: Павлодар алюминий зауыты (ПАЗ) және Қазақстан электролиз зауыты (ҚЭЗ) және оған екі боксит кеніші, әктас кеніші, ЖЭО, глинозем зауыты және электролиз зауыты кіреді.

Естеріңізге сала кетейік, 2007 жылдың соңына қарай бірінші кезекті іске қосу жылында Қазақстан электролиз зауыты бастапқы 11 мың тонна алюминий шығарды. 2010

жылы Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті Нұрсұлтан Назарбаев өндірістің екінші кезегін іске қосты, бұл кәсіпорынды 250 мың тонна жобалық қуаттылыққа шығарды.

Бүкіл әлемде алғашқы алюминий Эру – Холл тәсілі бойынша криолитоглинозем балқымасынан сазбалшық электролиттік ыдыраумен өндіріледі. Алюминий өнеркәсібінде әртүрлі құрылымдар мен қуаттардың электролизерлері пайдаланылады. Алдыңғы қатарлы әлемдік фирмалардың жетістіктеріне және соңғы жылдардағы практикалық тәжірибеге негізделген бастапқы алюминий өндірісінің ең заманауи технологиясына алдын ала күйдірілген анодтары бар электролизерлердегі криолитоглинозем балқымасында газдарды жоюдың тиімділігі жоғары жүйелерімен, орталық жүктемемен және глиноземді нүктелік коректендірумен (PFPB) жабдықталған алюминий оксидінің электролиттік ыдырау технологиясы жатады, бұл технология Қазақстан Республикасында алюминий өндіру кезінде қолданылады.

Алюминий өндірісі кезіндегі ең елеулі шығарындылар жүреді: көміртегі диоксиді (CO_2) металл алюминий тотығы бар көміртегі анодының реакциясы нәтижесінде көміртегі диоксиді (CO_2) және перфторкөміртектер (ПФК) – CF_4 және C_2F_6 анод әсерлері нәтижесінде CF_4 және C_2F_6 шығарындылары. Аз мөлшерде өндірістік процестерден CO, SO_2 және ҰОЕҚ шығарындылары орын алады. SF_6 электролиттік процесте бөлінбейді және алюминийді өндіру процесінде өте сирек қолданылады - тек SF_6 аз мөлшерде магний құрамы жоғары алюминий қорытпаларын флюстеу кезінде бөлінеді. Жоғарыда атап өтілгендей, Қазақстан Республикасында электролиз өндірісінің бірінші кешені «Қазақстан электролиз зауыты» АҚ 2007 жылдың желтоқсанында қолданысқа енгізілді, сондықтан алюминий өндірісінен алынған деректер 2007-2019 жылдар кезеңінде беріледі. 4.25 -кестеде алюминий өндірісінің көлемдерінің мәндері, сондай-ақ 2007-2019 жылдар кезеңінде алюминий өндіру кезінде CO_2, CF_4 және C_2F_6 (ПФК) шығарындылары келтірілген.

Күйдірілген анодтарды өндіру кезінде пайдаланылатын қазбалы отынды жағудан шығарындылар Энергетика секторында қаралады. I. 39 ұсынымдарына сәйкес КҰБ жыл сайынғы шолу қорытындысы бойынша (2019ж. Ревью) «Алюминий өндірісі» санатында анодтарды күйдіру пештерімен байланысты CO_2 шығарындыларының тағы екі көзін – күйдіру кезінде бөлінетін ұшпа заттарды жағуды және пештің (кокс) тиеу материалын жағуды есептедік. Мұндай шығарындыларды есептеу үшін КӨҮСТ БҚ, 2006ж 4.4.2-бөлім 3-томдағы 4.22 және 4.23-теңдеулер қолданылды.

4. 25-кесте - 2007-2019 жылдар кезеңінде алюминий өндірісінен ПГ шығарындылары, мың тонна

Жылдар	2007	2008	2009	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019

2.C.3 Алюминий өндірісі	11,74	106,23	127,14	227,30	248,94	209,51	221,59	235,56	254,99	258,41	263,58
Алюминий өндірісінен CO_2 шығарындылары	24,23	204,28	242,37	432,80	467,43	387,79	408,56	436,26	470,89	479,89	489,49

4. 25-кестенің жалғасы

Жылдар	2007	2008	2009	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ұшатын шайыр заттарды жағудан CO_2 шығарындылары	25,66	216,3	256,66	458,33	494,99	410,66	432,66	461,99	498,66	508,19	515,53
Күйдіру пешін тиеу материалынан CO_2 шығарындылары	16,99	143,24	169,94	303,47	327,75	271,91	286,48	305,90	330,18	336,49	341,34
Алюминий өндіру кезінде CO_2 эквивалентіндегі CF_4 және C_2F_6 шығарындылары	29,49	266,68	319,16	570,63	624,49	525,97	556,28	591,35	640,12	648,73	660,39
Барлығы CO_2 экв шығарындылары	96,38	830,53	988,15	1765,24	1914,67	1596,34	1683,99	1795,52	1939,86	1973,31	2004,09

4.25-кестенің деректерін талдау 2019 жылы «Алюминий өндірісі» (2С.3 ЖПЕ) санаты бойынша жалпы ПГ эмиссиясы 2018 жылғы ПГ шығарындыларымен салыстырғанда 1,56% - ға ұлғайғанын көрсетті. Бұл 2018 жылмен салыстырғанда 2019 жылы алюминий өндірісінің 2,0% - ға ұлғаюына байланысты.

ПФК

Электролиз процесінде глинозем (Al_2O_3) фторидті балқытуда ериді, ол шамамен 80% криолиттен (Na_3AlF_6) тұрады. Перфторкөміртектер (ПФК терминінің астында CF_4 және C_2F_6 заттары түсіндіріледі) «анод әсері» ретінде белгілі процестің технологиялық параметрлері бұзылған кезде криолит балқымасы бар анод көміртегінің реакциясында пайда болады.

ПГ шығарындыларын осы түгендеуде ПФК эмиссияларын есептеу үшін бұрыштық коэффициент әдісі қолданылды. Бұрыштық коэффициент ванна-тәулікке анод әсерінің минутына бөлінген алюминий өнімінің тоннасына кг CF_4 санына тең. «Қазақстан электролиз зауыты» АҚ-дан ақпарат сұрату деректері бойынша ҚР үшін 1,98 тең анод әсері минутының орташа шамасы шығарылған ванна-тәулікке анодтық әсер минуттарының мәні алынды. ПФК шығарындылары алюминий өнімінің тоннасына қатысты өлшенетіндіктен,

онда теңдеу ваннаға ток күшінің әсерін және токтың пайдалы әсер ету коэффициентін қамтиды – бұл ваннада өндірілетін алюминий мөлшерін анықтайтын екі негізгі фактор. Бұл CF_4 және C_2F_6 шығарындылары үшін бұрыштық коэффициентімен әдісті сипаттайтын КӨҮСТ БҚ 2006ж. 4.26-теңдеуі пайдаланылды. ПФК шығарындыларын есептеу үшін бұрыштық коэффициенттердің мәндері КӨҮСТ БҚ 2006ж. 3-том, 4.59-бет, 4.4.2.3-бөлімде 4.16-кестеден пайдаланылды және сәйкесінше CF_4 (0,143) және C_2F_6 (0,121) үшін мәндерді құрады.

4.4.3.2 Әдістемелік тәсілдер

Қазақстан электролиз зауытында алюминий алу криолитоглиноземді балқытуда алюминий оксидінің электролиттік ыдырауына негізделген және электролизерлерде жүзеге асырылады.

Алдын ала күйдірілген анодтарды тұтыну бастапқы алюминий өндіру кезінде көміртегі диоксидінің шығарындыларының негізгі көзі болып табылады. Анодты алдын ала күйдірумен байланысты көміртегі диоксидінің өнеркәсіптік шығарындыларының басқа да көздері CO_2 жалпы энергетикалық емес шығарындыларының 10% - нан азын құрайды және есепке алу кезінде пайдаланылмайды.

Қазақстан Республикасының зауыттарында электролиз әдісімен алюминийді өндіру кезінде парниктік газдардың (CO_2 және ПФК) шығарындыларын есептеу үшін шығыс материалдары мен шикізаты, олардың құрамы, үлестік шығыс көрсеткіштері, шығарылатын өнім көлемі туралы деректерді (Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау министрінің 2008 жылғы 18 сәуірдегі № 100 – П бұйрығымен бекітілген «Түсті металлургия кәсіпорындары үшін атмосфераға зиянды заттардың шығарылуын есептеу әдістемесі», бұдан әрі – «ҚР алюминийді алу кезінде ЗЗ шығарындыларын есептеу әдістемесі») пайдалана отырып, есептеу әдісі пайдаланылады. Барлық параметрлердің есептеуінде зауыт деңгейіндегі деректер қолданылады (2 -деңгей әдісі).

Алдын ала күйдіру арқылы электролизерлер үшін CO_2 шығарындылары КӨҮСТ БҚ 2006ж 4.17-теңдеуі бойынша есептеледі:

$$M_{CO2} = M_{Al} \cdot Q_{an} \cdot [(100 - S_{an} - Z_{an})/100] \cdot 44/12 \qquad (1)$$

мұндағы:

M_{CO2} – алдын ала күйдірілген анодтарды тұтынудан CO_2 массасының шығарындылары, тонналар;

M_{Al} – алюминий өндірісі, т Al;

Qan – алюминий тоннасына алдын ала күйдірілген анодтардың массасын нетто-тұтыну, т С/т Al;

San – күйдірілген анодтардағы күкірт құрамы % (1,8%);

Z_{an} – күйдірілген анодтардағы күлдің құрамы %;

44/12 – CO_2 молекулалық массасының көміртегінің атом массасына қатынасы, салыстырмалы бірліктер. Көміртегі массасын тотығу (жану) кезінде CO_2 көміртегі қос тотығының массасына ауыстырғанда қажет.

CO_2 шығарындыларын есептеуге арналған коэффициенттер алдын ала күйдірілген электролизерлер үшін халықаралық және ұлттық зерттеулер негізінде пайдаланылды, яғни күйдірілген анодтарда күкірт мөлшері 1,8% - ға тең; күйдірілген анодтарда күлдің мөлшері 3,77% - ға тең деп қабылданды.

4.4.3.3 Уақытша қатарлардың белгісіздігі мен бірізділігін бағалау

Анодтың көміртегінен немесе анод массасынан CO_2 шығарындылары коэффициенттерінің белгісіздігін бағалау 5%-дан аз болады. CO_2 шығарындыларына әкелетін реакциялар жақсы зерттелген; шығарындылар көміртегі анодында алюминийді қалпына келтірудің іргелі электрохимиялық теңдеулері және термиялық процестерде тотығу арқылы алюминий өндірісінің көлемдерімен тікелей байланысты. Барлық параметрлердің есептеуінде зауыт деңгейінде деректер қолданылады (2-деңгей әдісі). Анодты материалдардың минорлы компоненттеріндегі өзгермелілік байқалатынына қарамастан, бұл өзгермелілік CO_2 шығарындыларының жалпы есебіне елеулі үлес қоспайды.

Алюминийдің жылдық өндірісінің көрсеткіштері өте төмен белгісіздікпен сипатталады – 1% - дан кем. Күйдірілген анод немесе кокс түріндегі және анодтық масса түріндегі көміртекті тұтынудың белгісіздігі алюминий өндірісі үшін белгісіздіктен сәл ғана жоғары - 2% кем. 2-деңгей әдісі бойынша зауыттық шығарындыларды есептеудің басқа компоненті анодты әсерге арналған қызмет туралы деректер болып табылады, яғни ванна-тәулікке анодты әсердің минуты немесе анодты әсердің шамадан тыс күшеюі. Бұл параметрлер технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйесінің жадында тіркеледі, сондықтан мұндай деректердің белгісіздігі төмен.

4.4.3.4 БҚ/СБ рәсімдері

CO_2 шығарындыларын есептеу кезінде алюминий өндірісі кезінде жалпы және егжей-тегжейлі БҚ/СБ рәсімдері қолданылды.

4.4.3.5 Қайта есептеулер мен жетілдірулер

Бұл санатта қайта есептеулер мен жетілдірулер болған жоқ.

4.4.3.6 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланбады.

4.5. Магний өндірісі

4.5.1 Санаттың сипаттамасы

Магний саласынан шығарылатын шығарындылар саны мен түрі бастапқы магний өндірісі үшін пайдаланылатын бастапқы материалдарға және/немесе балқытылған магнийді құю зауыттары мен қайталама металды қайта балқыту зауыттарында тотығудан қорғау үшін пайдаланылатын қорғаныс газ қоспасының түріне байланысты.

Бастапқы магний минералды көздерден алынатын металл магнийі деп аталады. Бастапқы магнийді электролиз немесе термиялық қалпына келтіру процесінде алуға болады. Бастапқы магний өндірісі үшін пайдаланылатын шикізат материалдары доломитті, карналитті, серпентитті, минералданған суды немесе теңіз суын қамтиды. Карбонат шикізатын (магнезит және доломит) қайта өңдеу CO_2 бөлінуімен сүйемелденеді. CO_2 көмірқышқыл газы электролиттік / термиялық қалпына келтіру кезеңінің алдында карбонатты кендерді (доломит/магнезит) кальцинирлеу сатысында бөлінеді.

Магнийді екінші рет өндіру құрамында магний бар әртүрлі қалдықтардан металл магнийді алу және екінші рет пайдалануды қамтиды, мысалы, өңделген бөлшектер, механикалық кесу қалдықтары, құю сынықтары, пеш қалдықтары және т.б. Магнийді бастапқы және екінші магнийден құюға болады. Магний құю процестері таза магний балқымасымен және /немесе жоғары магний балқымасымен жұмыс істеуді қамтиды. Қайталама магний (рециклинг) өндіру, қайта өңдеу, балқыту және құю кезінде балқытылған металл құрамында газ тасушы немесе кейбір жағдайларда флюс бар қорғаныс қоспалары сияқты қорғаныс жүйелерінің көмегімен бүкіл процесс ішінде тотықтанудан қорғайды.

Қазақстан Республикасында магний өндірісі елдегі жалғыз магний өндіретін кәсіпорында жүзеге асырылады, бұл «Өскемен титан-магний комбинаты» АҚ («ӨТМК»АҚ). Осы кәсіпорында магний өндіру үшін $MgCl_2$ хлорлы магний және KCl_2 * $MgCl_2$ сусыз карналлит балқытылған тұздарының электролиз әдісі қолданылады. Өндірісте құю кезінде сұйық магнийді қорғау үшін жедел, күкіртті ангидридтен қорғау атмосферасын құрайтын техникалық ұнтақталған күкірт қолданылады. Құю кезінде сұйық магнийді қорғау үшін басқа әдістер қолданылған жоқ.

Осылайша, ҚР-да магний өндірісінің осы технологиясы кезінде парниктік газдардың шығарындылары байқалмайды, бұл елдегі парниктік газдарды түгендеу бойынша осы кадастрда тиісінше көрсетілмейді.

4.6. Қорғасын өндірісі (2С.5 ЖПЕ санаты)

4.6.1 Санатшаның сипаттамасы

Қорғасын бірқатар бірегей қасиеттерге ие: жоғары иілгіштік, шөгінділік, тығыздық, төмен балқыту температурасы, сұйықтық ағу, темір ерігіштігінің болмауы, сондай-ақ коррозияға және әртүрлі сәулелену түрлерінің енуінен қорғануға деген төтенше тұрақтылық, бұл оған өнеркәсіптің түрлі салаларында рұқсат етілген тазалық металдары, сондай-ақ қорытпалар компоненті түрінде кең сұранысты анықтайды.

Сульфидті қорғасын концентраттарын өңдеу үшін пирометаллургиялық және гидрометаллургиялық технология қолданылады. Алайда, технологиялық жетілмеу салдарынан қорғасынды алудың гидрометаллургиялық тәсілдері пирометаллургиялық тұрғыдан бәсекелестікке қабілетсіз және осы уақытқа дейін өнеркәсіпте қолданылмады.

Қорғасын концентраттарынан қорғасынды бастапқы өндірудің екі жолы бар. Бірінші тәсіл - тізбекті жентектеу мен балқытудан тұратын жентектеу/ балқыту және бастапқы қорғасын өндірісінің шамамен 78% құрайды. Екінші тәсіл - тікелей балқыту, жентектеу сатысыз - дамыған елдерде бастапқы қорғасын өндірісінің 22%-ын құрайды. Пісіру/балқыту процесінде, пісірудің бірінші сатысында қорғасын концентраттарын рециклденген агломерат, әктас және кремнезем, оттегі және жоғары қорғасынды қожбен күкірт пен ұшпа металдарды өртеу мақсатында араластыру жүреді. Қорғасын балқыту дәстүрлі домна пешінде немесе Империал Смелтинг деп аталатын пеште шығарады. Қорғасынды балқыту процесі CO_2 шығарындыларын түзе отырып, қорғасын оксидін қалпына келтіру реакциясы болып табылады. Пісіру процесінің өнімі - шикі қорғасын балқытпасы болып табылады.

Тікелей балқыту тәсілінде жентектеу сатысы жоқ және қорғасын концентраттары мен басқа да материалдар олар балқитын және тотығатын пешке тікелей тиеледі. Қайталама қорғасын өндірісі қайта қолдануға дайындау мақсатында рециклденген қорғасынды қайта өңдеу көлеміне тең. Мұндай рециклденген қорғасынның басым бөлігі өңделген қорғасын аккумуляторларынан алынады.

Қорғасын өндіру кезінде CO_2 шығарындыларын бағалау «Парниктік газдарын ұлттық түгендеудің басқарушы қағидаттары КӨҮСТ» 2006 ж. әдістемесіне сәйкес жүргізілді, Қазақстан Республикасының ПГ шығарындыларын ұлттық түгендеуде бұл санат негізгі санат болып табылмайды.

4.6.2 Әдістемелік тәсілдер

Қазақстан Республикасында қорғасынның негізгі өндірісі: бастапқы тәсіл бойынша - Өскемен металлургия кешенінің қорғасын зауытында жүзеге асырылатын қорғасынның өндірісін жентектеу/балқыту бойынша жүргізіледі, қорғасынның қайталама өндіру процесі де ҚР-да орын алады. «Қорғасын өндірісі 2.С.5 ЖПЕ» санатындағы ПГ шығарындыларының үлесі 2019 жылы «Металлургия өнеркәсібінің шығарындылары» санатынан жалпы шығарындыларда 0,44%-ды құрады.

Агломерация кезінде алынатын пісірме шахталық пештерде балқытылады. Шахталық балқытудың мақсаты - шихта мен агломераттан тотықтарын қалпына келтірумен қара қорғасынды алу. Балқытуға арналған қалпына келтіргіш пен жылу пешке тиелетін кокстың жануы есебінен алынады. Сондай-ақ шахталық пештерде бөлінген қорғасынның аккумуляторлық батареялар сынықтары мен үгінділерін өңдеу жүзеге асырылады.

Тазартылған қорғасынды қайталама өндіру қайта қолдануға дайындау мақсатында рециклденген қорғасынды қайта өңдеу көлеміне тең. Мұндай рециклденген қорғасынның басым бөлігі қорғасын аккумуляторларынан алынады. Қорғасын аккумуляторларды балға ұнтақтағышта сындырады және десульфуризацияны қолдана отырып немесе қолданбай балқытады немесе алдын ала ұсақтамай тұтас балқытады. Аккумуляторларды және басқа екінші қорғасын скрабын балқыту үшін Империал Смелтинг дәстүрлі пештерін пайдалануға болады.

2018 жылға арналған парниктік газдар шығарындыларының осы кадастрын дайындау кезінде қорғасын өндіру кезінде CO_2 шығарындыларын бағалауда белгісіздікті азайту мақсатында ҚР ҰЭМ Статистика комитеті ұсынған қорғасын өндірісі туралы деректер пайдаланылды.

«Қорғасын өндірісі 2.С.5 ЖПЕ» санаты ҚР шығарындыларының негізгі санатына жатпайды, ҚР ҰЭМ Статистика комитеті ұсынған қызмет туралы деректер пайдаланылды, ПГ шығарындыларын есептеу үшін 1-деңгей әдісі пайдаланылды, ол шығарылған қорғасын мөлшерінің бір тоннасына 0,52 тонна/әдепкі бойынша шығарындылардың коэффициенттерін көбейтуден тұрады. Коэффициенттің мәні 2006 жылғы КӨҮСТ парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басқарушы қағидаттарының 4.81-бет, 4.6.2.2-бөлім, 3-том, 4.21-кестеден пайдаланылған. «Қорғасын өндірісі» санатынан CO_2 шығарындылары 2019 жылы 66,287 мың тонна CO_2 экв құрады және бұл 1990 жылғы деңгейден 43,9% құрады. Барлық уақытша қатарда біз елдегі қорғасын өндірісі көлемінің төмендеуіне байланысты ПГ шығарындыларының төмендеуін байқаймыз. Бұл ретте 2019 жылы CO_2 шығарындылары 2018 жылмен салыстырғанда 14,2%, - ға төмен. Қорғасын өндірісінің

көлемі және «Қорғасын өндірісі» санатынан ПГ шығарындылары 4.26.-кестеде көрсетілген.

4.26.- кесте - 1990-2019 жж. «Қорғасын өндірісінен» болған ПГ шығарындылары, мың тонна CO_2 экв.

	Жылдар									
	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2008
2.C.5 Қорғаныс өндірісі	290,3	88,5	185,8	158,7	162,1	133,1	135,4	115,9	117,6	105,7
Қорғаныс өндірісінен болған CO_2 шығарындылары	150,9	46,02	96,6	82,5	84,3	69,2	70,4	60,3	61,1	54,9

4.26.-кестенің жалғасы

Жылдар	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019*
2.C.5 Қорғаныс өндірісі	80,9	103,4	115,5	88,1	91,1	127,06	120,1	134,14	147,33	148,5	124,4
Қорғаныс өндірісінен болған CO_2 шығарындылары	42,1	53,7	60,0	45,8	47,3	66,1	62,4	69,7	76,6	77,2	66,2

4.6.3 Уақытша қатарлардың белгісіздігі мен бірізділігін бағалау

Қорғасын өндірісі үшін белгісіздікті бағалау негізінен қызмет туралы деректермен байланысты белгісіздіктерден және аз дәрежеде шығарындылар коэффициентіне байланысты белгісіздіктерден туындайды.

Қорғасынның өндірісі туралы деректер ҚР ҰЭМ Статистика комитетінен алынған болғандықтан, қызмет туралы деректердің белгісіздігі ±10%-ға тең деп қабылданды. 1-деңгей есептерінде пайдаланылатын әдепкі бойынша шығарындылардың коэффициенті ±50% белгісіздігіне ие, КӨҮСТ 2006 ж. Парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басқарушы қағидаттары, 4.23-кесте, 4.6.3.2-бөлім т. 3.

4.6.4 БҚ/СБ рәсімдері

Қорғасын өндіру кезінде CO_2 шығарындыларын есептеу кезінде жалпы және егжей-тегжейлі БҚ/СБ рәсімдері қолданылды. Сапаны бақылаудың егжей-тегжейлі рәсімдерінің қатарында мыналар орындалды:

- CO_2 шығарындылары мен қызметі туралы деректердің уақытша қатарын талдау (жылдық өзгерістерді бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау);

- ұлттық шарттар үшін әдепкі КӨҮСТ коэффициенттерінің қолданылуын бағалау.

4.6.5 Қайта есептеулер мен жетілдірулер

Осы санаттағы қайта есептеу жүргізілген жоқ. ҮКБ-ның (2019ж. Ревью) жыл сайынғы шолуының қорытындылары бойынша осы санатқа ҚХСТ-ның ескертулері мен ұсыныстары болған.

4.6.6 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланбайды.

4.7 Мырыш өндірісі (2С.6 ЖПЕ кіші санаты)

4.7.1 Санаттың сипаттамасы

Қазақстан Республикасының ПГ шығарындыларын ұлттық түгендеуде бұл санат негізгі санат болып табылмайды. «Мырыш өндірісі 2.С.6 ОФО» санатындағы ПГ шығарындыларының үлесі жалпы шығарындыларда 2019 жылы 4,09% құрады.

Бастапқы материалдардан мырыш өндіруге байланысты тарихи басты экологиялық проблема сульфидті концентраттарды күйдіру және балқыту кезінде пайда болатын күкірт диоксидінің шығарындылары болды. Бұл мәселені ЕО металлургиялық кәсіпорындары тиімді шешті, бірақ Қазақстанда ол әлі өзекті болып қала береді. Оттықты және басқа да материалдарды сілтілеу кезінде құрамында темірі жоғары ерітінділер пайда болады. Ерітінділерден темірдің шөгуі құрамында түрлі қоспалар бар қатты қалдықтардың едәуір көлемін алуға әкеледі. Бұл қалдықтарды кәдеге жарату арнайы әдістер мен технологияларды қолдануды талап етеді. Сондай-ақ жентектеу мен күйдіру және т.б. процесінде пайда болатын ұйымдастырылмаған шығарындылар да елеулі мәнге ие, оларды процестің барлық сатыларында ескеру қажет. Мырыш электролиз цехтарындағы қышқыл булардың шығарындылары осындай шығарындыларға тән мысал болып табылады.

Мырыш өндіру кезінде CO_2 шығарындыларын бағалау 2006 ж. «КӨҮСТ парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басқарушы қағидаттары» әдістемесіне сәйкес жүргізілді.

Бастапқы мырыш өндірудің үш түрлі жолы бар. Бірінші тәсіл - бұл «электротермиялық дистилляция» деп аталатын металлургиялық процесс, бұл процесс күйдірілген концентратты және мырыш, галогенид, кадмий және басқа қоспаларды жою мақсатында жағылатын шихтадағы қайталама мырыш өнімдерін біріктіру үшін қолданылады. Электротермиялық дистилляция процесі АҚШ пен Жапонияда қолданылады.

Мырыш өндірісінің екінші тәсілі «Империал Смелтинг» пешін пайдалана отырып, пирометаллургиялық процесін ұсынады, бұл бір мезгілде қорғасын және мырыш концентраттарын өңдеуге мүмкіндік береді. Процесс нәтижесінде қорғасын, мырыш және энергиялық емес CO_2 шығарындылары пайда болады.

Бұл әдіс мырыш сульфидін кальцийлейді және мырыш оксидін алады. Мырыш оксиді содан кейін күкірт қышқылымен өңделеді және темір қоспаларды, мыс пен кадмийді жою мақсатында тазартылады. Содан кейін мырыш ерітіндіден электролизбен алынады. Электролиттік процесс CO_2 энергетикалық емес шығарындыларын бермейді. Қазақстан Республикасында мырышты бастапқы өндіру гидрометаллургиялық тәсілмен жүзеге асырылады, ол CO_2 энергетикалық емес шығарындыларын бермейді. Алайда, Қазақстанда вельц-пештерде вельц-кектерден алынатын мырыш өндірудің екінші тәсілі бар. Осы кадастрда «Қазмырыш» ЖШС өндіретін вельц-пештеріндегі вельц-кектерден мырыш өндірудің қайталама тәсілінен ПГ шығарындылары қаралды.

Мырыш өндірудің гидрометаллургиялық тәсілін іске асыру кезінде жартылай өнімдер – мырышты кек және мыс-кадмий кегі пайда болады. Қазақстанда мырыш кесектері вельц-пештерде мырыш пен қорғасынды алу үшін өңделеді (шетелде мырыш кесектері негізінен гидрометаллургиялық циклде өңделеді).

4.7.2 Әдістемелік тәсілдер

Қазақстан Республикасында металл мырышты шығаруды 3 мырыш зауыты жүзеге асырады, оның 2-еуі «Қазмырыш» (Өскемен және Риддер) компаниясының құрамына, 1 – еуі (Балқаш) «Қазақмыс» компаниясының құрамына кіреді. Бұл ретте «Қазмырыш» АҚ үлесіне Қазақстанда металл мырыш өндірісінің шамамен 87%-ы келеді.

Жоғарыда айтылғандай, мырыш өндірісінен ПГ шығарындылары Қазақстан Республикасының парниктік газдарының ұлттық шығарындыларының негізгі санатына жатпайды. 4.4.7.1 «Санаттың сипаттамасы» бөлімінде Қазақстанда мырыштың негізгі өндірісі гидрометаллургиялық тәсілмен жүзеге асырылатыны, ол CO_2 энергетикалық емес шығарындыларын бермейтіні көрсетілген. Сонымен қатар ПГ CO_2 шығарындылары орын алатын елде вельц-пештерде вельц-кектерден мырыш қайталама өндіріледі. Сондықтан осы кадастрда мырыш өндірісі санатынан ПГ шығарындыларын есептеу үшін вельц-кектерден мырыш өндіру көлемі бойынша «Қазмырыш» ЖШС деректері пайдаланылды.

ҚР ҰЭМ Статистика комитеті вельц-кектерден мырыш өндіру көлемі бойынша деректерді жыл сайынғы статистикалық жинақтарда көрсетпейді. «Қазмырыш» ЖШС вельц-кектерден мырыш өндіру көлемі бойынша көрсеткіштер кәсіпорыннан мырыш өндіру көлемінің жалпы сомасына кіреді, яғни олар ел бойынша мырыш өндірісінің жалпы көлеміне енгізілді. ПГ шығарындыларын есептеу үшін 1-деңгей әдісі (КӨҮСТ БҚ, 2006 ж.)

пайдаланылды, ол вельц-кектерден өндірілген мырыш мөлшерінің тоннасына 3,66 тонна /әдепкі бойынша шығарындылардың коэффициенттерін көбейтуден тұрады. 1990-2019 жылдардағы вельц-пештерде вельц-кектерден мырыш өндірісінің көлемі туралы деректерді «Қазмырыш» ЖШС ұсынды. Вельц-кектерден мырыш өндірісінен болған ПГ жалпы шығарындылары 4.27-кестеде көрсетілген.

4.27- кесте - 1990-2019 жж. бастап вельц-пештерде вельц-кектерден мырышты қайталама өндірістегі ПГ шығарындыларының динамикасы, мың тонна CO_2 экв.

2.C.6 Вельц-пештердегі мырыш өндірісі	Жылдар											
	1990	1995	1996	1997	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	1990	1995	1996	1997	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Вельц-пештердегі мырыш өндірісінен болған CO_2 шығарындылары	108,6	58,6	55,3	96,1	126,6	102,0	28,1	57,0	67,0	55,2	57,8	67,0

4. 27 -кестенің жалғасы

2.C.6 Вельц-пештердегі мырыш өндірісі	Жылдар												
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	137,3	161,8	127,3	67,2	155,6	162,2	161,1	135,6	148,1	131,2	167,6	109,8	95,2
Вельц-пештердегі мырыш өндірісінен болған CO_2 шығарындылары	502,7	592,3	466,0	246,1	569,6	593,8	589,7	496,3	542,1	480,3	613,6	402,1	348,6

Вельц-кектерден «Мырыш өндірісі» санатынан CO_2 ПГ шығарындылары 2019 жылы 348,615 мың т CO_2 экв құрады. және бұл 1990 жылғы ПГ шығарындыларының 12,36% - ға төмен, сондай-ақ 2018 жылғы эмиссиялармен салыстырғанда 13,3% - ға төмен. 2019 жылы өткен жылдармен салыстырғанда вельц-кектен мырыш өндірісінің күрт төмендеуі байқалды.

4.7.3 Уақытша қатарлардың белгісіздігі мен бірізділігін бағалау

Мырыш өндірісі үшін белгісіздікті бағалау негізінен қызмет туралы деректермен байланысты белгісіздіктерден және шағын дәрежеде шығарындылар коэффициентімен байланысты белгісіздіктерден туындайды.

Вельц-кектерден мырыш өндіру туралы деректер «Қазмырыш» ЖШС өндірушісінен тікелей алынған болғандықтан, қызмет туралы деректердің белгісіздігі ±10% тең деп қабылданды. 1- деңгей есептерінде пайдаланылатын өндірістің жекелеген тәсілдері үшін

шығарындылардың коэффициенті ±20% белгісіздігіне ие (4.25-кесте 3-том 4.7.3-бөлім 4.90-бет, Парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басқарушы қағидаттары КӨҮСТ 2006 ж.).

4.7.4 БҚ/СБ рәсімдері

CO_2 шығарындыларын есептеу кезінде мырыш өндіру кезінде жалпы және егжей-тегжейлі БҚ/СБ рәсімдері қолданылды. Сапаны бақылаудың егжей-тегжейлі рәсімдерінің қатарында мыналар орындалды:

- қызмет туралы деректердің уақытша қатарын талдау (вельц-кектерден мырыш өндіру көлемі) және CO_2 шығарындылары (жылдық өзгерістерді бағалау және осы өзгерістердің себептерін анықтау);
- елдегі өндірістің жекелеген тәсілдері үшін КӨҮСТ коэффициенттерінің қолданылуын бағалау.

4.7.5 Қайта есептеулер мен жетілдірулер

Вельц-кектерден мырыш өндіру қызметі туралы бастапқы ақпарат сұратуының алынған деректеріне байланысты «Казцинк» ЖШС-нен 2018 жылға түзетілген және нақтыланған деректер алынды. Осыған байланысты біз осы санатта 2018 жылы қайта есептеулер жүргіздік.

Қайта есептеу қорытындылары бойынша 4.28-кестеде ұсынылған өзгерістер алынды. Алынған нәтижелерді талдау CO_2 шығарындыларының 2018 жылғы алдыңғы түгендеумен салыстырғанда 35,1% - ға төмендегенін көрсетті.

4.28-кесте - 2018ж. және 2019ж. түгендеу нәтижелері бойынша «Мырыш өндірісі» санатындағы CO_2 шығарындыларының салыстырмалы деректері

Жылдар	Мырыш өндірісінен CO_2 шығарындылары, мың тонна		Айырмашылығы, %
	CRF 2018ж.	CRF 2019ж.	
1990	397,803	397,803	-
2018	619,872	402,091	35,1%-ға төмендеу
2019	-	348,615	-

КҰБ жыл сайынғы шолуының қорытындылары бойынша (2019ж. Ревью) осы санатта ПГ шығарындылары тек вельц-пештерде мырыш өндіруден есепке алынатындығы, ҚР-да мырыш өндірудің қалған технологиялары CO_2 бөлінуіне алып келмейтіндігі туралы МЭТ (I. 41) ескертулері мен ұсынымдарының толығырақ сипаттамасы 4.7.2-бөлімде келтірілген.

4.7.6 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланған жоқ.

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

4.8.1 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.

Бұл бөлімде 1990-2019 жж. кезеңіндегі МеҰОҚ шығарындыларын бағалау келтіріледі. Есептеу нәтижелері 4.8.7.2-бөлімде 4.33-кестеде келтірілген. «Еріткіштер мен басқа да өнімдерді пайдалану» секторындағы МеҰОҚ шығарындылары бүкіл кезең ішінде біртіндеп өсті. 1990 ж. олар 202 мың т. құрады, ал 2019 ж. – 255,67 мың т. жетті. 2019 ж. майлау материалдарын пайдаланудан CO_2 шығарындылары 18,83 мың т.құрады (4. 27-кесте).

4.8.2 Майлау материалдарын пайдалану

4.8.2.1. Санат сипаттамасы

Ел аумағында майлау материалдары негізінен өнеркәсіпте және көлікте қолданылады. Майлау материалдарын мұнай айдау зауыттарында немесе мұнай-химия кәсіпорындарында шикі мұнайдан бөліп алу арқылы алады.

Қазақстанда өндірілген майлау материалдарының жалпы саны 4.29-кестеде көрсетілген. Екі актілі қозғалтқыштардағы майлау материалдарын пайдаланудан шығарындылар ескерілмеген.

4.29-кесте – Майлау материалдарының өндірісі

Жылдар	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Өндіріс	4,0	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9	0,8	1,0	0,7	0,6	0,5	0,4
Жылдар	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Өндіріс	0,4	0,3	2,5	4,7	6,9	9,1	11,3	13,5	10,1	53,3	24,0	25,8	32,00

4.8.2.2. Әдістемелік сұрақтар

Майлайтын материалдарды пайдаланудан CO_2 шығарындыларын бағалау КӨҮСТ (IPCC, 2006) 1-деңгейінің әдіснамасына сәйкес орындалды. Есептеулер (4.8.2.1) формула бойынша көміртегі құрамының мәнін және қолдану кезіндегі тотығу (ҚКТ) коэффициентін қолдану арқылы орындалды.

Майлау материалдарын пайдаланудан болған CO_2 шығарындыларын бағалау кезінде елімізде оларды тұтынудың жиынтық көлемі оларды шығару көлеміне тең деп болжанған.

CO_2 шығарындылары = LC*CC майлау материалдары * ҚКТ майлау материалдары *44/12 (4.8.2.1),

мұнда:

CO_2 шығарындылары - майлау материалдарынан болған CO_2 шығарындылары, т CO_2;

LC - майлау материалдарын пайдаланудың жиынтығы, ТДж;

CC майлау материалдары - майлау материалдарының көміртекті құрамы (үнсіз келісім бойынша), тонналар С/ТДж (=кг С/ГДж) = 20 кг/ГДж алынды);

ҚКТ майлау материалдары - ҚКТ коэффициенті (майлар мен үнсіз келісім бойынша консистентті майлаулар ара қатынастарына негізделген);

44/12 - CO_2/С молекулярлық массаға қатысы.

Осыған байланысты, еліміздегі барлық майлау материалдарын (яғни майға және консистенттік майлауға бөлу) жалпы тұтыну туралы деректер ғана белгілі болғандықтан, онда 1-деңгей әдісінде жалпы алғанда барлық майлау материалдары үшін ОПИ-дің орташа өлшенген коэффициенті қолданылған, яғни ҚКТ 0,2 тең. Майлау материалдарының жылу шығару қабілеттілігі 40,2 ТДж/Гг құрайды.

Майлау материалдарын пайдаланудан болған CO_2 шығарындылары 2019 жылы 18,83 Гг құрады, 4.30-кесте.

4.30-кесте – Майлау материалдарын пайдаланудан болған CO_2 шығарындылары, мың тонна

Жылдар	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Эмиссиялар	2,361	1,711	1,593	1,475	1,357	1,239	1,121	0,472	0,590	0,413	0,354	0,295	0,236	0,236

4.30-кестенің жалғасы

Жылдар	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Эмиссиялар	0,177	1,475	2,774	4,072	5,370	6,669	7,967	5,960	31,42	14,15	15,21	18,83

4.8.2.3. Белгісіздік факторлары және уақытша қатарлардың дәйектілігі

Майлау материалдары қызметі туралы деректердің белгісіздігі үнсіз келісім бойынша 20%-ға тең.

4.8.2.4. СБ/БС рәсімдері

Санатшадағы шығарындылар есебіне СБ/БС жалпы рәсімдері қолданылды.

4.8.2.5. Қайта есептеу

Бұл санатта қайта есептеу жүргізілген жоқ

4.8.2.6 Жоспарлы жақсартулар

Осы кіші санат үшін парниктік газдардың шығарындыларын есептеу үшін мұнай айдайтын зауыттар немесе мұнай-химия кәсіпорындары үшін жеке сұрау салу әзірлеу және майлау ақпаратын өндіру бойынша бастапқы ақпарат өзгерген жағдайда шығарындыларды қайта есептеу жоспарлануда.

4.8.3 Асфальт өндірісі және оны пайдалану

4.8.3.1. «Асфальтты үрлеу» санатшасының сипаттамасы (SNAP 060310)

Осы көздер санатына құм және қиыршықтан битум қоспасы болып табылатын асфальт өндірісінен болған шығарындылар жатады, және олар негізінен мұнай айдау зауыттарында жүргізіледі. Үрлеуді асфальтты қайта өңдеу зауыттарында немесе шатыр жабындарын жасау зауыттарында жүргізуге болады. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EEA 2005) Басшылығына сәйкес жол төсемдеріне пайдаланылмаған бүкіл асфальт үрленуі тиіс (EEA, 2005) [40]. Үрленген асфальттар асфальтты жабын өнімдері өндірісінде қолданылады. Шатыр жабындары өндірісі кезінде МеҮОҚ шығарындыларының негізгі көзі асфальт үрлеу болып табылады, ол атмосфералық әсерлерге оның тұрақтылығын арттыру мақсатында жарамды болуы үшін мұнайбитумын полимерлеу және тұрақтандыру процесін білдіреді, мысалы, жабын материалдарын өңдеу үшін.

4.8.3.2 Әдіснамалық сұрақтар

Асфальтты үрлеуден болған МеҮОҚ шығарындылары EMEP/CORINAIR[41] (EIG, 2006) басшылығында сипатталған әдіске сәйкес есептелінді.

Бұл әдісте әр түрлі асфальт зауыттарында жекелеген процестер үшін бақыланбайтын шығарындылардың МеҮОҚ шығарындылары коэффициенті пайдаланылады. Шығарындыларды бағалау үшін 0,54 кг /т тең коэффициенті қолданылды . Қазақстанда өндірілген мұнай битумының (асфальт) жалпы санының

[40] European Environment Agency (2006). *Atmospheric emission inventory guidebook*. Available at https://www.eea.europa.eu/publications/EMEP

[41] Сол жерде.

90% - ы асфальт үрлеуге, ал қалған 10%-ы –жолдарды жабуға жіберіледі (4.31-кесте).

Бастапқы деректер www.stat.gov.kz.сайттан отын-энергетикалық баланстан (ОЭБ) алынды.

4. 31-кесте – Өндірілген мұнай битумының (асфальт) саны және оны қолдану, тонна

Жылдар	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Битум өндірісі	143300	49600	25500	51000	76500	102000	102000	108800	88800	111100	70300
Асфальтты үрлеу	128970	44640	22950	45900	68850	91800	91800	97920	79920	99990	63270
Жол жабыны	14330	4960	2550	5100	7650	10200	10200	10880	8880	11110	7030

4. 31-кестенің жалғасы

Жылдар	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Битум өндірісі	129000	174000	257100	286800	331600	602300	599900	604600	809400	925600	988500
Асфальтты үрлеу	116100	156600	231390	258120	298440	542070	539910	544140	728460	833040	889650
Жол жабыны	12900	17400	25710	28680	33160	60230	59990	60460	80940	92560	98850

МеҰОҚ шығарындылары 4.32- кестеде берілген.

4.32- кесте – Мұнай битумы (асфальт) өндірісінен болған МеҰОҚ, Гг

Жылдар	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
асфальтты үрлеу	0,07	0,02	0,03	0,01	0,01	0,0005	0,01	0,02	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04
Жол жабыны	4,59	1,59	1,75	0,76	0,38	0,003	0,82	1,63	2,45	3,26	3,26	3,48	2,84

4.32-кестенің жалғасы

Жылдар	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
асфальтты үрлеу	0,05	0,03	0,06	0,08	0,12	0,14	0,16	0,29	0,29	0,29	0,39	0,45	0,48
Жол жабыны	3,56	2,25	4,13	5,57	8,23	9,18	10,61	19,27	19,2	19,35	25,9	29,62	31,63

4.8.3.3. Белгісіздік факторлары және уақытша қатарлардың дәйектілігі

Осы санатта асфальтты үрлеуден болған МеҰОҚ шығарындыларын бағалаудың жалпы белгісіздігі КӨҮСТ Басшылығына сәйкес, шамамен ±80%-ды құрайды.

4.8.3.4. СБ/БС рәсімдері

Санатшадағы шығарындылар есебіне СБ/БС жалпы рәсімдері қолданылды.

4.8.3.5. Қайта есептеулер мен жетілдірулер

Бұл санатшада қайта есептеулер жүргізілген жоқ.

4.8.3.6 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланған жоқ.

4.8.4 Жол жабындары (SNAP 040610)

4.8.4.1 Сипаттамасы

Асфальт жол жабыны толтырғыш қоспасын, құмды, толтырғышты, битумды және кейбір жағдайларда, қоспаларды білдіреді. Осылайша, асфальтты жол беті тығыздалған толтырғыштан және битумды байланыстырғыштан тұрады. Осы уақытқа дейін кеңінен пайдаланылған ыстық асфальтты қоспа (ЫАҚ), өте шағын шығарындыларды береді.

Жол жабындарына сұйық асфальтты білдіретін сұйытылған битум және асфальтты эмульсия кіреді[42].

4.8.4.2 Әдіснамалық сауалдар

Жол жабындарының өндірісінде неғұрлым кеңінен қолданылатын ыстық асфальтты қоспалар құрамында ұшпа көмірсутек қосылыстардың саны аз, сондықтан жол төсемдерін жүргізу кезінде МеҰОҚ шығарындыларының көзі елеулі болуы мүмкін емес. Салқын асфальтбетонды қоспаларға мұнай сұйытқыштарын қосу арқасында олар сұйық консистенцияға ие болады да сұйытқыштың булану есебінен МеҰОҚ шығарындыларының жоғары деңгейін көрсетеді. Суық асфальбетонды жабындармен (мұнайбитумдарымен сұйытылған) жол жабындары үшін пайдаланған асфальттан болған МеҰОҚ шығарындыларының үлкен бөлігі байланысты.

Парниктік газдар шығарындылары кадастрында жол жабындары үшін пайдаланған суық асфальт-бетон қоспаларынан болған шығарындылар ғана бағаланады.

EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EEA, 2005) басшылығында тез қатыру қоспасы үшін суық асфальт-бетон қоспасы МеҰОҚ /тоннасы 320 кг тең жоғары ұшпалы сұйытқышты[43] пайдалана отырып, шығарындылар коэффициентін пайдалану ұсынылған.

1990-2019 жж. суық асфальт-бетон қоспасын өндіру көлемін бағалау үшін жолдағы мұнайбитумының жалпы өндірісінен 10%-ы алынады, 4.31-кесте.

4.8.4.3. Белгісіздік факторлары және уақытша қатарлардың дәйектілігі

Сұйытылған битум өндірісі және оны пайдаланудан болған МеҰОҚ эмиссиясын бағалаудың жалпы белгісіздігі ± 100%-ды құрайды.

4.8.4.4. СБ/БС рәсімдері

Санатшадағы шығарындылар есебіне СБ/БС жалпы рәсімдері қолданылды.

---

[42] European Environment Agency (2006).
[43] Сол жерде.

4.8.4.5. Қайта есептеулер мен жетілдірулер

Осы санатта қайта есептеу жүргізілген жоқ. Жол төсемдерін жүргізуден болған НМЛОС шығарындылары EMEP/CORINAIR басшылығында жазылған «Chemical products manufacturing or processing».[44] бөліміне сәйкес есептелінді.

4.8.4.6 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жосппарланған жоқ.

4.8.5 Еріткіштерді пайдалану

4.8.5.1 Бояуларды пайдалану санатшасының сипаттамасы (SNAP 0601)

«Бояуларды пайдалану» санатшасына бояулар, лактар, эмальдар, шпатлевка және грунтовкаларды пайдаланумен байланысты өндірістік процестер кезінде болып жатқанм шығарындылар жатады. Қазақстанда бұл процестерді көздейтін технологияның негізгі салалары - ағаш өңдеу өнеркәсібі, жеңіл өнеркәсіп, жөндеу-құрылыс өнеркәсібі болып табылады. Бұл ретте лак бұйымдарды өндіру кезінде қолданылған ерітінділердің құрамында 100% МеҰОҚ атмосфераға шығады және олардың ұшпа бөлігі - ксилол, уайт-спирит, толуол және т.б. да бар.

4.8.5.2. Әдіснамалық сауалдар

Өнеркәсіпте, құрылыста және үй шаруашылығында бояғыштарды пайдаланудан болған МеҰОҚ шығарындылары EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook.[45] Бұл әдіс Еуропа елдеріне есептелген жан басына шаққандағы МеҰОҚ шығарындыларының орташа мөлшерін пайдаланады. Мұнда бағалау үшін жылына 4,5 кг МеҰОҚ /жан басына шаққандағы шығарындылар коэффициенті қолданылды (кесте. 8.1.1 EEA басшылығы, 2006) және Қазақстан Республикасының Статистикалық жылнамасынан халық саны туралы деректер (2019 жылы республикадағы халық саны 18631779 адамды құрады) 4.33-кесте.

4. 33-кесте – Қазақстан Республикасындағы халықтың саны, млн. адам

Жылдар	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Халық саны	16,4	15,7	15,5	15,2	15,0	14,9	14,90	14,90	14,90	15,0	15,1	15,2	15,4

4. 33 -кестенің жалғасы

Жылдар	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Халық саны	15,6	16,0	16,2	16,4	16,7	16,9	17,16	17,42	17,67	17,92	18,16	18,40	18,63

4.35-кесте - Полиграфия өнеркәсібінен, желімдер мен адгезивтерді пайдаланудан, еріткіштерді тұрмыстық пайдаланудан және өзге де пайдаланудан МеҰОҚ шығарындылары, мың тонна.

Жылдар	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005

[44] Сол жерде.
[45] European Environment Agency (2006).

Полиграфия өнеркәсібі	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Желімдер мен адгезивтерді пайдалану	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Еріткіштерді тұрмыстық пайдалану	30	28	28	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Өзге де пайдалану	59	57	56	55	54	54	54	54	54	54	54	55

4.35-кестенің жалғасы

Жылдар	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Полиграфия өнеркәсібі	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	12	11,80	11,96	12,11
Желімдер мен адгезивтерді пайдалану	9	9	10	10	10	10	10	10	10	11	11	10,90	11,04	11,18
Еріткіштерді тұрмыстық пайдалану	28	28	29	29	30	30	30	31	31	32	32	32,69	33,12	33,53
Өзге де пайдалану	55	56	58	58	59	60	61	62	63	64	65	65,38	66,24	67,07

4.36-кесте – «Еріткіштер мен басқа да өнімдерді пайдалану» секторындағы МеҰОҚ шығарындылары, мың тонна

Жылдар	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Боғыштарды пайдалану	74	71	70	68	68	67	67	67	67	68	68	68	69
Майсыздандыру және химиялық тазалау	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

4.36-кестенің жалғасы

Жылдар	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Боғыштарды пайдалану	70	72	73	74	75	76	77	78	79	81	81,72	82,80	83,84
Майсыздандыру және химиялық тазалау	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15,44	15,64	15,84

4.37-кесте - «Еріткіштер мен басқа да өнімдерді пайдалану» секторындағы МеҰОҚ жиынтық шығарындылары, мың тонна

Жылдар	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
МеҰОҚ шығарындылары	202,66	189,61	187,78	182,77	181,39	180,00	180,83	181,65	182,49	184,31	184,31	185,53	186,88

4.37-кестенің жалғасы

Жылдар	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
МеҰОҚ шығарындылары	189,61	195,28	199,19	203,65	208,35	211,32	216,77	227,56	231,49	235,64	244,21	250,75	255,67

4.8.5.3 Белгісіздік факторлары және уақытша қатарлардың дәйектілігі

Осы санаттағы еріткіштерден болған МеҰОҚ эмиссиясын бағалаудың жалпы белгісіздігі КӨҮСТ Басшылығына сәйкес, шамамен ±50, 25%-ды құрайды.

4.8.5.4 СБ/БС рәсімдері

Санатшадағы шығарындылар есебіне СБ/БС жалпы рәсімдері қолданылды.

4.8.5.5 Қайта есептеулер мен жетілдірулер

Бұл санатшада қайта есептеу жүргізілген жоқ.

4.8.5.6 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланған жоқ.

4.8.6 Майсыздандыру және химиялық тазарту санатшасының сипаттамасы (SNAP 0602)

«Майсыздандыру және құрғақ тазалау» санатшасына беттерін майсыздандыру (өндірісте және тұрмыста) процесінен және химиялық тазалау кәсіпорындарында еріткіштерді пайдаланудан болған шығарындылар жатады.

4.8.6.1 Әдіснамалық сауалдар

Өнеркәсіпте, құрылыста және үй шаруашылығында бояғыштарды пайдаланудан болған МеҰОҚ шығарындылары EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook.[46] басшылығында жазылған оңайлатылған әдіс бойынша бағаланды. Бұл әдісте еуропалық елдер үшін МеҰОҚ /жан басына/жылына 0,85 кг тең шығарындылар коэффициенті есептелген халықтың жан басына шаққандағы МеҰОҚ шығарындыларының орташа коэффициенті пайдаланылады.

Халықтың саны туралы деректер Қазақстан Республикасы Статистикалық жылнамасынан алынды (1990-2019 жж.)

[46] European Environment Agency (2006).

4.8.6.2 Белгісіздік факторлары және уақытша қатарлардың дәйектілігі

«Майсыздандыру және құрғақ тазалау» санатшасында есептеу белгісіздігі 50, 25%-ды құрайды. Ол халықтың қоныстануы (5%) бойынша ұлттық статистика есептерінде колдану арқылы эмиссия коэффициенттері (50%) және белгісіздік үшін қателіктен тұрады.

4.8.6.3 СБ/БС рәсімдері

Санатшадағы шығарындылар есебіне СБ/БС жалпы рәсімдері қолданылды.

4.8.6.4 Қайта есептеу және жетілдірулер

Бұл санатшада қайта есептеу жүргізілген жоқ.

4.8.6.5 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланған жоқ.

4.8.7 Еріткіштерді басқадай пайдалану және аралас қызмет

4.8.7.1 Санатшаның сипаттамасы

Бұл санат мынадай: айна мақтасы және минералды мақта жабынын салу, полиграфия өнеркәсібі, майлар экстракциясы, желімдерді және адгезивтерді пайдалану, ағашты қорғау, еріткіштерді тұрмыстық пайдалану (бояулардан басқа) қызмет түрлерін қамтиды.

4.8.7.2 Әдіснамалық сауалдар

Полиграфиялық өнеркәсіпте еріткіштерді, желімдер мен адгезивтерді пайдаланудан, еріткіштерді тұрмыстық пайдаланудан (тұрмыста бояғыштарды пайдалануды қоспағанда) және еріткіштерді басқа да қолданудан болған МеҰОҚ шығарындылары есептелген. Олар EMEP/CORINAIR CORINAIR Emission Inventory Guidebook[47] басшылығында жазылған оңайлатылған әдіс бойынша бағаланды. Есептеуде пайдаланылған МеҰОҚ шығарындыларының коэффициенттері, МеҰОҚ шығарындыларының нәтижелері және «Еріткіштер мен басқа өнімдерді пайдалану» секторындағы МеҰОҚ шығарындыларын бағалау 4.38. - кестеде келтірілген.

4.38. - кесте – МеҰОҚ шығарындыларының коэффициенттері, кг/халықтың жан басына шаққанда /жылына

Пайдалану саласы	Шығарындылардың коэффициенті
Полиграфия өнеркәсібі	0,65
Желімдер мен адгезивтерді пайдалану	0,6
Еріткіштерді тұрмыстық пайдалану	1,8
Өзге де қолдану	3,6

Шығарындыларды бағалау нәтижелері 4.35-4.36 - кестеде келтірілген, ал «Еріткіштерді және басқа да өнімдерді пайдалану» секторындағы МеҰОҚ-тың жиынтық шығарындылары 4.37-кестеде келтірілген.

[47] European Environment Agency (2006).

4.8.7.3 СБ/БС рәсімдері

Санатшадағы шығарындылар есебіне СБ/БС жалпы рәсімдері қолданылды.

4.8.7.4 Қайта есептеулер мен жетілдірулер

Бұл санатшада қайта есептеу жүргізілген жоқ.

4.8.7.5 Жоспарлы жақсартулар

Бұл санатта жақсартулар жоспарланған жоқ.

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

4.9.1 Жалпы ережелер

ОБЗ фтор алмастырғыштарын бағалау бойынша ұсынылған әдістемеге[48] 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.

Осы есепті пайдаланушылар кең ауқымда пайдаланғандықтан, Монреаль хаттамасы мен Киото хаттамасының мәніне бірнеше маңызды түсінік беру қажет.

ХФК және ГХФК (хлор фтор көміртегінің және гидрохлорфтор көміртегінің) заттар тобы бар, бұл заттар мен жабдықтар оларды пайдаланатын Монераль хаттамасының әрекетіне түседі, ол олардың таралуына тыйым салады, өйткені олар Жердің озон қабатын бұзады деп есептеледі.

ГФК және ПФК-ның заттар тобы - тек сутегіні, көміртекті және фтор мен перфтор көмір сутегіні қамтитын заттар, осы заттардың эмиссиялары Киото хаттамасының әрекетіне түседі, өйткені әрбір зат жаһандық жылыну әлеуетіне ие және тиісінше осы баяндаманың мүдделеріне кіреді.

---

[48] На основе IPCC/TEAP (2005). Special report: *Safeguarding the ozone layer and the global climate system. Issues Related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons* и Руководства МГЭИК 2006 г.

ХФК, ГХФК және ГФК, ПФК топтарының барлық заттары газ болып табылатыны және іс жүзінде бірдей қолдану саласы бар екені маңызды ерекшелік болып табылады. Сонымен қатар, ХФК мен ГХФК тыйым салу салдарынан оларды жоғарыда көрсетілген жабдықтар мен секторларда ГФК мен ПФК-ға ауыстыруға тура келді.

Әртүрлі ГФК және ПФК әлеуеті парниктік газдар ретінде қатты ерекшеленеді. Әсіресе жоғары ПГ қабылданған интеграцияланған уақытша горизонтқа қарамастан, ПФК-ға тән, өйткені олар атмосферада өте ұзақ сақталады.

Сондықтан химиялық заттардың осы топтарынан жаһандық жылынуға шығарындылардың үлесін дұрыс бағалауды алу үшін, жекелеген газдарға арналған тұтыну құрылымы белгілі болуы немесе жеткілікті дәлдікпен бағалануы тиіс.

Қазақстан 2005 жылы тоңазытқыш жабдықтарда қолданылатын R-22 газдың аз мөлшерін және негізінен ауыл шаруашылығы дақылдарын карантиндік өңдеу үшін қолданылатын бром метилін қоспағанда, Монреаль хаттамасы бойынша міндеттемелерді орындау шеңберінде ХФК және ГХФК тобының барлық заттарын пайдаланудан толық бас тартты.

4.9.2 Бағаланатын секторлар және әдістемелік тәсілдер

Ұсынылатын әрбір секторды жиі субқұрылымдарға бөлуге болады. Тиісінше, шығарындылардың қатаң бағалануын алу үшін әрбір субқосымшаның эмиссиясын жеке бағалау керек. Алайда, егер сектор ГФК немесе ПФК-ны пайдаланбаса, онда бұл жағдайда бағалауды неғұрлым агрегатты түрде жасауға болады.

Осы баяндама шеңберінде екі тәсіл қолданылады, бұл тек практикалық мақсаттардан туындаған. Атап айтқанда, ***«Ауаны баптау және салқындату»*** кіші санаты неғұрлым егжей-тегжейлі зерттеу үшін субқосымшаларға бөлу қажет. Бұдан басқа, ЖПЕ есеп беру кестелерін толтыру шеңберінде саланың жай-күйі 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.

«Өртті сөндіру және жарылыстан қорғау» кіші санаты біріктіріліп берілген.

Қазіргі уақытта осы кіші санаттағы қызметке байланысты барлық мәселелер ТЖМ-ның назар аудару аясы болып табылатындықтан, тиісті агенттерді пайдалануға сұрау салу

олардың кеңсесіне жіберілді. Бүгінгі күні Уәкілетті органның осы қызмет саласында мұндай заттарды пайдаланбайтыны туралы жауабы бар[49]. Ауызша консультациялар жүргізу кезінде ведомство өз қажеттіліктері үшін сұралып отырған тізімге кірмейтін арзан агенттерді пайдаланатыны белгілі болды.

Осылайша, «***Өртті сөндіру және жарылыстан қорғау»*** кіші санаты ЖПЕ кестелерінде «NO» кілттерімен толтырылған және баяндамада көрсетілмеген.

Мұндай кіші санаттар: *еріткішпен тазалау; көбіктендіру; басқа да қолдану салалары*, осы баяндамада әлі бағаланбайды, өйткені бұл жерде қызмет өте шектеулі сипатта болуы мүмкін және әдетте мұнда Республикада өндірілмейтін күкірттің SF_6 - гектофториді қолданылады. Бірақ көбінесе басқа елдерде өндірілген материалдар (еріткіштер мен көбіктендіргіштерді қоса алғанда) пайдаланылады не су, CO, аммиак және басқа да табиғи агенттердің қатысуымен осы санатта бағалауға түспейтін немесе басқа секторларда есепке алынатын технологиялар қолданылады. Тиісінше, ЖПЕ кестелерінде бұл кіші секторлар мыныдай кілттермен белгіленген: «NO» 1990 жылдан бастап 2018 жылға дейінгі кезеңде.

Осылайша, осы баяндамада тек екі кіші санат бағаланады:

- ауаны кондиционерлеу және салқындату;
- аэрозольдар.

4.9.3 Өнімдерді салқындату және ауаны салқындату (2.F.1)

4.9.3.1 әдістемелік тәсілдер

Осы санатты бағалау үшін техникалық әдебиет, сондай-ақ әдістемелер (TEAP, 2005 және КӨҮСТ парниктік газдарды ұлттық түгендеудің жетекші қағидаттары, 2006) жан-жақты зерделенді.

Қазақстанда Басшылықта көрсетілген шығарылған агенттердің 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 – Тоңазытқыш агенттері. Мұндай тәсіл Киото хаттамасының әрекетіне түсетін және оған түспейтін агенттерді бөлуге мүмкіндік бермейді.

Тиісінше Статистика комитеті кеден қызметінің деректеріне сүйене отырып, әкелінетін агенттер бойынша нақты деректерді де ұсына алмайды. Бұл басқа ақпарат көздерін іздеуге мәжбүрлейді. Қазіргі уақытта негізгі дерек көзі Қазақстанның Тоңазытқыш қауымдастығы болып табылады. Ол тағайындалуына және коммерциялық қолданылуына

[49] ҚР ІІМ Төтенше жағдайлар комитетінің жауабы, 05.03.2020 кіріс №29-13/2608

қарамастан, тоңазытқыш жабдыққа қызмет көрсетумен және баптаумен байланысты ұйымдардың көп бөлігін қамтиды.

Ұсынымдар шеңберінде қауымдастық жұртшылыққа өз қызметі туралы ашық есеп бере бастайды деп күтілуде, оған тоңазытқыш агенттердің шығын балансы да орналастырылуы мүмкін. Бұл қадам деректерге сілтеме жасау мүмкіндігін едәуір жеңілдетеді, өйткені қазіргі уақытта тек кәсіпорынға ерікті сауалнама жүргізіледі, ал қауымдастықтың баяндамасы үшін бұл деректер міндетті болады.

Жүргізілген сауалнама шеңберінде республикада әртүрлі мақсаттарда пайдаланылатын өте шектеулі тізбе болып табылатын негізгі агенттер анықталды, оған мыналар: 134а, 402а, 404а, 410а кірген.

Ұсынылған газдардың әрқайсысы (134а қоспағанда) басқа газдардың лизкоазеотропты, квазиазеотропты немесе неазеотропты қоспасы болып табылатындықтан, олардың құрамдас құрамын қарастыру қажет. Бұл ең алдымен жаһандық жылыну коэффициенті осы агенттің әрбір құраушы газ үшін ғана болуына байланысты және бұл жағдайда ұсынылған газдардың әрқайсысының (134а қоспағанда) кейбір орташа коэффициенті болады, бұл дәл бағалау үшін сәйкес келмейді.

4.38 -кестеде пайдаланылатын газдардың компоненттік құрамы және олардың әрқайсысы үшін жаһандық жылыну коэффициенттері бар үлес көрсетілген.

4.38 -кесте - Пайдаланылатын газдардың компоненттік құрамы және олардың әрқайсысы үшін жаһандық жылыну коэффициенттерінің үлесі

	Компоненттік құрамы	Жалпы үлесі	Жаһандық жылыну коэффициенті	Ерекше белгілер
134а	Моно газ	100%	1430	
402а	R-22	38%	Бағаланбайды	Монреаль шарты
	R-125	60%	3500	
	R-290	2%	3	Пропан
404а	R-134a	4%	1430	
	R-143a	52%	4470	
	R-125a	44%	3500	
410а	R-32	50%	675	
	R-125	50%	3500	

Барлық кіші санат үшін эмиссияларға бағалау жүргізу шеңберінде көрсетілген пропорциялар өзгермейтін болып есептеледі. Тиісінше ЖПЕ кестелерінде эмиссиялардың

тоннада көрсетілген мәндері 4.38-кестеде көрсетілген негізгі төрт газдарды есептеу кезінде қорытынды кезең болып табылады.

4.9.3.2 Қосалқы қосымшалар сипаттамасы

Пайдаланылатын әдістемеге сәйкес, аталған кіші санаттарды субжоспарлар шеңберінде қарау ұсынылады:

2.F.1.a «Коммерциялық тоңазытқыштар»

2.F.1.b Тұрмыстық тоңазытқыштар

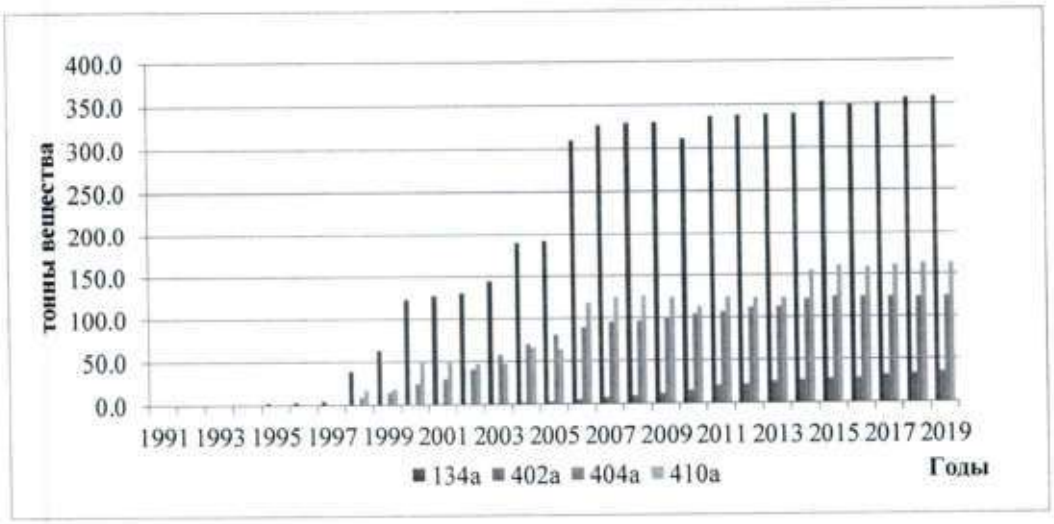
2.F.1.c Өнеркәсіптік тоңазытқыштар

2.F.1.e «Тасымалдау кезінде салқындату»

2.F.1.d Автокөлік кондиционерлері

2.F.1.f Стационарлық кондиционерлеу

Бұл ретте субқосымшалар арасындағы тоңазытқыш агенттерді тұтынудағы қазіргі ерекшелікті ескеру қажет. Осылайша, басқа елдерде шығын нәтижелері бойынша ең көп тұтыну, әдетте көлікте – автомобиль кондиционерлері болып табылады. Басқа секторларда шығындар салыстырмалы немесе айтарлықтай емес болуы мүмкін. 4.4 -суретте 1990-2019 жылдар аралығында әртүрлі агенттерді тұтынуды бөлу көрсетілген.



4.4 -сурет-1990-2019 жылдар аралығындағы Қазақстандағы ГФК тұтынуының өсу динамикасы

Бағалау кезінде сарапшылар бірнеше критерийлерге сүйенген. Атап айтқанда, әрбір қосалқы қосымшалар үшін қолданылатын компрессорлар типтерінің матрицасы, одан әрі компрессорлардың нақты түрі үшін қолданылатын агенттердің типтері жасалды. Бұл матрицаны бағалау алгоритмін әзірлеуге және матрицалардың рамаларымен шектесіп, әрбір қосалқы қосымшалардың тұтынуын есептеуге мүмкіндік берді. Тірек матрицасы 4.39-кестеде берілген.

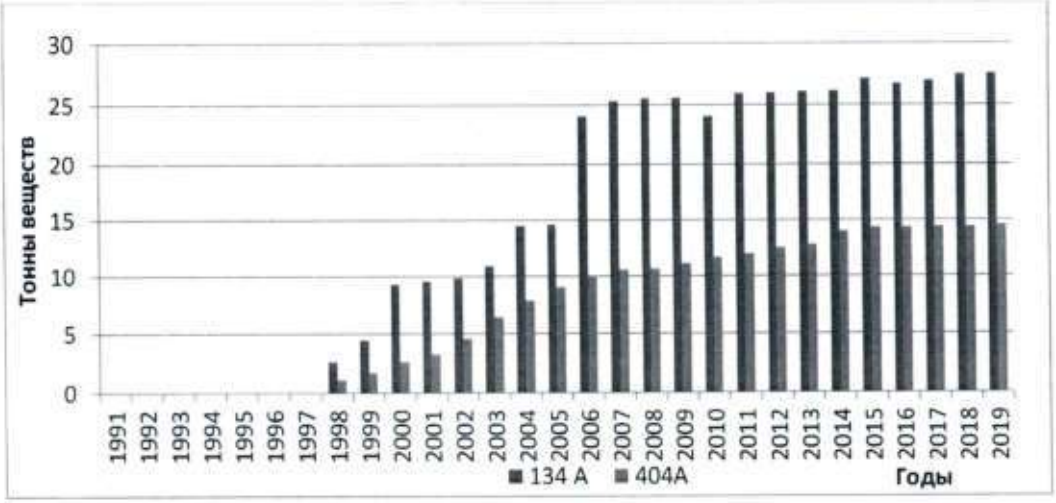
4.39-кесте – Қолданылатын компрессорлар типтеріне және агент типтеріне арналған қосалқы қосымшалар матрицасы

Сектор	Компрессор түрі	Хладагент
Орташа температуралы сауда жабдығы	Герметикалық жабық	R-22, R-134a, R-401A1, R-404A, R407A, R409A, R413A, R507, R290
	Жөндеу үшін қол жетімді, жартылай герметикалық	R-22, R-134a, R-401A2, R-404A, R-407C, R-413A, R-507
	Поршеньді сальникті	R-22, R-134a, R-401A2, R-404A, R-407C, R-409AY, R-413A, R-507
Төмен температуралы сауда жабдығы	Герметикалық жабық	R-22, R-402A, R-402B, R-403A, R-404A, R-407B, R-408A, R-410A, R-507
	Жөндеу үшін қол жетімді, жартылай герметикалық	R-22, R-402B, R-403A, R-404A, R-407B, R-408A, R-410A, R-507
	Поршеньді сальникті	R-22, R-402A, R-402B, R-403A, R-404A, R-407B, R-408A, R-410A, R-507
Ірі сауда және өнеркәсіп жүйелері	Поршеньді сальникті	R-22, R-134a, R-401A, R-401B, R-402A, R-403A, R-404A, R-407B4, R-407C4, R-408A, R-409A, R-410A, R-413A, R-507, R-717
	Ортадан тепкіш / бұрандалы	R-22, R-123, R-134a, R-407A4, R-401A4, R-717
Тасымалдау кезінде салқындату	Поршеньді сальникті,	R-22, R-134a, R-401C, R-402A, R-403A, R-404A, R-407C, R-408A, R-409A, R-409B, R-416A, R-507,
	Герметикалық жабық	R-22, R-134a, 404A
Автокөлік кондиционерлері	Герметикалық жабық	R-22, R-134a, 404A
Ауаны кондиционерлеу	Поршеньді сальникті	R-22, R-134a, R-401A, R-409A, R-410A, R-413A
	Ортадан тепкіш / бұрандалы	R-22, R-123, R-134a, R-410A
	Жөндеу үшін қол жетімді, жартылай герметикалық	R-22, R-123, R-134a, R-401B, R-404A, R-407C, R-409B, R-410A, R-50
Үй тоңазытқыштары мен мұздатқыштар	Герметикалық жабық	R-134a, R-401A, R-409A, R-413A, R-600a

4.9.3.3 Коммерциялық тоңазытқыштар

Бұл субқосымшада жоғарғы жағынан ашылатын шыны қақпағы бар балмұздақ өнімдеріне арналған азық-түлік дүкендері бағаланады. Сондай-ақ, мұнда алдын ала айтарлықтай салқындатылған, бағытталған ағынның есебінен жалпы бөлмеден оқшаулау кезінде ол тік ашық тоңазытқыштар болуы мүмкін. Бұл жағдайда сүт өнімдері орналасқан

камерада тұрақты төмен температура сақталады. Сақтау үшін пайдаланылатын жұмыс көлемі 1-ден 2 м^3-ге дейін. Эмиссиялар динамикасы 4.5-суретте көрсетілген.



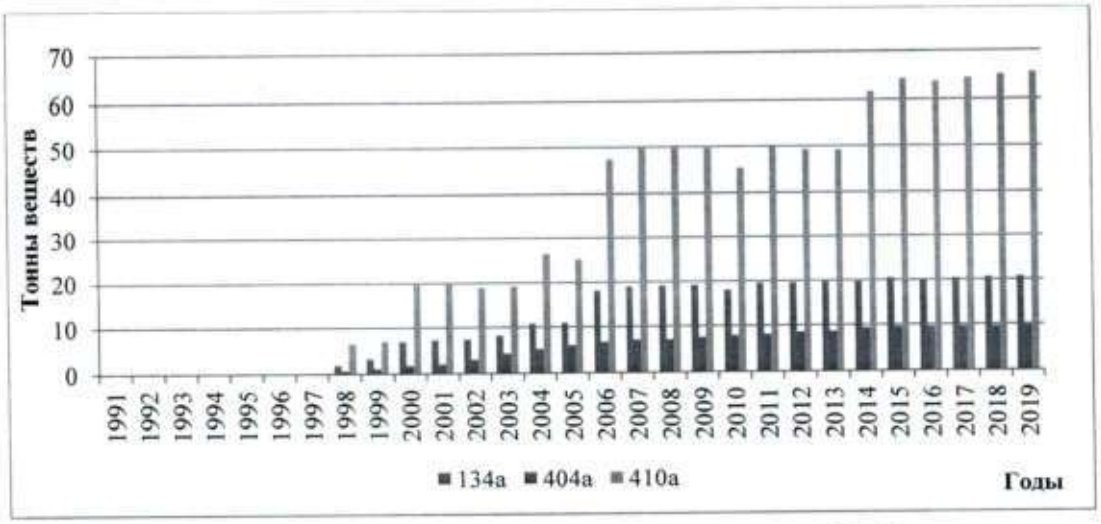
4.5- сурет - «Коммерциялық тоңазытқыштар» секторындағы эмиссиялар динамикасы.

Ұсынылған сурет 2019 жылы Коммерциялық тоңазытқыштар секторындағы эмиссиялардың жиынтық саны 47,21 тоннаны құрайтынын көрсетеді.

4.9.3.4 Тұрмыстық тоңазытқыштар

Бұл сектор барлық тоңазытқыштар мен шағын мұздатқыш камераларын қамтиды, олар әдетте, бір отбасы бес жеті күнге дейін азық-түліктің қысқа мерзімді қоры және мұздатылған ет өнімдерін бір ай мерзімге сақтау үшін қолданылады. Мұндай тоңазытқыштардың жұмыс көлемі шамамен 0,50-0,80м^3 бағаланады. Тұрмыстық тоңазытқыштардың үлкен көлемі осы хаттаманың әрекетіне түспейтін R-600 агент контурында болады, сондықтан бағаланбайды. Сонымен қатар, әлі күнге дейін КСРО-да немесе Белоруссияда немесе Ресейде шығарылған посткеңестік кезеңде жасалған және агент R-11 немесе R-12 құйылған мұздатқыштар пайдаланылады.

Бұл секторда эмиссиялар динамикасы 4.6-суретте көрсетілген.



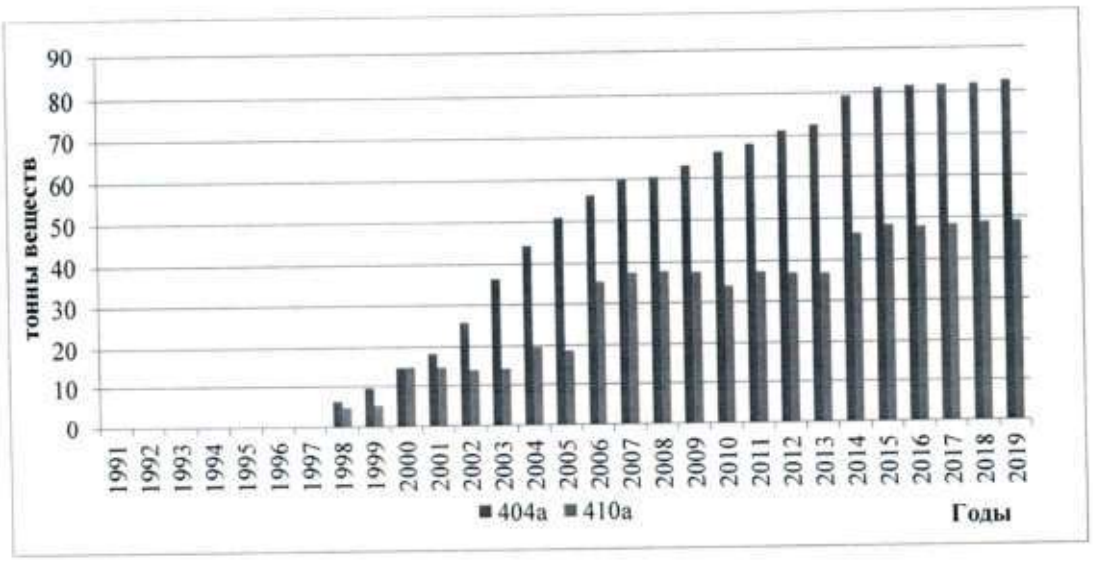
4.6 - сурет – «Тұрмыстық тоңазытқыштар» секторындағы ГФК эмиссияларын бағалау

4.9.3.5 Өнеркәсіптік тоңазытқыштар

Субқосымшада өнеркәсіптік тоңазытқыштар өнеркәсіптік кәсіпорындарда жұмыс істеуге арналған жүйелер бағаланады және желіде немесе цехта төмен температураны ұстап тұруға тиіс немесе стратегиялық азық-түлік қорлары шоғырланған қоймаларда пайдаланылатын суық жүйелер немесе тұрақты төмен температураны ұстап тұруды қажет ететін өнімдер, мысалы, теңіз өнімі немесе ет өнімдері.

Бұл субқосымшаның ерекшелігі - бұл жерде аммиакты жүйелер көп қолданылатындығында. Бұл бірінші кезекте мұндай жүйелер салыстырмалы энергетикалық шығындар кезінде тұрмыстық немесе коммерциялық жүйелерде пайдаланылатын температураны айтарлықтай төмен беруге қабілетті. Сонымен қатар, КСРО-дан Қазақстанға мұраға негізінен аммиакты салқындату жүйелерімен жабдықталған қоймалар қалды. Монреаль хаттамасының әрекетіне түсетін заттарды өз контурларында пайдаланатын жүйелерден жаппай бас тарту басталған кезеңде бұл тоңазытқыштар осы уақытты біршама қалыпты өткізді. Қазір қандай заттар әрі қарай (134а фреонынан және басқа да бірқатарынан ішінара бас тарту форматында) пайдаланылатын мәселемен байланысты белгісіздік шеңберінде аммиактық жүйелер іс жүзінде екінші өмірді иемделді.

Осы себепті мұнда қолданылатын 404а және 410а агенттері шектеулі. Аммиакты жүйелердің таралуына әсер ететін тағы бір нәрсе елде сұраныстың барлық 100% - на ішкі тұтынуды жабуға қабілетті өндірістер бар екені болып табылады (4.7-сурет.).



4.7- сурет – «Өнеркәсіптік тоңазытқыштар» секторындағы ГФК эмиссияларын бағалау

4.9.3.6 Тасымалдау кезінде салқындату (F.1 .e)

Киото хаттамасының әрекетіне түсетін фреондардың әлеуетті ықтимал эмиссиялары автомобиль рефрижераторлық жартылай тіркемелер және темір жол рефрижераторлық вагондар болып табылады.

Темір жол рефрижераторлық вагондары.

Рефрижераторлық вагондардың қазіргі заманғы паркін бағалау үшін статистикалық жинақтардың деректері, техникалық әдебиеттер, сондай-ақ интернетте орналастырылған деректер пайдаланылды. Ағымдағы жағдайға сәйкес, 2019 жылы республиканың темір жолын пайдалануда 1 (бір) рефрижератор вагоны болған. Шамасы, бұл Автономды рефрижераторлық вагон (АРВ) деп аталатын, сонау КСРО заманынан қалған. Мұндай вагондарда дизель-генератор (отын бағымен) кіретін автоматтандырылған тоңазытқыш және энергетикалық жабдықтар және вагон шатырының астында орналасқан тоңазытқыш қондырғысы болды. Сонымен қатар, электрқозғалтқышы мен желдеткіштері бар ауа салқындатқышы, ал машина бөлімі жағынан — тарату қалқаны бар компрессорлық-конденсаторлық агрегат орналасқан. Мұндай вагондар R12 фреонымен толтырылған. Осылайша, рефрижераторлық парктің қалған жылжымалы құрамы енді Мореаль хаттамасының әрекетіне түседі және осы есептің мүдделеріне түспейді деп болжауға болады. Бұл вагондардың қалған санымен расталады. Пайдалану сипаттамаларына сәйкес мұндай вагондардың толық амортизациясы 2010-15 жылы басталуы тиіс болатын.

Кеңестік кезеңнен кейінгі кезеңде темір жолда топтық рефрижераторлық жылжымалы құрам (ТРЖҚ) пайдаланылды. Олар рефрижераторлар вагондары мен

энергетикалық және тоңазыту қондырғысы орналасқан вагондары кіретін секциялардың бес вагонынан тұрды. Суық орталық вагонда орналасқан аммиакты тоңазыту қондырғысымен өндіріледі, ал тоңазытқыш вагондарға тұздық жүйе бойынша салқындатқыштың ($CaCl_2$ хлорлы кальций ерітіндісі) көмегімен беріледі. Жүк бөлмелері төбенің астында орналасқан батареялардың көмегімен салқындатылған. Батареялар бойынша вагон-машина бөлімінің буландырғышында алдын ала салқындатылған тұздық циркуляцияланады.

Шамамен, КСРО-дан Қазақстанға мұраға шамамен 1500-ге жуық ГРПС бірге АРВ рефрижераторлары қалды. Республикада орналасқан барлық вагондар техникалық байқаудан және мамандандырылған бригада орналасқан Шымкент қаласының депосында регламенттік жұмыстардан өтті. Қызмет аммиакты топтық секциялар мен автономды вагондарда жүргізілді. Тәуелсіздіктің жиырма бес жылында бір жарым мыңдық парктен бір вагон қалды. Бұл бүгінгі таңда тоңазытқан өнімдерді тасымалдау құрылымының өзгеруімен байланысты. Атап айтқанда, әмбебап платформаларға да, фитингтік платформаларға да орнатылуы мүмкін контейнерлік рефрижераторлар қолданылады. Шешімнің әмбебаптығы олар қозғалыс кезінде арнайы қызмет көрсетуді қажет етпейді, өйткені толық автоматтандырылған, ал энергетикалық қондырғының автономдылығы бес тәуліктен он тәулікке дейін құрайды.

Мұндай қондырғылар Киото хаттамасының әрекетіне түсетін «R-404a» және «R-134A» хладагенттерін қолдана отырып жұмыс істейді. Алайда, алдын ала деректер бойынша барлық контейнерлер жалға алынған және Республикадан тыс орналасқан мұздатылған өнімді жеткізушілерде немесе олардың делдалдарына қызмет көрсетеді. Ішкі компанияларда өз рефрижераторлық контейнерлері әзірше жоқ, себебі оларға аса қажеттілік жоқ. Сервистік қызмет көрсетумен ұзақ мерзімді жалға алуды пайдалану Өнім берушілер үшін қолайлы шешім болып табылады. Бүгінде мұндай контейнерлер қолданылатын негізгі сектор теңіз өнімдерін жеткізу болып табылады. Сақтау мамандандырылған қоймаларда немесе базаларда жүзеге асырылады.

Осылайша, осы түгендеуді жүргізу үшін есепке алуды талап еткен танымал 134a, 404a агенттерін және басқаларын пайдаланатын республиканың жылжымалы теміржол құрамының вагондары жоқ.

4.9.3.7 Автомобильдің жартылай тіркемелі рефрижераторлары.

Қазіргі уақытта республикада екі мыңыншы жылдары әкелінген рефрижераторлардың шамамен 4000 жартылай тіркемелері пайдалануға беріледі, олар ершікті тартқыштармен тасымалданады. Бұл кіші санат түгендеу үшін қызығушылық тудырады, өйткені салқындату жүйесінің контурына құйылған тоңазытқыш агент

техникалық әдебиетке сәйкес 134а және 404а болып табылады. Осылайша, «2.F.1.е тасымалдау кезінде салқындату» санатына тек автомобильдің жартылай тіркемелі рефрижераторлары кіреді.

Қазіргі кездегі жартылай тіркемелер шамамен өткен онжылдықта шығарылған болғандықтан, белгіленген техникалық регламентке сәйкес рефрижераторлық жартылай тіркемені пайдалану мерзімі 10-12 жылды құрайды. Ағымдағы кезеңде оларды пайдалану мерзімі аяқталады және одан әрі олардың экономикалық тиімсіздігінен толық бас тартуды күтуге болады. Бұл жартылай тіркемелердің табиғи тозуына, сондай-ақ қазіргі заманғы тасымалдау жүйелерінің контейнерлерге көшуіне байланысты – теңіз контейнерлерін тасымалдауға бейімделген кез келген жартылай тіркемеге платформаға орнатылуы мүмкін рефрижераторлар (темір жол үшін пайдаланылатын), бұл жай платформалармен жабдықталған, тіпті борттық үлгідегі тартқыштармен тасымалдау тиімділігін айтарлықтай арттырады, өйткені бұл жағдайда рефрижераторлар жартылай тіркемелері бар мамандануына қарамастан кез келген дерлік жүкті (сусымалы материалдарды қоспағанда) тасымалдау мүмкіндігі бар және тасымалданатын жүктердің тізбесін айтарлықтай шектейді.

Қолда бар жартылай тіркемелер әдетте, 134а немесе 404а агенттерде жұмыс істей алатын поршеньді компрессорларды пайдаланады. Статистика комитеті өкінішке орай, рефрижераторлық жартылай тіркемелер есебін жүргізбейді. Осы себепті ықтимал ағулар үшін жартылай тіркемелер санын және оларда орналасқан агенттердің жалпы көлемін ескеретін матрица салынды. Жартылай тіркемелерді есепке алу жүк автомобильдерінің ішкі нарығын зерттеу жолымен, жүк автомобильдерін сату автомобиль порталында жүргізілді. Зерттеу көрсеткендей, мұндай автомобильдердің қазіргі уақытта қолда бар жүк автокөліктерінің 0,9% - ға жуығын көрсетті. Пайдаланудағы рефрижераторлық жартылай тіркемелердің қызмет мерзімі 15 жылға жуық, ал көбінде пайдалану мерзімі 10 жылдық кезеңнен асып кеткен жағдайда, тоңазытқыш жүйелер жыл сайын құйылады деп болжанады. Бұл ұқсас жабдықтың амортизациясы бойынша техникалық регламентке сәйкес келеді.

Техникалық көздер құйылатын агенттердің көлемі 2,0-ден 3,5 кг-ға дейін құрайтынын анықтауға мүмкіндік берді. Алайда, агенттің үлкен көлемі бар нақты пайдаланылатын жүйелердің саны өте үлкен емес, осыған байланысты осындай жартылай тіркемелер контурындағы тоңазытқыш агенттің орташа саны қазіргі уақытта қолданыстағы барлық пайдаланылатындардың ең көп таралған көлемі ретінде шамамен 2,5 кг құрайды деп есептеледі. 4.35-кестеде есептіліктің барлық кезеңінде тұтынылатын агенттердің саны берілген. Қолданыстағы техникалық ақпаратқа сәйкес пайдаланылатын 404а хладон 1994

жылы жасалғанын нақтылау қажет. Осыған байланысты Қазақстанның ішкі нарығына мұндай жартылай тіркемелер бірден келе алмады, олар үшін есептеулер тек аз ғана уақытша жылжумен басталады.

1991 жылдан бастап 1997 жылға дейін пайдаланылатын жартылай тіркемелер кеңестік өндірістен болды және контурда R12 агенті болды. 1997 жылдан бастап қолда бар тіркемелердің бір бөлігі толық тозып, кәдеге жаратылды. Осы парктің орнына басқа жартылай жаңа жартылай тіркемелер сатып ала бастады және тоңазыту контурларында 134а агенті болды. Рефрижераторлар мен пайдаланылатын агенттердің жартылай тіркемелер санының өзгеруімен байланысты динамикасы 4.8-суретте көрсетілген.

4.8- сурет - 1991-2019 жж. кезеңінде Қазақстанда рефрижераторлардың жартылай тіркемелері саны және оларды пайдаланудан фреондардың ағу көлемі.

4.9.3.8 Автомобильді кондиционерлеу (2.F.1.d)

Сақтау жөніндегі топтың ұсынымдарын басшылыққа ала отырып, Қазақстан тарапы республикадағы ауаны мобильді кондициялауды бағалау үшін 2006 жылғы КӨҮСТ басшылық қағидаттарының әдіснамасын пайдаланады (әдепкі бойынша алынған мобильді кондиционерден пайдалану сәулелері үшін EF). Бұл үшін сарапшылар бірқатар техникалық міндеттерді шешуге мәжбүр болды. Атап айтқанда, автомобильдердің жылын, сондай-ақ ішкі құрылымын ескере отырып, қолданыстағы Қазақстан Республикасының автомобиль паркіне сүйене отырып, тұтынылатын фреон санын есептеу.

Ең алдымен есептеулердің нәтижелерін тікелей ұсынар алдында есептеулер матрицасын жасау кезінде ескерілген әдіснамалық жоспардың бірнеше түсіндірмесін жасау қажет.

1990 жылы болған автомобиль паркінде негізінен, кондиционері бар автомобильдер болған жоқ. Бұл бірінші кезекте жеңіл автомобильдерге қатысты. Бұл Чехословакиялық «Tatra» өндірісінің 148 және 815 сериялы шағын жүк көліктерін қоспағанда, барлық автопарктің 99,9% - ға жуығы отандық өндіріс екендігімен түсіндіріледі. Бұл, әсіресе 815 сериялы автомобильдерде кейбір жағдайларда сусындар үшін мобильді тоңазытқыштар орнатылған. Алайда, тиісті бейіндегі мамандардың жоқтығынан бұл агрегаттар автомобильдерді пайдалануға берер алдында демонтаж жасалды.

Сондай-ақ, Қазақстанда «Volvo» фирмасының автобусы базасында жинақталған ауқымды қоғамдық азаматтық іс-шараларға, сондай-ақ келетін әртістердің концерттеріне қызмет көрсетуге тиіс бірнеше жылжымалы телеорталықтар болды. Автобустар әдепкі бойынша екі маршруттық және стационарлық кондиционерлермен жабдықталған. Біріншісі теледидар эфирінің бекетіне автобус қозғалысы кезінде қозғалтқышта жұмыс істеді. Екіншісі трансляцияларды жүзеге асыру кезінде тұраққа сыртқы қосылу кезінде жұмыс істеуі тиіс еді. Алайда мұндай жылжымалы телеорталықтардың жалпы саны бүкіл республикада бес данадан аспаған. Негізінен олар қала шегінде өте аз қашықтыққа жылжыды, ал олармен қосымша жабдықтар мобильді кондиционерлерге қызмет көрсету үшін мамандардың болмауы себепті демонтаж жасалды.

Барлық автокөлік паркі тек қана отандық өндіріс болды. Шетелдік автокөліктерді басқа елдердің елшіліктері немесе арнайы тапсырыс бойынша әкелетін. Мысалы, 1986 жылы Мәскеу қаласын патрульдеу үшін "BMW" компаниясының жедел қозғалтқышы бар және жол қызметіне арналған автомобильдері сатып алынды, алайда бұл автомобильдер өңірлерге жетпеді. КСРО-ның ішкі нарығы өз өндірушісін қорғау мақсатында басқа елдердің автомобильдері үшін жабық болды.

Отандық автоөнеркәсіптің, жеңіл, жүк автомобильдерінің (рефрижераторлық жартылай тіркемелерді қоспағанда) және қоғамдық көліктің жылжымалы бірліктерінің (автобустар мен троллейбустардың) барлық базалық модельдеріне кондиционерлер орнатылмаған, бұл жеңіл және жүк автокөліктерінің барлық маркаларына да қатысты. Осылайша, 1990 жылы республикада кондиционерлері бар автомобильдер мүлдем болған жоқ. Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, 1990 жылға және жақын кезеңге сценарийде осындай автомобильдердің болмауы қаланды.

Тек қана отандық автомобильдердің болуы әлі күнге дейін республика аймақтарында әсер етеді, онда жақында ғана 30 және одан да көп жыл бойы автомобильдер

пайдаланылған және мұндай автомобильдердің үлесі жоғары болып қалуда. 90-шы жылдардың ортасынан бастап осы сәтте мемлекеттік тәуелсіздігін алған және заңнаманы дербес реттеген елге шет елдердің жеңіл автомобильдерін кіргізе бастады. Бұл басқа елдердің өндірушілері үшін баж жинау мен шекараның ашылуына байланысты болды.

Әкелінетін автомобильдердің заң жүзінде жылы мүлдем шектелмегенін, сонымен қатар 2005 жылға дейін автомобильдердің 30 жастан асқан салық жеңілдіктерінен толық босатылған заң болғанын атап өту қажет (Қазіргі уақытта жол қызметінде тіркелген автокөліктің барлық бірліктеріне қозғалтқыштың көлемі мен жылын ескере отырып, салық жинау жүзеге асырылады). Осылайша, Қазақстанға әкелінген автомобильдер анағұрлым жаңа емес еді. Автомобильдер негізінен еуропалық – Германия, Франция, Бельгия және басқа елдерден әкелінген, бірақ импортталатын автомобильдердің басым бөлігі Германиядан болды, өйткені онда осы уақытқа дейін жеті жылдан асқан автомобильге салық күшіне енді. Аталған жылдан асқан көлік иелері осы машиналарды шетелге сатуға мәжбүр болған немесе кәдеге жаратуға ақы төлеген, бұл өте тиімді емес.

Осы себепті көптеген автомобильдер ТМД елдеріне сатылды, онда оларға сұраныс болды, өйткені олардың көпшілігінде олар отандық ұсталған автокөліктерінің үздік күйі ретінде бағалы диапазонында болды. Жаңа автомобильдерді әкелудің маңызы болған жоқ, өйткені олар қымбат болды және бағасы бойынша нарықтағы орташа құнынан бірнеше есе асып түсті. Мұндай бағаны қарапайым тұтынушылар төлей алмады (бүгінгі күні бұл механизм әлі күнге дейін жұмыс істейді, жаңа автомобильдер халықтың көп бөлігі Ресей, сондай-ақ шетелдік өндірістің пайдаланылған автомобильдерін пайдалана алмайды. Қазақстанда шығарылған автомобильдердің саны құн мәселесін шешпейді, сондай-ақ жаңа машиналарға деген ықтимал сұранысты жабпайды), сондықтан 2008 жылға дейін елге негізінен 95%-ы пайдалану мерзімі 9-10 жылдан асқан автомобильдер әкелінген. Оларға орнатылған кондиционерлер саны көп емес, себебі автокөліктерді жинақтау кезінде бастапқы бағаға әсер етеді.

Бүгінгі таңда бұл механизм әлі де жұмыс істейді, барлық адамдар жаңа көліктерге қол жеткізе алмайды, сондықтан халықтың көп бөлігі ресейлік және шетелдік өндірілген автомобильдерді пайдаланады. Қазақстанда өндірілген автомобильдердің саны баға мәселесін шешпейді, сондай-ақ жаңа машиналарға ықтимал сұранысты жаба алмайды.

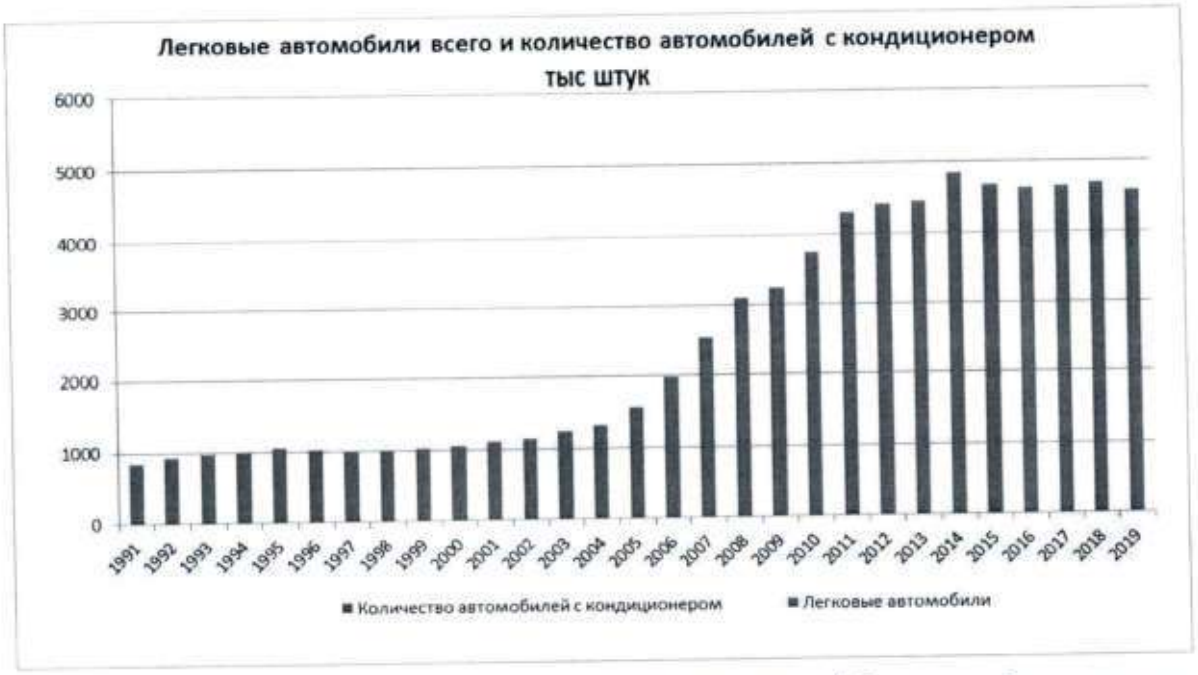
Сондықтан Еуропалық автомобильдер әдетте, салқындатқышсыз немесе аз пайызда болды. Айта кету керек, 2000 жылдан бастап елге Жапониядан ұсталған көліктерді жаппай таси бастады.

Жеткізілімдер темір жол көлігімен контейнерлерде жүзеге асырылды, бұл жолдағы автомобильдің сыртқы түрі мен техникалық жағдайын айтарлықтай сақтады. Бұған

қарағанда, 2002 жылға дейін барлық еуропалық автомобильдер 5-7 мың шақырымнан өтіп, Қазақстанға өз жүрісімен жетіп отырған.

Осы кезеңде нарықта Жапон автомобильдері еуропаның сол маркадағы автомобильдерін (Toyota, Nissan, Mitsubishi және т.б.) ығыстыра бастады, олар айтарлықтай жаңа 7-8 жылдық автомобильдер болды, бұл автомобильдердің жүрісі шамамен 70-80 мың шақ. құрады, бұл еуропалық автомобильдерге қарағанда екі есе аз болды. Жапон автокөліктерінің тағы бір маңызды артықшылығы, олардың барлығы бірдей еуропалық үлгілерге қарағанда әлдеқайда жақсы жабдықталған болды. Атап айтқанда, олар салонның толық электропакеті, кондиционер және титан дискілері, дөңгелектер. Осыған ұқсас модельдерге нарықта сол бағада жапон машиналарының елеулі артықшылығы болды. Жапон автомобильдерін тасымалдануымен кондиционермен жабдықталған автомобильдер санының өсуі басталады. Алайда, көтерілген материалдарға сәйкес кондиционерлеу жүйесі шамамен 10-12 жыл жұмыс істейді, жылына бір маусым жағдайында жұмыс істеу кезінде (шамамен 3-4 ай) және жылына 6-7 ай болған жағдайда 6-8 жыл жұмыс істейді. Содан кейін жүйе техникалық себептер бойынша істен шығады, оның герметикалығы бұзылады, компрессордың қуаты азаяды. Осылайша, жергілікті жағдайда кондиционерлерді пайдаланудың белсенді фазасы Жапониядан жеткізілген машинаны иеленудің алғашқы 4-5 жылына және Еуропадан шамамен 3-4 жылға жатады.

Бұдан әрі жүйені жөндеу, кемуді табу және жою, жүйені вакуумдау және жаңа фреонды құю арқылы сауатты жөндеу иелеріне 70-тен 100 долларға түседі. Егер жүйе фреон толтырғаннан кейін бүкіл маусым бойы жұмыс істесе, содан кейін қайтадан жұмыс істеуді тоқтатса, онда 30% жағдайда жүргізушілер кондиционерлерді пайдаланудан бас тартады деп есептей отырып, 15-17 жыл кезінде жүйені жөндеу мәні жоқ, тек оны толық ауыстыру, ескі автокөлік жағдайында рентабельді емес, өйткені автомобильдің құны ол сәтте 800 - 1000 доллар, барлық кондиционерлеу жүйесін ауыстырғанда 4000 доллардан кем болуы мүмкін.



4. 9-сурет - Жеңіл автомобильдер барлығы және кондиционері бар автомобильдер саны, мың дана

4.9-сурет ҚР-да 1990 жылдан бастап 2019 жылға дейінгі кезеңде пайдаланылатын кондиционерлермен жабдықталған автомобильдердің қалпына келтірілген санын көрсетеді. Бұл диаграмма мәтін бойынша жоғарыда айтылған барлық шарттарды көрсетеді және осы шарттарды ескере отырып, өсу динамикасын көрсетеді.

Автомобиль кондиционерлерінің әлеуетті көлемін бағалау үшін қозғалтқыштың қуаты маңызды өлшем болып табылады. Машина өндірушілері әдетте, қозғалтқыш көлемін ескере отырып, салқындатқыш компонентін орнатуға сай келеді, қозғалтқыш көлемі бойынша үлкенірек болса, сәйкесінше кондиционерді өнімді қоюға болады. Алайда, бұл схемада логикалық шек бар, себебі бір автомобильдің екі түрлі қозғалтқыштары үшін автомобиль салонының көлемі бірдей шама болып қалады, сондықтан қуаты екі жарым литр және үш литр болатын қозғалтқыш үшін әртүрлі агрегаттарды пайдаланудың мәні бар, бірақ қозғалтқышты үш литрден артық болса, бұл жағдайда ауыстыру қажеттілігі болмайды.

4.40 -кестеде белгіленген ауа баптағыштардың әлеуетті сыйымдылығын бағалау үшін қозғалтқыш көлемдерінен ұқсас деректер берілген.

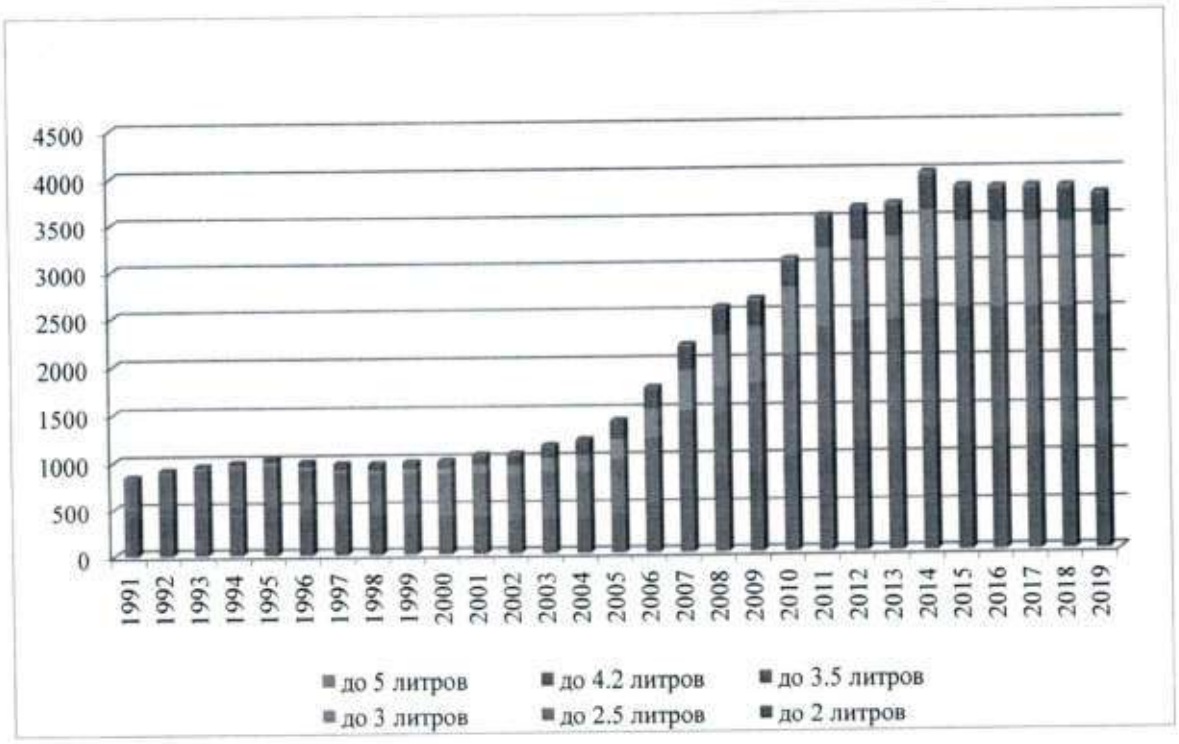
4.40 -кесте - Қозғалтқыштың қуатына (көлеміне) байланысты кондиционердегі фреон көлемі.

автомобиль қозғалтқышының көлемі	пайдалану паспорты бойынша фреонның салмағы (кг)
2 литрге дейін	0,5
2.5 литрге дейін	0,6
3 литрге дейін	0,65

3.5 литрге дейін	0,7
4.2 литрге дейін	0,8
5 литрге дейін	0,9

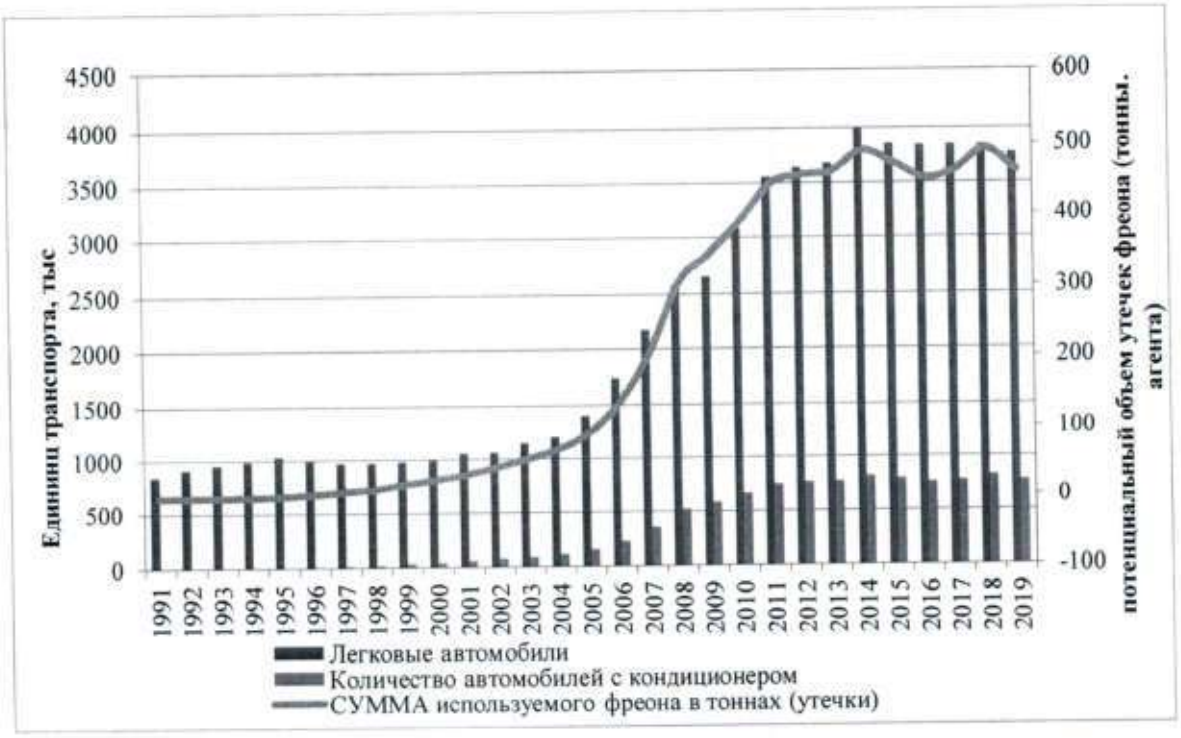
* қозғалтқыштың қуаты әдетте, ат күштерінде немесе Вт-да өлшенеді, алайда авторлар бұл жағдайда кондиционерді құюдың негізгі көрсеткіші ретінде қозғалтқыштың жұмыс литріндегі көлемін пайдаланған.

Қозғалтқыш қуаты бойынша кондиционерлері бар автомобильдер паркін бағалау 4. 10-диаграммада берілген.



4.10- сурет - Қозғалтқыш көлемі әртүрлі автомобильдер саны

Парктің жасын және қозғалтқыштың белгіленген көлемін ескере отырып, автокөлік құралдарынан ауа баптау жүйесінен фреонның әлеуетті эмиссиялары 4.11 -диаграммада берілген.

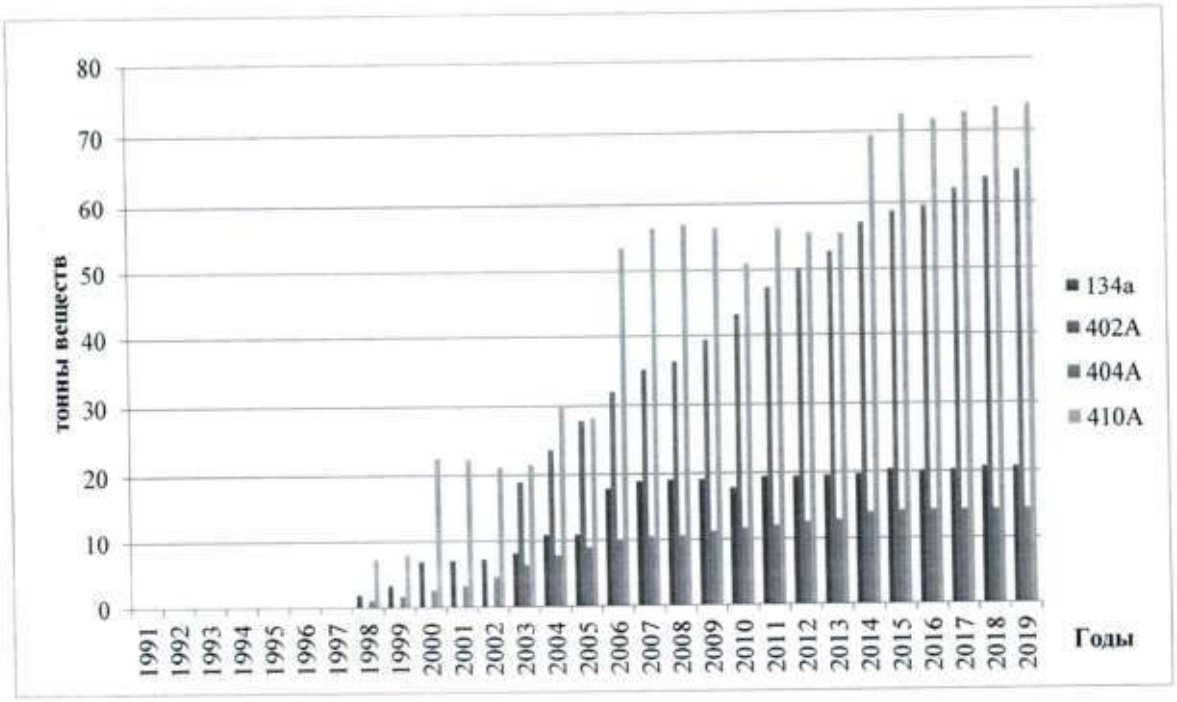


4.11 - сурет - 1990 жылдан бастап 2019 жылға дейінгі кезеңде автокөлік құралдарынан кондиционерлеу жүйесінен фреонның әлеуетті эмиссиялары.

Сондай-ақ, ішкі автомобиль нарығына жүргізілген қосымша зерттеулер, техникалық әдебиет материалдарын зерттеу осы сала үшін фреонды таңдауды бір ғана - 134а шектеуге мүмкіндік бергенін атап өтеміз. Дәл осы фреон көбінесе автомобильді кондиционерлеу жүйесінде қолданылады. Әдебиетте басқа агенттерді пайдалануға сілтемелер бар, алайда сарапшылар автомобиль паркі типтік бұқаралық үлгілерден тұрады деп есептейді, R-22 немесе R-404 сияқты басқа агенттерді қолданудың жекелеген жағдайларының болуы бар қателіктердің шеңберінде елемеуге болады деп табылады.

4.9.3.9 Стационарлық кондиционерлеу

Бұл қосалқы қосымшаларда тұрмыстық, сауда және коммерциялық үй-жайларды салқындату үшін пайдаланылатын жүйелерден эмиссиялар бағаланады. Мұнда әр түрлі салқындатқыштар мен салқындату түрлері қолданылуы мүмкін. Сәйкесінше, салқындатқыш көлемдердің үлкен ауқымына байланысты мұнда әр түрлі агенттер қолданылады, 4.12-сурет.



4.12-сурет – «Тұрмыстық тоңазытқыштар» қосалқы қосымшалардағы ГФК эмиссияларын бағалау

Суретте көрсетілгендей, бұл санатта ықтимал агенттердің ең көп саны қолданылады. Олардың кейбірінің циклдігі қазіргі уақытта Нұр-сұлтан мен Алматыдағы көп сауда орталықтарын және А және В класты кеңсе ғимараттарын пайдалануға беру туралы айтылады.

4.9.3.10 Сапаны тексеру

Бүгінгі таңда алдын айтқандай, нақты ақпараттың өткір тапшылығы бар және қазіргі уақытта тоңазыту қауымдастығының сауалнамаларының мәліметтеріне сенуге болады. Деректерді неғұрлым дәл бағалау үшін елге заттарды әкелу және есепке алу кезеңінде тәсілді өзгерту талап етіледі, ал мұндай қадамдар сарапшылар деңгейінде шешілмейді. Сонымен қатар, ұсынылған деректер өз жиынтығында қалыптасқан ұлттық шарттарға жауап береді. Ұсынылған талдау тоңазыту қауымдастығының жергілікті мамандарымен талқыланды. Дегенмен, қосалқы қосымшалар арасында аздаған өзгерістер болуы мүмкін. Барлық қалған басқа газдар үшін ЖПЕ кестелерінде NO белгілеу коды қолданылады.

4.9.3.11 Қайта есептеулер

Ревью-2019ж. нәтижелері және ҚХСТ (I. 90 - 92, I. 122, I. 248, I. 377, I. 385, I. 386) ұсынымдары бойынша осы санатта осы бөлімнің барлық кіші санаттары мен қосалқы

санаттарының барлық уақытша қатары қайта есептелді. Жинақталған тәжірибені ескере отырып, бастапқы материалдарды жинау және бағалау тәсілі өзгертілді.

4.9.3.12 Белгісіздік

Баяндалған тәсілдерге сәйкес, сондай-ақ әдіснамалар ұсынымдарына (TEAP, 2005 және парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басшылық қағидаттарына КӨҮСТ, 2006) және жергілікті сараптамалық пікірлерге сүйене отырып, деректердің белгісіздігін бағалау 7-9% - ды құрауы мүмкін.

4.10 Дозалаушы аэрозольді ингаляторлар (2.F.4.a)

4.10.1 Әдіснамалық тәсілдер

Дозалаушы аэрозольді ингаляторлар (ДАИ) (Metered Dose inhalers) 1956 жылы бронходилататорларды ингаляциялауға арналған алғашқы шағын көп дозалы құрылғылар ретінде практикаға енгізілді, қазіргі уақытта құрылғылар кең таралған және жиі тағайындалған құралдар боп қалды. Кең қолданылуы құрылғының қарапайымдылығымен, шағын габариттермен және әрине, ДАИ-ды пайдалану қолайлылығымен түсіндіріледі.

2003-2004жж. дейін баллончиктің дәрі-дәрмектері хлорфторкөміртекті пропеллентпен (ХФК) тасымалданды. Құрамында барлық дәрілер фреонмен реакцияға түспейтінін және жергілікті қолдану кезінде бірлескен емдік әсер ететінін атап өту қажет. Осылайша, ХФК екі функцияны орындады: тасымалдау және салқындату. Мұнда екі мыңжылдық жылдардың ортасына дейін қолданылған негізгі газ R-12 болғандықтан, Монреаль хаттамасының күшіне енуі оны ауыстыру қажеттілігін туындатты.

Ол үшін әртүрлі сипаттағы көптеген зерттеулер жүргізу және оның осалдығын азайту үшін баллончиктің клапандық жүйесінің конструкциясына шағын өзгерістер енгізу қажет болды. Қазіргі уақытта жалғыз және қауіпсіз балама ретінде екі газ танылды – олар гидрофторалкандар (ГФА) – ГФК134а және ГФА- 227. ГФА-134а дәрілік препараттарында норфлуран ретінде белгіленеді, уытты қауіпсіздік бейіні бойынша ол ХФК негізіндегі пропеллеттерге ұқсас екендігі анықталды.

Осылайша, пайдаланылатын ингаляторлардың санын бағалау үшін ХФК пайдаланатын ДАИ-ны ГФА-ға ауыстыру кезеңі 2003-2005 жж. болып табылады деп қабылданды. Бұл осындай түрдегі дәрілік заттың жарамдылық мерзімі небәрі екі жыл екенімен түсіндіріледі. 2005 жылдың басынан бастап барлық ингаляторлар норфлуранды өз құрамында пайдаланды деп саналады, ХФК пайдаланатын қалған барлық ингаляторлар республика аумағында қолданылмайды.

Ингаляторлардан эмиссияларды бағалау үшін екінші міндетті компонент бронх демікпесімен (БА) ауыратын науқастардың саны болып табылады. Өкінішке орай, қазіргі уақытта Статистика агенттігінің жарияланған материалдарында аурудың осындай түрі

бойынша, сондай-ақ әкелінген жеке ингаляторлар саны бойынша нақты деректер жоқ. Мұндай мәліметтер Денсаулық сақтау министрлігінде болуы мүмкін, алайда мұндай мәліметтер әзірге алынбады.

Қазақстанда демікпемен ауыратын адамдардың саны жыл сайын[50] артып келеді. Денсаулық сақтау министрлігінің соңғы мәліметтері бойынша астма ауруы 100 000 адамға шаққанда 56,3 жағдайды құрайды, бұл шамамен 10 000 адам. Осы жұмыстың материалдары бойынша сарапшылар түгендеудің бүкіл кезеңіндегі халық саны мен БА жағдайлары арасындағы корреляциялық байланысты есептеді (4.12-сурет).

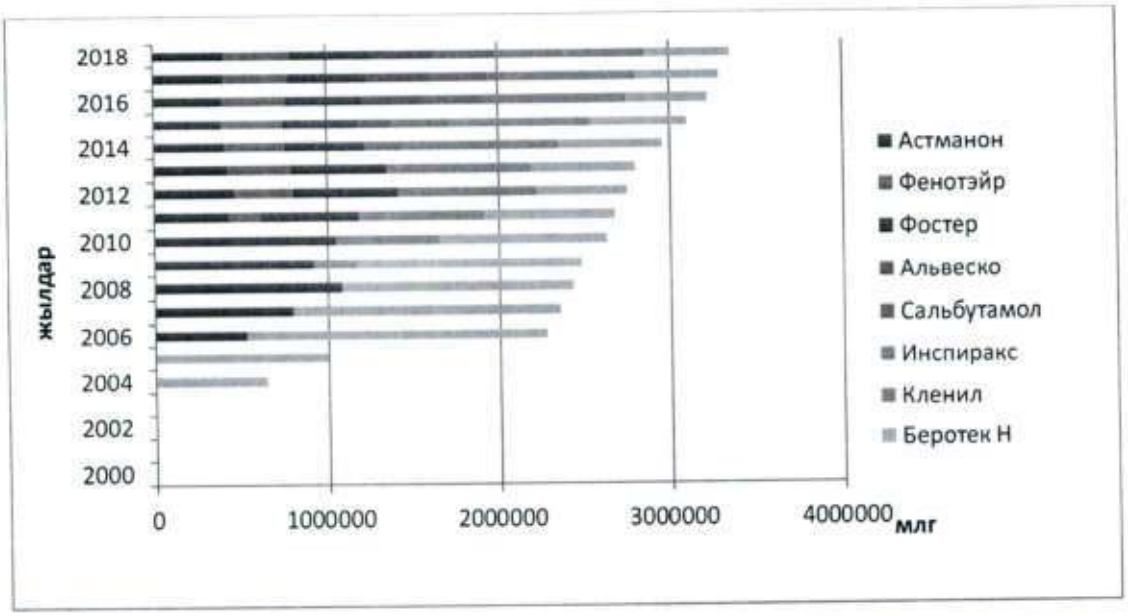
4.13 -сурет - Халық саны мен Қазақстандағы БА жағдайларының саны арасындағы корреляциялық тәуелділік.

4.13 -суретте көрініп тұрғандай, ҚР халқының санымен бірге БА ауруларының саны өсуде. Алайда, аурудың азаю жағына жылжу бар. Бұл соңғы жылдары халықтың табиғи жолмен өсуімен түсіндіріледі және туған қазақтандықтар әлі де өзінің жасына қарай БА-ның кез келген түрімен ауыра бермейді, сонымен қатар, жүргізілген зерттеулер осы аурудың жасаруына серпін бар екенін көрсетеді.

Жасыл сызықпен белгіленген барлық БА азап шегетіндердің ішінен ингаляторларды белгілі бір үлесі ғана пайдаланады. Бұл санды анықтау үшін мұндай тәуелділікті ашқан арнайы әдебиет зерттелді. Мұнда суық және жылы кезеңнің ұзақтығы, өсімдіктердің гүлдену кезеңі (вегетация), оның ұзақтығы климаттық тәуелділік сияқты субъективті себептер бар. Сонымен қатар, ингаляторларда бар дозалардың шамамен санын бағалау және

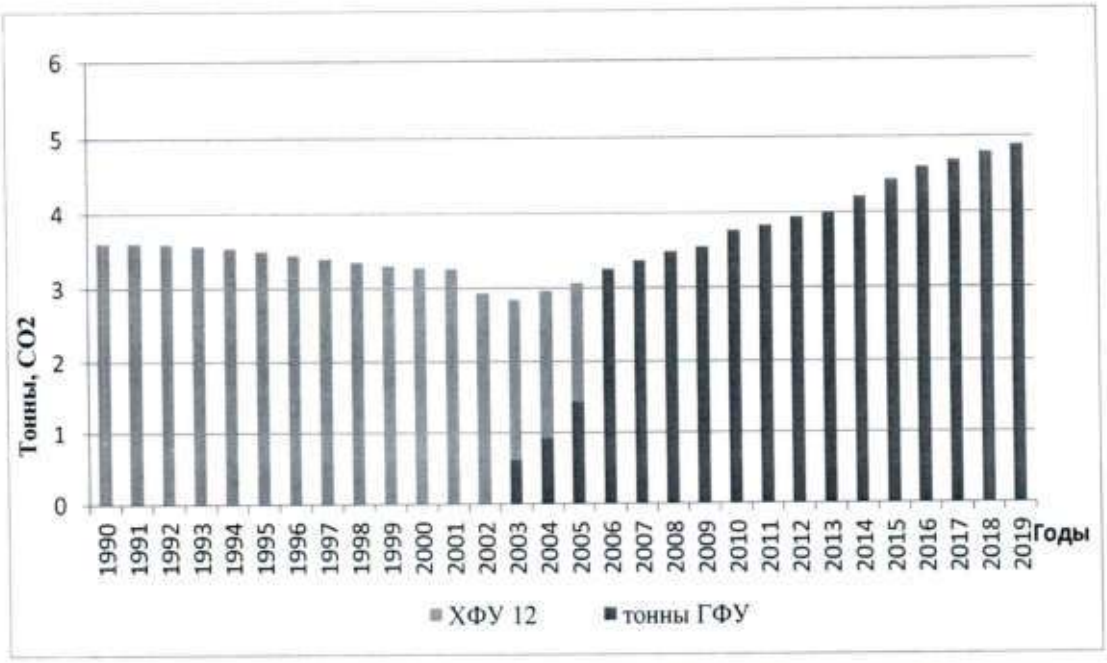
[50] https://www.zakon.kz/4791322-v-kazakhstane-rastet-kolichestvo.html

осылайша бір баллончиктің қарқынды пайдалану мерзімін бағалау талап етілді. 4.14 - суретте қазіргі уақытта Қазақстанның ішкі нарығында сатылатын дәрілік заттар көрсетілген. Республикада әзірге ешқандай дәрі-дәрмек өндірілмейтінін айта кету керек. Барлық ДҚ шеттен әкелінеді.



4.14-сурет - 2004-2018 жж. аралығындағы Қазақстанның ішкі нарығында дәрілік заттарды өткізу динамикасы, олардың әзірленуіне және сатуға түсуіне қарай, сондай-ақ жүзеге асырылатын сатудың жалпы көлеміндегі дәрі-дәрмектердің үлесі.

Белгіленген тәуелділіктер 4.15-суретте көрсетілген дәрілік препараттарда қолданылатын негізгі газ ретінде ГФК134а эмиссиясын бағалауға мүмкіндік берді. 003 суретте 1990 жылдан бастап 2018 жылдар аралығында Қазақстандағы эмиссиялар динамикасы қосылған.



4.15 -сурет -Қазақстандағы ХФК және ГФК эмиссияларының динамикасы

4.10.2 Сапаны тексеру

Барлық деректер жаһандық жылыну коэффициентін есепке ала отырып, ЖПЕ-ға енгізілген. Мұрағаттау сапасы айқасқан түрде тексерілді. Бастапқы деректер бірнеше түзетілуі мүмкін, бірақ жағдайды айтарлықтай өзгертпейді.

4.10.3 Қайта есептеулер

Шолу 2019ж. нәтижелері және ҚХСТ (I. 248) жасаған ұсынымдары бойынша эмиссияларды бағалау алғаш рет орындалды, бастапқы деректерді нақтылау кезінде қайта есептеу мүмкін.

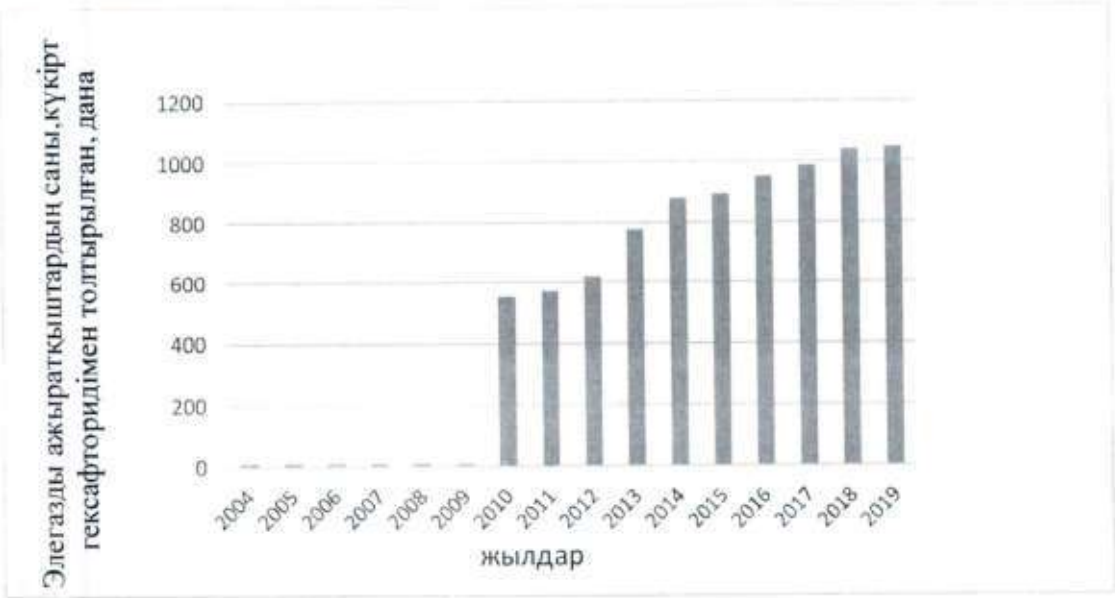
4.10.4 Белгісіздік

Қазіргі уақытта бағалаудың белгісіздігі бастапқы деректердің сапасына толық байланысты. Қазіргі уақытта аталған тәсілдің белгісіздігін 8-10% - да бағалауға болады. Алайда, егер белгісіздікті бағалау бойынша нақты деректер ұсынылса, түзетілуі мүмкін.

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

2016-2019 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.

Қолданыстағы қосалқы станцияларға жүргізіліп жатқан қайта құруға және Қазақстан Республикасының аумағындағы жаңа объектілердің жүргізілуіне байланысты, ескі жабдықтарды күкірт гексафторидін қолдана отырып, жабдықтарды ауыстыру жүргізіледі, оның қызмет мерзімі 35 жылдан астам (дайындаушының техникалық паспорты және кепілдік міндеттемелеріне сәйкес4.16 -суретте 2004 - 2019 жж. кезеңінде элегазды жабдықтарды пайдалануға беру серпіні ұсынылған. Бұл кезеңде Қазақстан Республикасындағы жұмыс істеп тұрған және жаңа қосалқы станцияларда герметизацияланған электр жабдықтарын қолданудың тұрақты өсуі байқалуда.



4.16 -сурет – Қазақстан Республикасы аумағында күкірт гексафторидін пайдалана отырып, электр жабдықтарын іске қосу динамикасы.

4.11.1 Әдіснамалық сұрақтар

SF_6 шығарындылары «KEGOC» АҚ ұсынған элегазды электр техникалық жабдықтың жиынтық паспорттық сыйымдылығы туралы деректер негізінде КӨҮСТ-тің (IPCC.2006) 1-деңгейдегі әдісі бойынша бағаланды.

Жабдықтың қондырғыларынан болған SF_6 шығарындылар пайдалану кезіндегі шығарындыларды есептеу ескерілді. Жабдықтарды жоюдан болған шығарындылар қалдықтарда жоқ, өйткені элегазды жабдықтар елімізде 2004ж. бастап пайдаланылады және оны пайдалану мерзімі 16 жылды құрайды (IPCC.2006). Шығарындыларды бағалау үшін КӨҮСТ-тің (IPCC.2006) еуропалық аумағы үшін 8.2-кестенің үнсіз келісім бойынша 0,002 шығарындылар коэффициенті пайдаланылған. Шығарындылар коэффициенті бүкіл орнатылған жабдықтарды пайдаланудан (ірі ағып, сынған/тұйықталу және қызмет көрсету

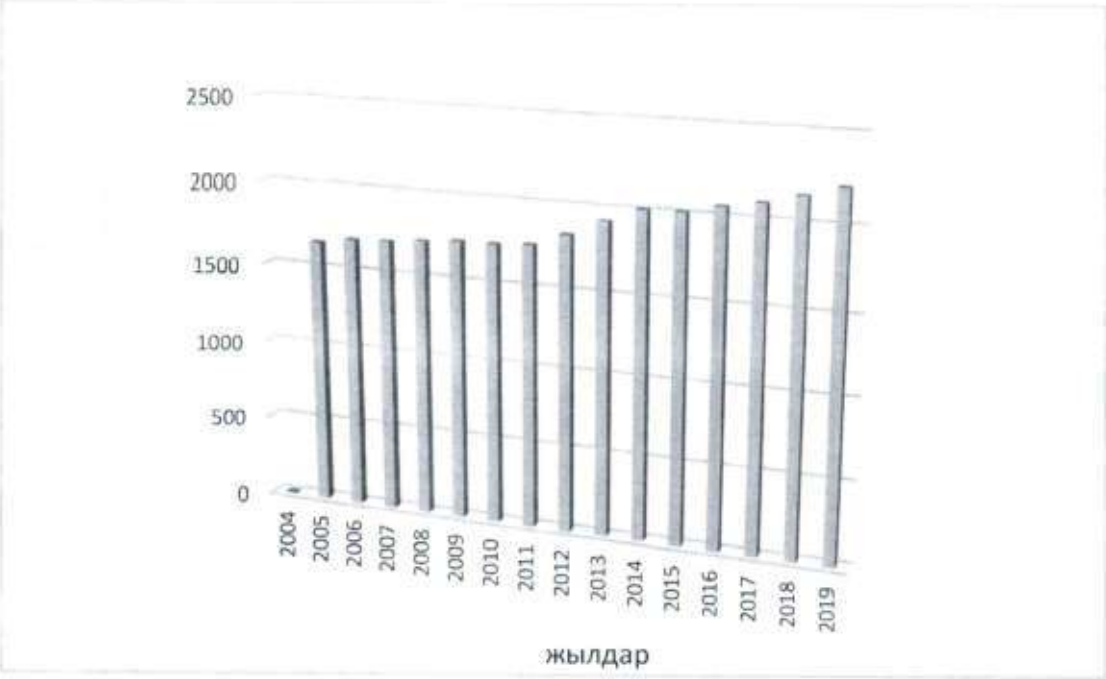
кезінде шығарындыларды қоса алғанда) болған шығарындыларды ескеруге мүмкіндік береді.

Қазақстанда элегазды жабдықты пайдалану «KEGOC» АҚ электр желілерінде жүреді. Осы деректер негізінде SF_6-ның жалпы саны бойынша электр техникалық жабдықтарды пайдаланудан болған күкірт гексафториді шығарындыларының есептеулері жүргізілген және 4.41. - кестеде көрсетілген.

4.41. -кесте «KEGOC» АҚ электр желілеріндегі герметизацияланған электр техникалық жабдықтардың CO_2 баламасында SF_6 шығарындылары, т.

Жылдар	Жиынтық паспорт сыйымдылығы SF_6 , т	Құюға дейін SF_6, т	CO_2 баламасында SF_6 эмиссиясы, т
2004	0,160	18,80	7,278
2005	36,262	6,25	1653,547
2006	37,005	1,27	1687,451
2007	37,173	0,82	1695,112
2008	37,617	4,63	1715,335
2009	38,044	10,65	1734,829
2010	38,044	0,50	1734,829
2011	38,364	0,00	1749,398
2012	40,058	6,60	1826,622
2013	42,221	0,00	1925,278
2014	44,054	0,00	2008,862
2015	44,142	4,0	2012,875
2016	45,212	0,00	2061,667
2017	45,985	13,0	2096,899
2018	47,200	0,00	2152,305
2019	50,852	0,00	2318,851

Электр желілеріндегі герметизацияланған электр техникалық жабдықтарды пайдаланудан болған SF_6 шығарындылары бойынша деректерді талдайтын болсақ, шығарындыларының тұрақты өсуі байқалуда, бұл Қазақстан Республикасында жұмыс істеп тұрған герметизацияланған электр жабдықтарының және жаңа қосалқы станциялар санының көбеюіне байланысты (4.17-сурет).



4.17– сурет. «KEGOC» АҚ электр желілеріндегі герметизацияланған электр техникалық жабдықтардың CO_2 баламасында күкірт гексафторидінің эмиссиясы, т.

4.11.2 Уақытша қатардың белгісіздігін және келісімділігін бағалау

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

4.11.3 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.

4.11.4 Қайта есептеулер

2006-2019жж. күкірт гексафторидінің шығарындыларына қайта есептеу жүргізілген жоқ.

4.11.5 Жоспарлы жақсартулар

Ағымдағы сәтте осы секторда жақсарту жоспарланбаған.

5-ТАРАУ. Ауыл шаруашылығы (3-сектор ЖПЕ)

5.1 Сектор бойынша шолу

Тарауда «Ауыл шаруашылығы» секторында қызметтің келесі санаттары бойынша 1990...2019 жылдардағы парниктік газдар эмиссиясын алдын ала есептеу нәтижелері келтіріледі:

– ауыл шаруашылығы жануарларын ішкі ферменттеу кезіндегі метан шығарындылары (CH_4) (3A санаты ЖПЕ);

– қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен болған метан (CH_4) және азот шала тотығы (N_2O) шығарындылары (3B санаты ЖПЕ);

– күріш өсіру кезіндегі метан шығарындылары (CH_4) (3C санаты ЖПЕ);

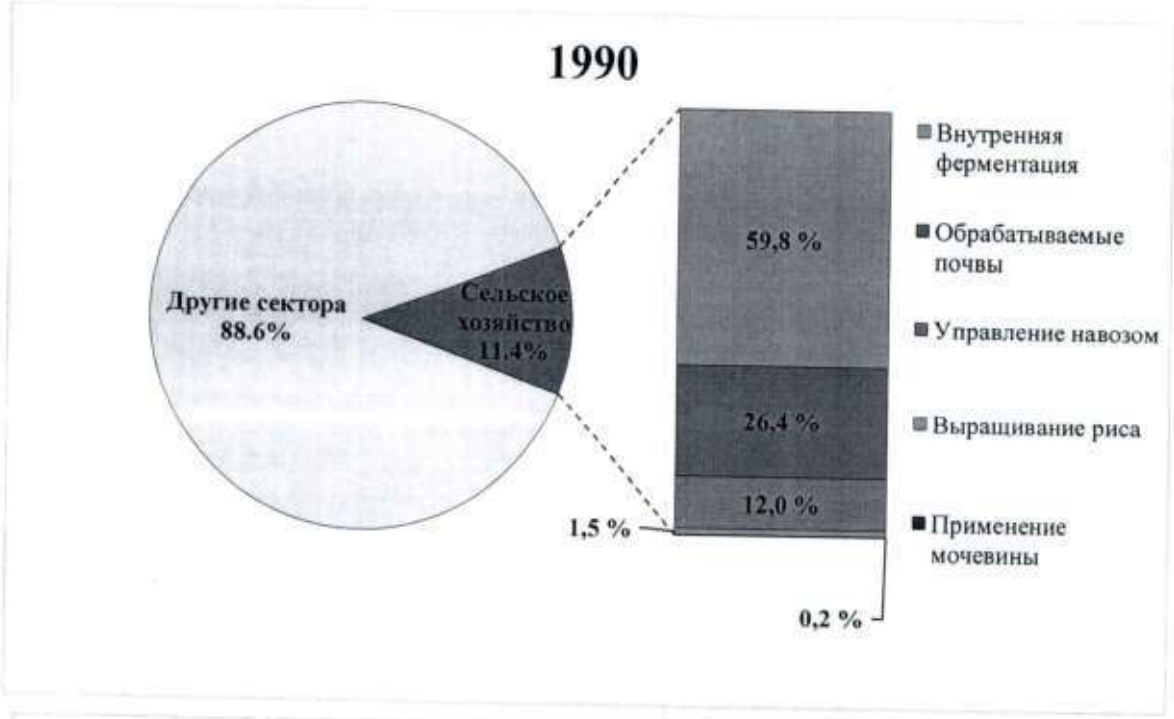
– өңделетін топырақтан азот шала тотығының шығарындылары (N_2O) (3D санаты ЖПЕ);

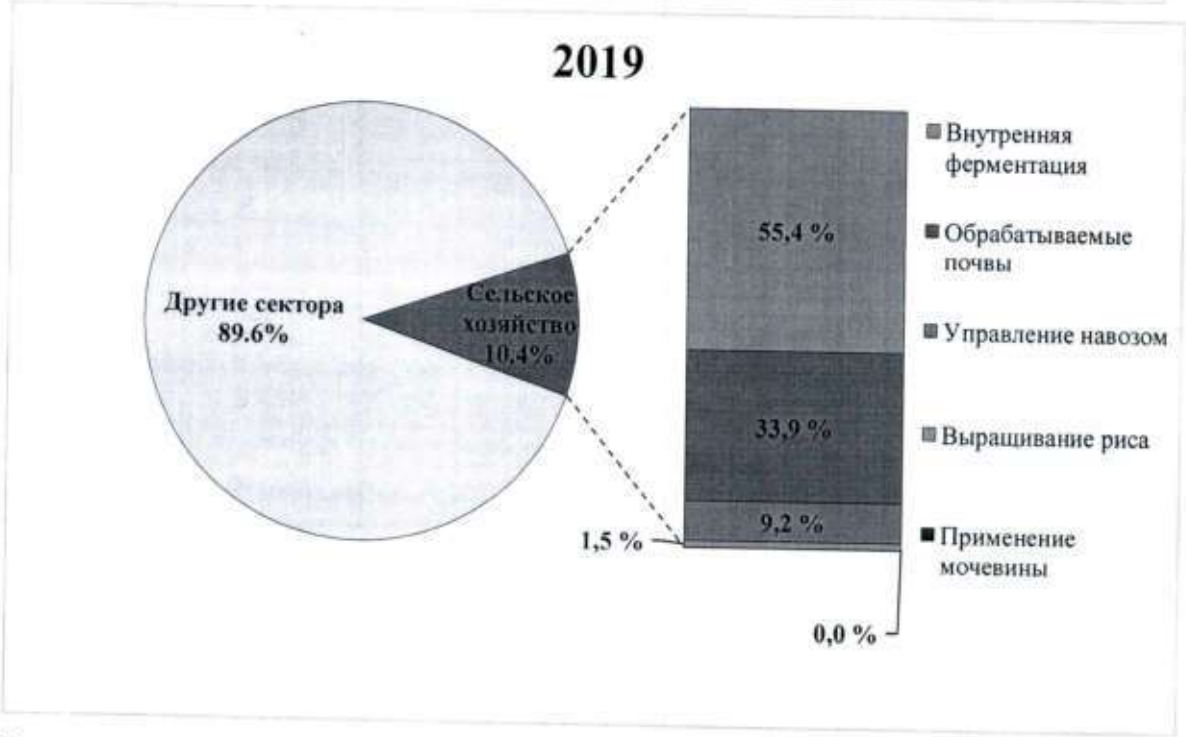
– қаныққан тыңайтқыштар кезінде көміртегі диоксидінің шығарындылары (CO_2) (3H санаты ЖПЕ).

Республика аумағында саванналар бөлінбейтіндіктен, ауыл шаруашылығы алқаптарында жем-шөп қалдықтарын өртеуге заңмен тыйым салынған және топырақты әктендіру тәжірибесі жоқ болғандықтан, 3E (саванндарды бақылап жағу), 3F (егістіктерде өсімдік қалдықтарын жағу) және 3G (әктендіру) санаттары бойынша эмиссияны есептеу жүргізілмеген (5.6-5.9-тарауларда толығырақ сипатталған). Қызметтің қалған санаттары үшін эмиссияны бағалау тиісті 1 және 2-теңдеулердің әдістерін[51] қолдана отырып, Т.4. «Ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы және жер пайдаланудың басқа да түрлері» 2006, КӨҮСТ БҚ сәйкес орындалды. «Ауыл шаруашылығы» секторы «Энергетика» секторынан кейін ПГ шығарындыларының көлемі бойынша екінші көзі болып табылады. Секторда парниктік газдар шығарындыларының жалпы ұлттық шығарындылардан үлесі 1990 жылғы 11,4% - дан 2019 жылы 10,4% - ға дейін азайды (5.1-сурет). «Ауыл шаруашылығы» секторындағы парниктік газдар эмиссиясының неғұрлым маңызды көздері ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ферменттеуі нәтижесінде болған метан шығарындылары (CH_4) (2019 жылы 55,4%), өңделетін топырақтан болған азот шала тотығының шығарындылары (N_2O) (2019 жылы 33,9%) және көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен болған метан (CH_4) және азот шала тотығының (N_2O) шығарындылары (2019 жылы 9,2%) болып табылады.

---

[51] Парниктік газдарды ұлттық түгендеудің басшылық қағидаттары-КӨҮСТ-2006. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html

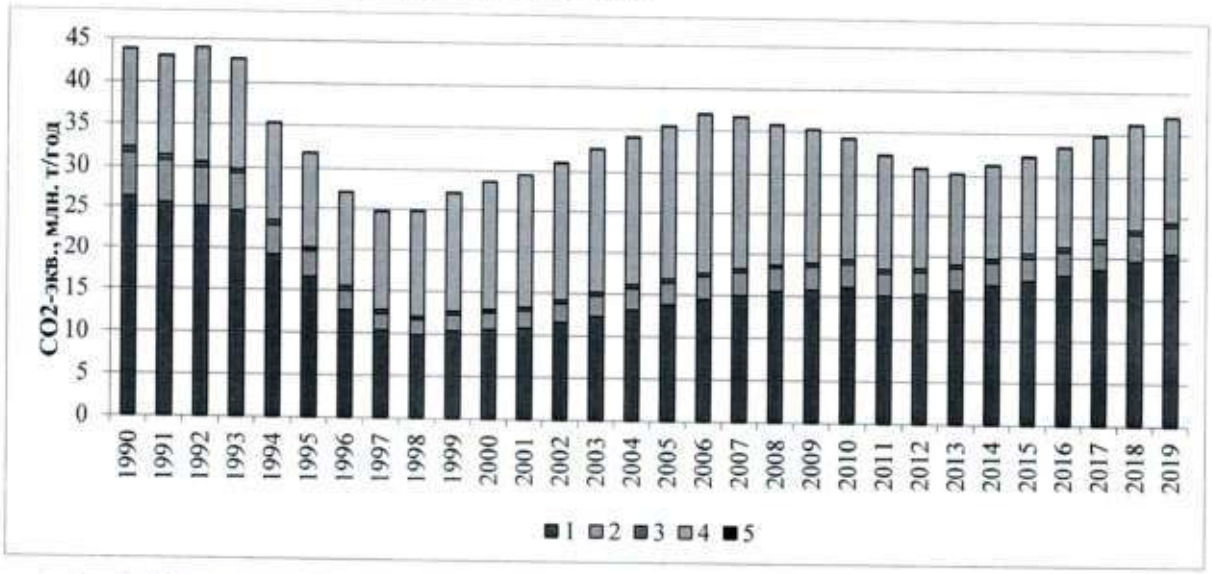




5.1-сурет – «Ауыл шаруашылығы» секторының 1990 жылы және 2019 жылы ПГ жалпы ұлттық шығарындыларына қосқан үлесі, % (ОШЖПБТ секторын есепке алмағанда)

5.2-суретте және 5.1-кестеде «Ауыл шаруашылығы» секторынан қызмет санаттары бойынша парниктік газдар эмиссиясын есептеу нәтижелері КӨҮСТ сыныптамасына сәйкес берілген. 2019 жылы парниктік газдардың жалпы эмиссиясы CO_2 экв 37,089 мың тоннаны құрады. 1990 жылмен салыстырғанда 6,780 мың тоннаға (15 %) азайды. 2018 жылмен

салыстырғанда 2019 жылы шығарындылар 0,872 мың тоннаға (2 %) өсті. Эмиссияның ең аз мәні 1997 жылы байқалды(24,730 мың тонна).



1 – ішкі ферменттеу; 2 – қиды басқару; 3-күріш өсіру; 4-өңделетін топырақ;

5-несепнәр қолдану.

5.2-сурет - 1990...2019 жылдардағы «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен парниктік газдардың эмиссиясы, мың тонна CO_2 экв

1990 жылдан 1997 жылға дейін байқалған парниктік газдар шығарындыларының жалпы төмендеуі, бірінші кезекте, республика экономикасындағы терең жүйелік дағдарысқа, соның салдарынан мал шаруашылығы өнімі өндірісінің төмендеуіне, малдың жалпы санының азаюына, оның өнімділігінің төмендеуіне, егіс алқаптарының және оған енетін минералды және органикалық тыңайтқыштар санының азаюына байланысты.

Осы кезеңде ауыл шаруашылығы жануарларының мал басы 2 еседен астам азайды. 1998 жылдан бастап республикадағы экономикалық жағдайдың жақсаруына байланысты мал басы мен егіс алқаптары тұрақты өсуді көрсетті, соның есебінен секторда ПГ эмиссиясының біртіндеп өсуі байқалады.

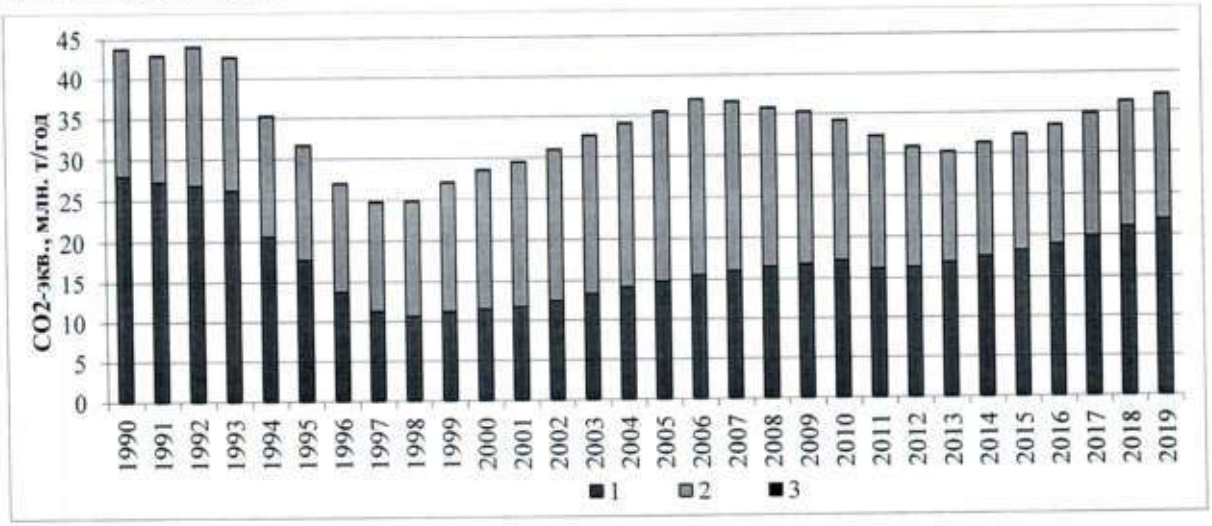
5.1-кесте - 1990...2019 жылдардағы «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен парниктік газдардың эмиссиясы, мың тонна CO_2 экв

Жылдар	Ішкі ферментация	Қиды басқару	Күріш өндіру	Өңделетін топырақ	Несепнәр қолдану	Барлығы
	3A	3B	3C	3D	3H	3
1990	26245,50	5278,88	651,00	11589,22	104,40	43869,00
1991	25592,75	5084,87	624,75	11624,98	91,36	43018,71
1992	25167,00	4769,37	603,75	13448,74	78,31	44067,17
1993	24613,50	4655,76	567,00	12825,92	65,27	42727,45
1994	19261,00	3694,36	535,50	11732,26	52,23	35275,35
1995	16616,75	3084,72	441,50	11502,80	39,19	31684,96
1996	12717,50	2293,45	472,50	11514,72	26,14	27024,31
1997	10420,50	1905,25	435,75	11955,76	13,10	24730,36

Жылдар	Ішкі ферментация	Қиды басқару	Күріш өндіру	Өңделетін топырақ	Несепнәр қолдану	Барлығы
	3A	3B	3C	3D	3H	3
1998	9834,50	1826,72	385,25	12733,54	0,06	24780,07
1999	10416,50	1932,96	372,75	14354,66	0,17	27077,04
2000	10601,25	2010,03	378,50	15528,78	0,08	28518,64
2001	10853,25	2073,80	363,25	16160,54	0,07	29450,91
2002	11564,50	2222,82	357,00	16756,54	0,06	30900,92
2003	12325,75	2406,33	439,00	17412,14	0,06	32583,28
2004	13169,00	2483,44	423,75	17966,42	0,24	34042,85
2005	13811,75	2580,51	445,75	18595,20	0,25	35433,46
2006	14497,50	2690,63	460,00	19295,50	0,13	36943,76
2007	15005,75	2786,68	458,75	18392,56	0,15	36643,89
2008	15533,00	2840,29	396,50	16991,96	0,56	35762,31
2009	15748,25	2887,05	456,25	16118,82	0,23	35210,60
2010	16077,50	2937,79	493,50	14673,52	0,68	34182,99
2011	15146,50	2755,96	489,75	13857,00	2,47	32251,68
2012	15322,00	2713,39	488,25	12346,14	0,72	30870,50
2013	15841,25	2750,16	472,00	11172,02	0,20	30235,63
2014	16514,75	2819,55	500,25	11470,02	0,55	31305,12
2015	17085,00	2905,32	518,75	11791,86	0,27	32301,20
2016	17808,25	2986,45	495,00	12063,04	0,59	33353,33
2017	18652,50	3122,44	548,75	12474,28	1,97	34799,94
2018	19683,00	3292,42	532,75	12706,72	2,54	36217,43
2019	20546,25	3418,38	546,00	12575,60	3,11	37089,34

Секторда 2019 жылға парниктік газдар эмиссиясының негізгі үлесі метанға (CH_4) тиесілі – 21,893 млн.тонна CO_2 экв. (59 %). Азот шала тотығының эмиссиясы (N_2O) 15,195 млн.тонна CO_2 экв құрайды (41%), несепнәді қолданудан CO_2 эмиссиясының көлемі шамалы (шамамен 0,01%) (5.3-сурет).

Тікелей парниктік эффектісі бар газдар шығарындыларынан басқа, азот оксиді (NOx) және метанды емес ұшпа органикалық қосылыстар (NMLOS)[52] сияқты жанама парниктік газдар шығарындыларына қосымша есептеулер жүргізілді. Осы есептеулердің нәтижелері 5.2-кестеде келтірілген.



[52] . https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019

5.3-сурет - 1990...2019 жылдардағы газдардың түрлері бойынша «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен парниктік газдардың эмиссиясы.

5.2-кесте - 1990...2019 жылдардағы газдардың түрлері бойынша «Ауыл шаруашылығы» секторындағы қызметтен парниктік газдар мен ластаушы заттардың эмиссиясы, мың тонна

Жылдар	Парниктік газдар			Ластаушы заттар	
	CH_4	N_2O	CO_2	NOx	НМЛОС
1990	1121,66	52,76	104,40	58,28	149,07
1991	1093,05	52,35	91,36	56,17	148,06
1992	1072,79	57,61	78,31	55,82	147,27
1993	1048,46	55,20	65,27	45,22	141,48
1994	826,21	48,89	52,23	33,20	126,02
1995	711,68	46,49	39,19	27,00	108,70
1996	549,65	44,49	26,14	20,12	88,96
1997	452,50	44,98	13,10	16,10	73,20
1998	426,38	47,38	0,06	15,30	66,55
1999	450,05	53,11	0,17	15,53	64,29
2000	458,56	57,23	0,08	15,95	66,66
2001	468,63	59,51	0,07	16,40	69,45
2002	498,19	61,90	0,06	17,61	73,70
2003	533,57	64,58	0,06	19,33	77,13
2004	567,31	66,64	0,24	20,84	81,42
2005	594,57	69,02	0,25	21,81	84,61
2006	623,67	71,65	0,13	23,22	87,72
2007	644,70	68,88	0,15	24,48	90,44
2008	663,93	64,31	0,56	24,34	93,56
2009	675,23	61,51	0,23	25,44	96,54
2010	690,37	56,79	0,68	26,48	97,86
2011	650,93	53,61	2,47	25,97	92,89
2012	657,39	48,44	0,72	28,11	93,46
2013	677,91	44,59	0,20	26,47	95,98
2014	706,59	45,77	0,55	28,29	98,72
2015	731,20	47,05	0,27	29,30	101,23
2016	760,13	48,15	0,59	29,63	105,50
2017	797,17	49,90	1,97	31,55	110,48
2018	839,29	51,12	2,54	31,90	116,40
2019	875,70	50,99	3,11	31,94	120,89

5.2. Ауыл шаруашылығы жануарларын ішкі ферменттеу кезіндегі метан шығарындылары (3А санаты ЖПЕ)

5.2.1 Санаттың сипаттамасы

Шөп коректі жануарлардың асқазанында ішкі ферментация кезінде ас қорытудың жанама өнімі ретінде метан пайда болады, оның барысында жануарлардың қанға түсетін қарапайым химиялық қосылыстардың молекулаларына дейін микроорганизмдермен көмірсутектердің биохимиялық ыдырауы жүреді. Метан негізінен күйіс қайтаратын жануарларда (ірі қара мал, қой), кем дегенде басқа жануарлардан шығады. Бөлінген метанның көлемі жануардың түрі мен салмағына, сондай-ақ оларға қолданатын азықтың сапасы мен мөлшеріне байланысты.

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 Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігінің Ұлттық статистика бюросы материалдарынан алынды (5.3-кесте)[53]. Есектер мен буйволдардың саны туралы мәліметтер FAO статистикалық бөлімшесінің материалдарынан алынған[54].

Маусымдық союға жататын жануарлар түрлері үшін орташа жылдық мал басының есебі жүргізілді (5.4-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.

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.

---

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

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

5. 3 -кесте – ҚР 1990 ... 2019 жж. мал мен құс басы, жыл соңына, мың бас

Жылдар	Сиырлар*	Сүтсіз ІҚМ**	Қойлар*	Ешкілер*	Түйелер*	Жылқылар*	Шошқалар*	Құстар*	Есектер ***	Буйволдар***	Қояндар*
1990	3368,000	6389,200	34674,100	986,400	143,000	1626,300	3223,800	59898,8	45,000	12,000	205,700
1991	3490,000	6102,400	33558,800	996,900	145,100	1666,400	2976,100	59932,2	45,000	12,000	166,600
1992	3623,400	5952,900	33375,700	1044,100	148,800	1703,500	2591,000	52733,4	45,000	11,000	136,700
1993	3687,200	5659,400	33113,300	1094,800	154,800	1776,600	2445,200	49838,4	40,000	10,500	130,900
1994	3396,700	4676,200	24235,300	896,800	141,200	1636,000	1982,700	32715,9	40,000	10,500	99,700
1995	3045,000	3814,900	18724,500	859,400	130,500	1556,900	1622,700	20809,8	40,000	10,000	76,600
1996	2546,600	2878,000	12872,000	807,400	111,200	1310,000	1036,500	15377,9	35,000	10,000	62,400
1997	2109,600	2197,500	9636,900	747,400	97,100	1082,700	879,000	15982,2	29,000	9,000	49,200
1998	1952,800	2005,100	8691,300	835,200	95,800	986,300	891,800	16985,2	29,000	9,000	56,250
1999	1962,300	2035,900	8725,400	931,300	96,100	969,600	984,200	18022,4	30,000	9,000	63,300
2000	2014,700	2091,900	8939,400	1041,700	98,200	976,000	1076,000	19705,7	30,000	9,000	78,400
2001	2077,200	2216,300	9207,500	1271,100	103,800	989,500	1123,800	21130,2	30,000	9,000	92,400
2002	2171,400	2388,100	9787,500	1485,500	107,500	1019,300	1229,800	23790,6	30,000	9,000	115,300
2003	2267,300	2603,700	10420,100	1827,000	114,900	1064,300	1368,800	24823,1	30,000	9,000	105,200
2004	2376,200	2827,700	11286,700	2122,400	125,700	1120,400	1292,100	25606,1	31,000	9,000	92,800
2005	2442,600	3014,800	12005,500	2329,000	130,500	1163,500	1281,900	26215,5	30,000	10,000	92,600
2006	2569,000	3091,400	12813,700	2536,600	138,600	1235,600	1304,900	28239,3	30,000	10,000	82,100
2007	2605,600	3235,300	13470,100	2609,900	143,200	1291,100	1352,700	29506,8	30,000	10,000	79,700
2008	2675,400	3316,200	14126,100	2644,300	148,300	1370,500	1347,300	30148,4	30,000	10,000	68,500
2009	2717,300	3377,900	14660,820	2708,901	155,500	1438,700	1326,300	32686,5	30,000	10,000	75,200
2010	2751,300	3424,000	15313,101	2675,018	169,600	1528,300	1344,000	32780,6	30,000	10,000	75,200
2011	2502,800	3199,600	15439,438	2652,464	173,200	1607,400	1204,200	32870,1	30,000	10,000	82,100
2012	2580,100	3109,900	15137,217	2496,057	164,800	1686,200	1031,600	33474,0	30,000	10,000	78,600
2013	2734,800	3116,400	15197,780	2362,824	160,900	1784,500	922,300	34173,1	30,000	10,000	77,900
2014	2835,200	3197,500	15535,302	2379,266	165,888	1937,921	884,738	35020,0	30,000	10,000	84,400
2015	2999,347	3184,505	15688,315	2327,193	170,513	2070,273	887,627	35632,9	29,379	10,000	80,100
2016	3209,945	3203,260	15884,814	2299,424	180,077	2259,218	834,230	36910,021	28,991	10,128	89,561
2017	3362,435	3401,777	16049,807	2279,165	193,124	2415,654	815,121	39913,459	29,140	10,355	98,354
2018	3576,535	3574,385	16416,177	2282,948	207,566	2646,535	798,732	44337,924	29,066	10,436	102,980
2019	3769,765	3666,642	16912,945	2242,725	216,358	2852,256	813,269	45041,416	28,992	10,507	100,550

* - Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігінің Ұлттық статистика бюросы деректері бойынша сиыр, қой, ешкі, түйе, жылқы, шошка, құс және қоян басы;

** - сүтті емес ІҚМ басы ІҚМ жалпы санынан сиыр санын азайту арқылы алынды;

*** - есектер мен буйволдардың басы FAO деректері бойынша келтірілген;

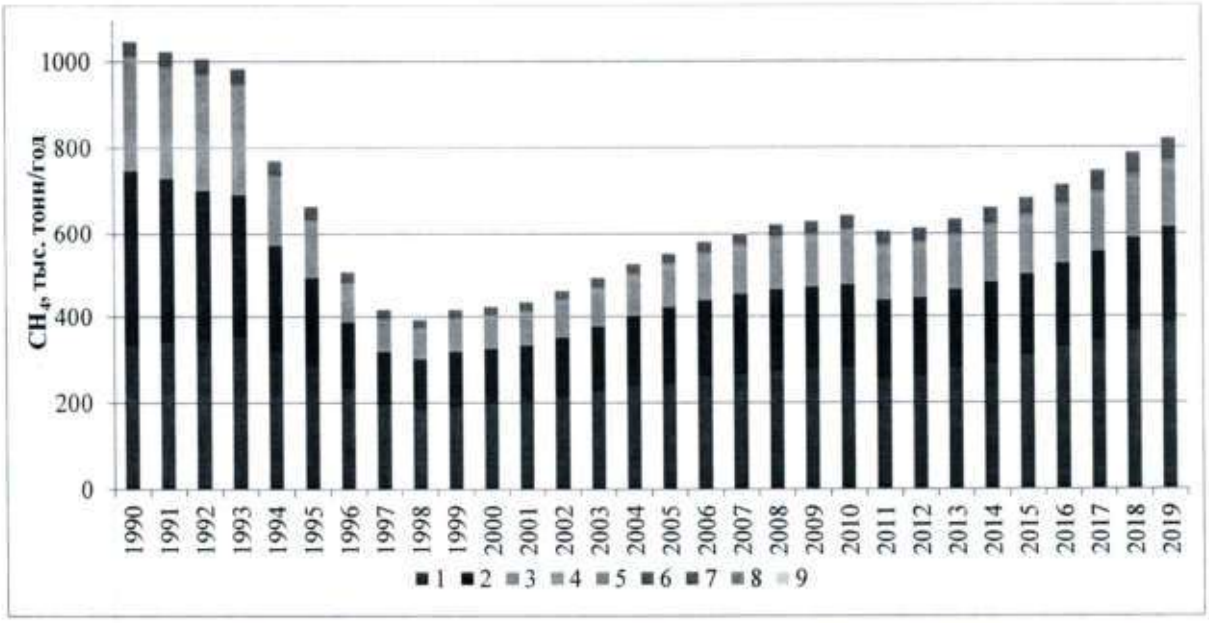
5.4 -кесте - ҚР 1990...2019 жж. мал мен құстың орташа жылдық саны, мың бас*

Жылдар	Сиырлар	Сүтсіз ІҚМ	Қойлар	Ешкілер	Түйелер	Жылқылар	Шошқалар	Құстар	Есектер	Буйволдар	Қояндар
1990	3368,000	7750,100	39944,563	1176,775	143,000	1626,300	4029,750	59898,8	45,000	12,000	205,700
1991	3490,000	7402,211	38659,738	1189,302	145,100	1666,400	3720,125	59932,2	45,000	12,000	166,600
1992	3623,400	7220,868	38448,806	1245,611	148,800	1703,500	3238,750	52733,4	45,000	11,000	136,700
1993	3687,200	6864,852	38146,522	1306,096	154,800	1776,600	3056,500	49838,4	40,000	10,500	130,900
1994	3396,700	5672,231	27919,066	1069,882	141,200	1636,000	2478,375	32715,9	40,000	10,500	99,700
1995	3045,000	4627,474	21570,624	1025,264	130,500	1556,900	2028,375	20809,8	40,000	10,000	76,600
1996	2546,600	3491,014	14828,544	963,228	111,200	1310,000	1295,625	15377,9	35,000	10,000	62,400
1997	2109,600	2665,568	11101,709	891,648	97,100	1082,700	1098,750	15982,2	29,000	9,000	49,200
1998	1952,800	2432,186	10012,378	996,394	95,800	986,300	1114,750	16985,2	29,000	9,000	56,250
1999	1962,300	2469,547	10051,661	1111,041	96,100	969,600	1230,250	18022,4	30,000	9,000	63,300
2000	2014,700	2537,475	10298,189	1242,748	98,200	976,000	1345,000	19705,7	30,000	9,000	78,400
2001	2077,200	2688,372	10607,040	1516,422	103,800	989,500	1404,750	21130,2	30,000	9,000	92,400
2002	2171,400	2896,765	11275,200	1772,202	107,500	1019,300	1537,250	23790,6	30,000	9,000	115,300
2003	2267,300	3158,288	12003,955	2179,611	114,900	1064,300	1711,000	24823,1	30,000	9,000	105,200
2004	2376,200	3430,000	13002,278	2532,023	125,700	1120,400	1615,125	25606,1	31,000	9,000	92,800
2005	2442,600	3656,952	13830,336	2778,497	130,500	1163,500	1602,375	26215,5	30,000	10,000	92,600
2006	2569,000	3749,868	14761,382	3026,164	138,600	1235,600	1631,125	28239,3	30,000	10,000	82,100
2007	2605,600	3924,419	15517,555	3113,611	143,200	1291,100	1690,875	29506,8	30,000	10,000	79,700
2008	2675,400	4022,551	16273,267	3154,650	148,300	1370,500	1684,125	30148,4	30,000	10,000	68,500
2009	2717,300	4097,393	16889,265	3231,719	155,500	1438,700	1657,875	32686,5	30,000	10,000	75,200
2010	2751,300	4153,312	17640,692	3191,296	169,600	1528,300	1680,000	32780,6	30,000	10,000	75,200
2011	2502,800	3881,115	17786,233	3164,390	173,200	1607,400	1505,250	32870,1	30,000	10,000	82,100
2012	2580,100	3772,309	17438,074	2977,796	164,800	1686,200	1289,500	33474,0	30,000	10,000	78,600
2013	2734,800	3780,193	17507,843	2818,849	160,900	1784,500	1152,875	34173,1	30,000	10,000	77,900
2014	2835,200	3878,568	17896,668	2838,464	165,888	1937,921	1105,923	35020,0	30,000	10,000	84,400
2015	2999,347	3862,805	18072,939	2776,341	170,513	2070,273	1109,534	35632,9	29,379	10,000	80,100
2016	3209,945	3885,554	18299,306	2743,213	180,077	2259,218	1042,788	36910,021	28,991	10,128	89,561
2017	3362,435	4126,356	18489,378	2719,044	193,124	2415,654	1018,901	39913,459	29,140	10,355	98,354
2018	3576,535	4335,729	18911,436	2723,557	207,566	2646,535	998,415	44337,924	29,066	10,436	102,980
2019	3769,765	4447,637	19483,713	2675,571	216,358	2852,256	1016,586	45041,416	28,992	10,507	100,550

* – есептік деректер

2019 жылы метан эмиссиясы (CH_4) ішкі ферментация кезінде 821,85 мың тоннаны құрады (5.4-сурет), бұл 1990 жылға қарағанда 227,97 мың тоннаға (22 %) аз (1049,82 мың тонна). 2018 жылмен салыстырғанда шығарындылар 34,53 мың тоннаға (4%) артты. Эмиссияның ең аз мәні 1998 жылы байқалды (393,38 мың тонна).

5.5-кестеде жануарларды түрлеріне бөле отырып, ішкі ферментация кезінде метан (CH_4) эмиссиясы туралы толық ақпарат бар. 2019ж. Жалпы эмиссияға үлкен үлес қосқандар малдардың күйіс қайтаратын түрлері: сиыр (46,82 %), сүтті емес ІҚМ (28,12 %) және қой (15,74 %).



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

5.4 -сурет – 1990…2019жж. ауыл шаруашылығы жануарларының түрлері бойынша ішкі ферментация кезіндегі метан эмиссиясы (CH_4)

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.

5.5 - кесте - Ауыл шаруашылығы жануарларын ішкі ферменттеу кезіндегі метан эмиссиясы (CH_4), мың тоннан

Жылдар	Жануарлар түрлері									
	Сиырлар	Сүтсіз ІҚМ	Қойлар	Ешкілер	Түйелер	Жылқылар	Шошқалар	Есектер	Буйволдар	Барлығы
1990	330,74	416,96	255,25	5,88	6,58	29,27	4,03	0,45	0,66	1049,82
1991	340,31	388,91	247,04	5,95	6,67	30,00	3,72	0,45	0,66	1023,71
1992	344,40	356,64	257,61	6,23	6,84	30,66	3,24	0,45	0,61	1006,68
1993	350,80	341,46	242,61	6,53	7,12	31,98	3,06	0,40	0,58	984,54
1994	318,24	253,61	153,83	5,35	6,50	29,45	2,48	0,40	0,58	770,44
1995	284,07	208,61	129,86	5,13	6,00	28,02	2,03	0,40	0,55	664,67
1996	233,42	152,66	86,90	4,82	5,12	23,58	1,30	0,35	0,55	508,70
1997	195,33	120,80	70,38	4,46	4,47	19,49	1,10	0,29	0,50	416,82
1998	186,18	112,88	65,28	4,98	4,41	17,75	1,11	0,29	0,50	393,38
1999	190,72	125,72	70,76	5,56	4,42	17,45	1,23	0,30	0,50	416,66
2000	197,68	126,82	69,10	6,21	4,52	17,57	1,35	0,30	0,50	424,05
2001	204,54	126,06	71,17	7,58	4,77	17,81	1,40	0,30	0,50	434,13
2002	215,25	135,48	77,35	8,86	4,95	18,35	1,54	0,30	0,50	462,58
2003	225,57	151,09	78,51	10,90	5,29	19,16	1,71	0,30	0,50	493,03
2004	237,52	163,30	84,90	12,66	5,78	20,17	1,62	0,31	0,50	526,76
2005	244,53	176,70	87,96	13,89	6,00	20,94	1,60	0,30	0,55	552,47
2006	258,90	180,74	94,03	15,13	6,38	22,24	1,63	0,30	0,55	579,90
2007	263,50	190,10	98,69	15,57	6,59	23,240	1,69	0,30	0,55	600,23
2008	272,03	193,40	106,10	15,77	6,82	24,67	1,68	0,30	0,55	621,32
2009	275,56	195,57	107,08	16,16	7,15	25,90	1,66	0,30	0,55	629,93
2010	279,72	197,74	111,84	15,96	7,80	27,51	1,68	0,30	0,55	643,10
2011	252,88	185,67	112,23	15,82	7,97	28,93	1,51	0,30	0,55	605,86
2012	260,77	184,50	112,65	14,89	7,58	30,35	1,29	0,30	0,55	612,88
2013	278,24	186,70	113,10	14,09	7,40	32,12	1,15	0,30	0,55	633,65
2014	287,89	195,21	118,83	14,19	7,63	34,88	1,11	0,30	0,55	660,59
2015	306,05	196,23	120,19	13,88	7,84	37,26	1,11	0,29	0,55	683,40
2016	327,51	198,75	121,51	13,72	8,28	40,67	1,04	0,29	0,56	712,33
2017	343,30	212,01	122,95	13,60	8,88	43,48	1,02	0,29	0,57	746,10
2018	365,31	223,77	125,57	13,62	9,55	47,64	1,00	0,29	0,57	787,32
2019	384,82	231,10	129,37	13,38	9,95	51,34	1,02	0,29	0,58	821,85
2019 ж. жалпы эмиссиялар %	46,82	28,12	15,74	1,63	1,21	6,25	0,12	0,04	0,07	100 %

Эмиссия коэффициенттерін әзірлеу кезінде жануарлардың тірі салмағы туралы деректер пайдаланылды (5.6-кесте), сиырлардың салмағы әдеби және сараптамалық бағалар негізінде алынған [55],[56], 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.

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

Жылдар	Сиырлар *	Сүтсіз ІҚМ**	Қойлар мен ешкілер ***
1990	475	352	37
1991	475	341	37
1992	475	314	39
1993	475	317	37
1994	475	275	32
1995	475	278	35
1996	475	267	34
1997	475	280	37
1998	475	289	38
1999	475	327	41
2000	475	319	39
2001	475	293	39
2002	475	292	40
2003	475	301	38
2004	475	299	38
2005	475	305	37
2006	475	304	37
2007	475	306	37
2008	475	303	38
2009	475	300	37
2010	475	299	37
2011	475	301	37
2012	475	310	38
2013	475	314	38
2014	475	322	39
2015	475	326	39
2016	475	329	39
2017	475	331	39
2018	475	333	39
2019	475	336	39

* - деректер сараптамалық жолмен алынды.

** - сүтті емес ІҚМ-ның тірі салмағы бойынша Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігінің Ұлттық статистика бюросының «Шаруашылықта сойылған немесе союға өткізілген ІҚМ-ның орташа тірі салмағы» бойынша деректеріне сәйкес келеді.

*** - Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігінің Ұлттық статистика бюросы деректері.

---

[55] . Сүтті және етті малдың азығы және азықтандыру.Н.А. Жазылбеков. И.И Алимаев. А.А. Тореханов және басқ. – Алматы. – 2011. – 143 б.

[56] Етті және сүтті малды азықтандыру туралы қысқаша анықтама. Н.А. Жазылбеков. А.А. Тореханов. Т.М. Кулиев және баск.. – Алматы. –2011. – 154 б.

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

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

Коэффициент немесе параметрдің атауы	Мәні
$C_б$, МДж/тәулік х кг, Сиырлар	0,386
$C_б$, 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
$C_{pregnancy}$(буаздық коэффициенті), қойлар	0,077
Y_m (CH_4 түзілу коэффициенті), сиырлар, Сүтсіз ІҚМ, қойлар	0,065
k_e (жем-шөпті корыту коэффициенті), сиырлар, Сүтсіз ІҚМ, қойлар	60 %

мұндағы:

Cfi - жануардың түріне байланысты өзгеретін коэффициент;

Ca - корадағы 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 [57] (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.

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

5.8- кесте - ІҚМ корада ұстау үлесін есептеу

Облыс	Метеостан-ция	Тұрақты қар жамылғысы бар күндер саны	Корада ұстау кезеңнің ұзақтығы, күн	ІҚМ басы, 2015 жылдың соңына	Барлық мал басының үлесі	Мал басының үлесіне көбейтілген корада ұстау кезенінің ұзақтығы
Қазақстан				6183 852	1,00	
Ақмола	Нұр-Сұлтан	157	167	383 562	0,06	10,36
Ақтөбе	Ақтбе	134	144	384 905	0,06	8,96
Алматы	Алматы	111	121	899 743	0,15	17,61
Атырау	Атырау	68	78	150 454	0,02	1,90
Батыс Қазақстан	Жымпиты	118	128	470 480	0,08	9,74
Жамбыл	Тараз	67	77	315 554	0,05	3,93
Қарағанды	Қарағанды	148	158	472 484	0,08	12,07
Қостанай	Қостанай	150	160	420 747	0,07	10,89
Қызылорда	Қызылорда	61	71	268 963	0,04	3,09
Маңғыстау	Тұщыбек	32	42	13 566	0,00	0,09
Түркістан	Түркістан	50	60	847 957	0,14	8,23
Павлодар	Павлодар	141	151	385 481	0,06	9,41
Солтүстік Қазақстан	Благовещенка	160	170	327 293	0,05	9,00
Шығыс Қазақстан	Өскемен	150	160	839 410	0,14	21,72
Нұр-Сұлтан қ.	Нұр-Сұлтан қ.	157	167	562	0,00	0,02
Алматы қ.	Алматы қ.	111	121	2 691	0,00	0,05
					Қорадағы күндердің орташа саны	127,06
					корада ұстау уақытының %	34,81≈35 %

Қойларды, ешкілер мен жылқыларды әртүрлі әдістермен ұстау пайызы жайылымдық мал шаруашылығы бойынша қазақстандық ғылыми әдебиеттерді талдау арқылы алынды (Қойлар, ешкілер мен жылқылар үшін қора кезеңінің ұзақтығы бойынша деректер дереккөзден[58] және 2015 жылғы мал басын облыстар бойынша бөлу пайдаланылды). Бұл мәндер 90-шы жылдары облыстар бөлінісінде мал басы бойынша деректердің болмауына

[58] Қазақстан климаты анықтамалығы. Көпжылдық деректер. «Қазгидромет» республикалық мемлекеттік кәсіпорны». -Алматы. –2003

байланысты және жануарлардың мұндай таралуы жылдан жылға қатты өзгермейтіндіктен, барлық уақытша қатарлар үшін де қолданылды (5.9, 5.10, 5.11-кестелер).

5.9 - кесте - Қойларды қорада ұстау үлесін есептеу

Облыс	Қорада ұстау кезеңнің ұзақтығы, күн	Қой басы, 2015 жылдың соңына	Барлық мал басының үлесі	Мал басының үлесіне көбейтілген қорада ұстау кезеңінің ұзақтығы
Қазақстан		15 688 315	1,00	
Ақмола	130,0	469 232	0,03	3,89
Ақтөбе	85	906 903	0,06	4,91
Алматы	0	2 852 083	0,18	0,00
Атырау	78	433 188	0,03	2,15
Батыс Қазақстан	106	936 918	0,06	6,33
Жамбыл	0	2 152 569	0,14	0,00
Қарағанды	120	843 462	0,05	6,45
Қостанай	128	337 922	0,02	2,76
Қызылорда	0	399 094	0,03	0,00
Маңғыстау	0	257 808	0,02	0,00
Түркістан	0	3 503 095	0,22	0,00
Павлодар	130	496 794	0,03	4,12
Солтүстік Қазақстан	120	350 687	0,02	2,68
Шығыс Қазақстан	51	1 746 522	0,11	5,68
Астана	0	882	0,00	0,00
Алматы	130	1 156	0,00	0,01
			Қорадағы күндердің орташа саны	38,98
			қорада ұстау уақытының %	10,68≈11 %

5.10 – кесте – Ешкілерді қорада ұстау үлесін есептеу

Облыс	Қорада ұстау кезеңнің ұзақтығы, күн	Ешкі басы, 2015 жылдың соңына	Барлық мал басының үлесі	Мал басының үлесіне көбейтілген қорада ұстау кезеңінің ұзақтығы
Қазақстан		2 327 193	1,00	
Ақмола	130,0	40 314	0,02	2,25
Ақтөбе	85	123 420	0,05	4,51
Алматы	0	411 923	0,18	0,00
Атырау	78	98 742	0,04	3,31
Батыс Қазақстан	106	192 431	0,08	8,76
Жамбыл	0	260 626	0,11	0,00
Қарағанды	120	205 764	0,09	10,61
Қостанай	128	78 904	0,03	4,34
Қызылорда	0	171 309	0,07	0,00
Маңғыстау	0	77 508	0,03	0,00
Түркістан	0	313 355	0,13	0,00
Павлодар	130	68 907	0,03	3,85
Солтүстік Қазақстан	120	14 456	0,01	0,75
Шығыс Қазақстан	51	269 156	0,12	5,90
Астана	0	60	0,00	0,00
Алматы	130	318	0,00	0,02

Облыс	Қорада ұстау кезеңнің ұзақтығы, күн	Ешкі басы, 2015 жылдың соңына	Барлық мал басының үлесі	Мал басының үлесіне көбейтілген қорада ұстау кезеңінің ұзақтығы
			Қорадағы күндердің орташа саны	44,30
			қорада ұстау уақытының %	12,14≈12 %

5.11 - кесте – Жылқылары қорада ұстау үлесін есептеу

Облыс	Қорада ұстау кезеңнің ұзақтығы, күн	Жылқы басы, 2015 жылдың соңына	Барлық мал басының үлесі	Мал басының үлесіне көбейтілген қорада ұстау кезеңінің ұзақтығы
Қазақстан		2 070 273	1,00	
Ақмола	130,0	152 156	0,07	9,55
Ақтөбе	85	96 128	0,05	3,95
Алматы	0	273 008	0,13	0,00
Атырау	78	59 107	0,03	2,23
Батыс Қазақстан	106	131 456	0,06	6,73
Жамбыл	0	103 353	0,05	0,00
Қарағанды	120	245 289	0,12	14,22
Қостанай	128	99 044	0,05	6,12
Қызылорда	0	97 485	0,05	0,00
Маңғыстау	0	57 861	0,03	0,00
Түркістан	0	225 316	0,11	0,00
Павлодар	130	134 493	0,06	8,45
Солтүстік Қазақстан	120	109 372	0,05	6,34
Шығыс Қазақстан	51	285 584	0,14	7,04
Астана	0	219	0,00	0,00
Алматы	130	402	0,00	0,03
			Қорадағы күндердің орташа саны	64,65
			қорада ұстау уақытының %	17,71≈18 %

Жергілікті жылқылар, қойлар (мысалы, Еділбай қой тұқымы) және ешкілер қатты аязда да жайылып, карды тұяқтарымен қазып, қар астында қалған шөпті жей алады. Бұрын көшпелілер Қазақстан аумағында шөп жинамаған, бұл кейде жұт деп аталатын малдың үлкен өліміне әкелді. Қазір жылқыларды, қойларды және ешкілерді қорада ұстау негізінен республиканың солтүстік бөлігінде қар жамылғысы жоғары жерлерде қолданылады. Ал қой мен ешкінің негізгі басы шоғырланған оңтүстік өңірлерде жыл бойы жайылымда ұстау дәстүр бойынша да кең таралған (5.12-кесте).

5.12 - кесте – Жануарларды әртүрлі әдістермен ұстау үлесі

Жануарлардың түрлері	Қорада ұстау	Жайылымда жаю
Сиырлар	0,35	0,65
Сүтсіз ІҚМ	0,35	0,65
Қойлар	0,11	0,89

Жануарлардың түрлері	Қорада ұстау	Жайылымда жаю
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 жаюға ұшырамайды. Елде есектер мен буйволдар басы өте аз және олар қорада ұсталады.

Есеп айырысу кезінде аналық қой басының үлесі туралы деректер, сондай-ақ енесінен айырған кезінде 28 кг[59] деңгейінде белгіленген қозылардың салмағы пайдаланылды. Орташа тәуліктік сүт сиыр сүтінің орташа жылдық өндірісі туралы статистикалық деректерден есептелген (5.13-кесте). 1992 жылдан бастап сүт өндірісі жалпы ұлғайып, эмиссия коэффициенті сүттің сауылу шамасымен жақсы корреляцияланады.

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

Жылдар	Күніне бір сауын сиырға орташа тәуліктік сүт сауу *	100 аналыққа есептегендегі бұзаудың шығуы **	Бір қойдан орташа жүн қырқу **	Аналық қойлардың мал басына шаққандағы пайызы **
1990	5,45	81	3,0	62,3
1991	5,30	80	3,0	63,6
1992	4,82	73	2,8	62,6
1993	4,84	73	2,8	61,5
1994	4,58	67	2,3	65,1
1995	4,50	66	2,5	65,6
1996	4,12	66	2,5	65,2
1997	4,27	71	2,6	61,8
1998	4,86	75	2,8	59,0
1999	5,24	79	3,0	58,0
2000	5,39	84	3,0	59,4
2001	5,46	85	3,0	58,9
2002	5,60	86	3,0	55,5
2003	5,67	87	3,0	58,9
2004	5,78	87	2,9	58,1
2005	5,83	86	2,9	57,3
2006	5,96	88	2,9	61,4
2007	6,04	88	2,9	56,6
2008	6,17	88	2,9	55,7
2009	6,12	87	2,8	55,8
2010	6,18	87	2,8	54,7
2011	6,06	85	2,5	55,3

[59] Касымов К.М., Оспанов С.Р., Мусабаев Б.И., Хамзин К.П., Жумадиллаев Н.К. Қойдың ет өнімділігін арттырудың ғылыми-практикалық негіздері. –Алматы - 2012. -151 б.

Жылдар	Күніне бір сауын сиырға орташа тәуліктік сүт сауу *	100 аналыққа есептегендегі бұзаудың шығуы **	Бір қойдан орташа жүн қырқу **	Аналық қойлардың мал басына шаққандағы пайызы **
2012	6,08	84	2,4	55,3
2013	6,25	83	2,4	56,6
2014	6,23	81	2,5	57,4
2015	6,36	80	2,5	58,6
2016	6,37	79	2,4	60,2
2017	6,40	78	2,5	59,9
2018	6,41	78	2,4	60,1
2019	6,45	74	2,4	59,9

*- деректер жылдық орташа сүт сауды бір сауын сиырға бөлу арқылы алынды (Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының деректері).

**- Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының деректері.

ІҚМ мен қойлар үшін эмиссия коэффициенттерін есептеу жалпы тұтынылатын энергия туралы деректерді пайдалана отырып, КӨҮСТ 2006, БҚ 10.21- теңдеуіне сәйкес жүргізілді (5.14-кесте).

5.14 – кесте - Жалпы тұтынылатын энергия E_g, МДж/күніне

Жылдар	Сиырлар	Сүтсіз ІҚМ	Қойлар
1990	230,3507	126,2051	21,6493
1991	228,7119	123,2354	21,6656
1992	222,9605	115,8425	22,6986
1993	223,1612	116,6714	21,5604
1994	219,7510	104,8745	18,6818
1995	218,8146	105,7313	20,3884
1996	215,0017	102,5776	19,8378
1997	217,1748	106,3010	21,4866
1998	223,6293	108,8534	22,0855
1999	227,9765	119,4211	23,8491
2000	230,1493	117,2228	22,7316
2001	230,9854	109,9816	22,7248
2002	232,5238	109,7000	23,2409
2003	233,3599	112,2265	22,1624
2004	234,4636	111,6667	22,1128
2005	234,8316	113,3429	21,5463
2006	236,4031	113,0643	21,5986
2007	237,2058	113,6218	21,5376
2008	238,5102	112,7850	22,0804
2009	237,8752	111,9466	21,4879
2010	238,4772	111,6667	21,4742
2011	237,0058	112,2265	21,3645
2012	237,0728	114,7333	21,8793
2013	238,6452	115,8425	21,8965
2014	238,1772	118,0490	22,5074
2015	239,3480	119,1469	22,5245
2016	239,3150	119,9684	22,5078
2017	239,4823	120,5146	22,5432
2018	239,5827	121,0605	22,5062
2019	239,4497	121,8776	22,5039

Шығарындылар коэффициенттерін есептеу нәтижелері 5.15-кестеде келтірілген.

5.15 - 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
1990	98,20	53,80	6,39
1991	97,51	52,54	6,39
1992	95,05	49,39	6,70
1993	95,14	49,74	6,36
1994	93,69	44,71	5,51
1995	93,29	45,08	6,02
1996	91,66	43,73	5,86
1997	92,59	45,32	6,34
1998	95,34	46,41	6,52
1999	97,19	50,91	7,04
2000	98,12	49,98	6,71
2001	98,47	46,89	6,71
2002	99,13	46,77	6,86
2003	99,49	47,84	6,54
2004	99,96	47,61	6,53
2005	100,11	48,32	6,36
2006	100,78	48,20	6,37
2007	101,13	48,44	6,36
2008	101,68	48,08	6,52
2009	101,41	47,73	6,34
2010	101,67	47,61	6,34
2011	101,04	47,84	6,31
2012	101,07	48,91	6,46
2013	101,74	49,39	6,46
2014	101,54	50,33	6,64
2015	102,04	50,80	6,65
2016	102,03	51,15	6,64
2017	102,10	51,38	6,65
2018	102,14	51,61	6,64
2019	102,08	51,96	6,64

Ешкілердің, түйелердің, жылқылардың, шошқалардың, есектердің және буйволдардың эмиссияларын есептеу кезінде жануарлардың жергілікті жағдайлары мен сипаттамаларына неғұрлым сәйкес келетін әдетті коэффициенттер қолданылды (5.16 - кесте).

5.16 -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
Жылқылар	18
Шошқалар	1
Есектер	10
Буйволдар	55

5.2.3 Уақыт қатарларының белгісіздігі мен сәйкестігін бағалау

Бастапқы статистикалық ақпарат сенімділіктің жоғары дәрежесіне ие (±5 %).

Сиырлардан, сүтті емес ІҚМ-дан және қойлардан метан (CH_4) эмиссиясын есептеу кезінде шығарындылар коэффициенттерінің белгісіздігі ±20% - ды құрады (есептеу 2-деңгей). Жануарлардың басқа түрлері үшін эмиссиялық есептеулер әдепкі коэффициенттерді қолдана отырып, бірақ ел бойынша нақты деректерді тарта отырып жүргізілді (1-деңгей). 1-деңгей әдісі үшін шығарындылар коэффициенттері ел бойынша кеңейтілген деректерге негізделмегендіктен, олардың дәлдігі ±30% құрады.

5.2.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау

Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының сайтынан алынған ауыл шаруашылығы жануарларының мал басы туралы деректер FAO статистикалық бөлімшесінің деректерімен салыстырылды, нәтижесінде айырмашылықтар анықталған жоқ. Бұдан басқа, жыл сайын ҚР Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мамандары пайдаланылатын бастапқы деректерге бақылау жүргізеді. Есептердің сапасын тексеруді «Жасыл даму» АҚ мамандары және ҚР басқа ведомстволарының сарапшылары жүзеге асырады.

5.2.5 Қайта есептеу және жоспарланған жетілдіру

5.2.2-бөлімде жануарларды бағу және бағу үлесін анықтау әдістемесі егжей – тегжейлі сипатталған (ERT-A17 ұсынысы).

2015-2019 жылдардағы есектер мен буйволдардың саны нақтыланды. FAO мәліметтері бойынша бұл нақтылаулар бірақ төмен мәндерге байланысты метан эмиссиясының мөлшеріне әсер етпеді (ERT – A18 ұсынысы). Бұл санатта жетілдіру жоспарланбаған.

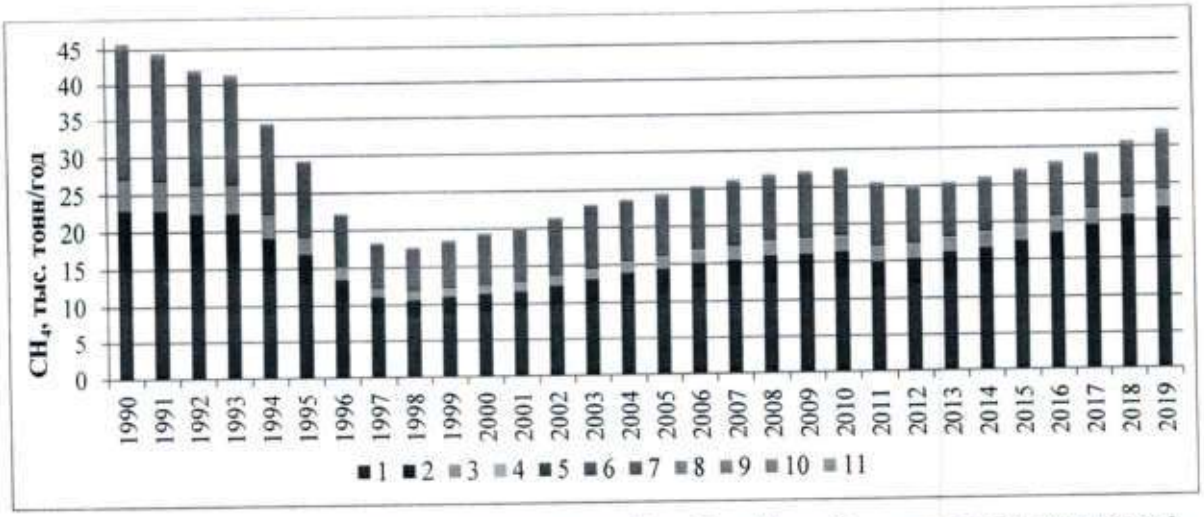
5.3 Көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан мен азот шала тотығының шығарындылары (3В санаты ЖПЕ)

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.

2019 жылы қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен болған метан (CH_4) эмиссиясы 32, 01 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылға қарағанда 13,79 мың тоннаға (30%) аз (45,80 мың тонна) (5.5-сурет). 2018 жылмен салыстырғанда шығарындылар 1, 35 мың тоннаға (4%) артты. Ең аз шығарындылар 1998 жылы байқалды (17,59 мың тонна).



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

5.5 - 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 5.17-кестеде берілген. 2019 жылы ең көп шығарындылар сиырлар (54,42 %), сүтті емес ІҚМ (13,62 %) және шошқалар (12,71 %) сияқты ауыл шаруашылығы жануарларының түрлерінен байқалды.

5.17-кесте – Жануарлардың түрлері бойынша қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метан (CH_4) шығарындылары, мың тонна.

Жылдар	Жануарлар түрлері											Барлығы
	Сиырлар	Сүтсіз ІҚМ	Қойлар	Ешкілер	Түйелер	Жылқылар	Шошқа	Құстар	Есектер	Буйволдар	Қояндар	
1990	14,99	7,91	3,99	0,13	0,18	1,77	16,12	0,60	0,03	0,060	0,01646	45,80
1991	15,43	7,33	3,87	0,13	0,19	1,82	14,88	0,60	0,03	0,060	0,01333	44,35
1992	15,62	6,72	3,84	0,14	0,19	1,86	12,96	0,53	0,03	0,055	0,01094	41,96
1993	15,89	6,45	3,81	0,14	0,20	1,94	12,23	0,50	0,02	0,053	0,01047	41,24
1994	14,40	4,76	2,79	0,12	0,18	1,78	9,91	0,33	0,02	0,053	0,00798	34,35
1995	12,88	3,93	2,16	0,11	0,17	1,70	8,11	0,21	0,02	0,050	0,00613	29,35
1996	10,59	2,90	1,48	0,11	0,14	1,43	5,18	0,15	0,02	0,050	0,00499	22,05
1997	8,84	2,27	1,11	0,10	0,12	1,18	4,40	0,16	0,02	0,045	0,00394	18,25
1998	8,44	2,14	1,00	0,11	0,12	1,08	4,46	0,17	0,02	0,045	0,00450	17,59
1999	8,63	2,37	1,01	0,12	0,12	1,06	4,92	0,18	0,02	0,045	0,00506	18,48
2000	8,97	2,39	1,03	0,14	0,13	1,06	5,38	0,20	0,02	0,045	0,00627	19,37
2001	9,26	2,37	1,06	0,17	0,13	1,08	5,62	0,21	0,02	0,045	0,00739	19,97
2002	9,75	2,55	1,13	0,19	0,14	1,11	6,15	0,24	0,02	0,045	0,00922	21,33
2003	10,23	2,84	1,20	0,24	0,15	1,16	6,84	0,25	0,02	0,045	0,00842	22,98
2004	10,76	3,09	1,30	0,28	0,16	1,22	6,46	0,26	0,02	0,045	0,00742	23,60
2005	11,06	3,33	1,38	0,31	0,17	1,27	6,41	0,26	0,02	0,050	0,00741	24,27
2006	11,74	3,41	1,48	0,33	0,18	1,35	6,52	0,28	0,02	0,050	0,00657	25,37
2007	11,93	3,57	1,55	0,34	0,18	1,41	6,76	0,30	0,02	0,050	0,00638	26,12
2008	12,31	3,66	1,63	0,35	0,19	1,49	6,74	0,30	0,02	0,050	0,00548	26,75
2009	12,50	3,69	1,69	0,36	0,20	1,57	6,63	0,33	0,02	0,050	0,00602	27,05
2010	12,66	3,74	1,76	0,35	0,22	1,67	6,72	0,33	0,02	0,050	0,00602	27,53
2011	11,46	3,49	1,78	0,35	0,22	1,75	6,02	0,33	0,02	0,050	0,00657	25,48
2012	11,82	3,47	1,74	0,33	0,21	1,84	5,16	0,33	0,02	0,050	0,00629	24,98
2013	12,61	3,52	1,75	0,31	0,21	1,95	4,61	0,34	0,02	0,050	0,00623	25,38
2014	13,04	3,68	1,79	0,31	0,21	2,11	4,42	0,35	0,02	0,050	0,00675	25,99
2015	13,86	3,71	1,81	0,31	0,22	2,26	4,44	0,36	0,02	0,050	0,00641	27,05
2016	14,83	3,73	1,83	0,30	0,23	2,46	4,17	0,37	0,02	0,051	0,00716	28,00
2017	15,53	4,00	1,85	0,30	0,25	2,63	4,08	0,40	0,02	0,052	0,00787	29,12
2018	16,56	4,25	1,89	0,30	0,27	2,88	3,99	0,44	0,02	0,052	0,00824	30,66
2019	17,42	4,36	1,95	0,29	0,28	3,11	4,07	0,45	0,02	0,053	0,00804	32,01
% 2019 ж. жалпы эмиссиядан	54,42	13,62	6,09	0,91	0,87	9,72	12,71	1,41	0,06	0,17	0,03	100 %

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 көннің (Bo) ең жоғары метанопродукциялау қабілетіне көбейтумен анықталды (5.18-кесте.). Коэффициенттерді шығару КӨҮСТ БҚ, 2006 10.23 теңдеуі арқылы орындалды.

5.18 - 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 5.19-кестеде көрсетілген.

5.19 - 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
1990	5,05	2,77	4,45	1,02
1991	5,02	2,70	4,42	0,99
1992	4,89	2,54	4,31	0,93
1993	4,90	2,56	4,31	0,94
1994	4,82	2,30	4,24	0,84
1995	4,80	2,32	4,23	0,85
1996	4,72	2,25	4,16	0,83
1997	4,76	2,33	4,19	0,85
1998	4,91	2,39	4,32	0,88
1999	5,00	2,62	4,40	0,96
2000	5,05	2,57	4,45	0,94
2001	5,07	2,41	4,46	0,88

Жылдар	Сиырлар,VS	Сүтсіз ІҚМ, VS	Сиырлар, EF	Сүтсіз ІҚМ, EF
2002	5,10	2,41	4,49	0,88
2003	5,12	2,46	4,51	0,90
2004	5,14	2,45	4,53	0,90
2005	5,15	2,49	4,53	0,91
2006	5,19	2,48	4,57	0,91
2007	5,20	2,49	4,58	0,91
2008	5,23	2,47	4,60	0,91
2009	5,22	2,46	4,60	0,90
2010	5,23	2,45	4,60	0,90
2011	5,20	2,46	4,58	0,90
2012	5,20	2,52	4,58	0,92
2013	5,24	2,54	4,61	0,93
2014	5,23	2,59	4,60	0,95
2015	5,25	2,61	4,62	0,96
2016	5,25	2,63	4,62	0,96
2017	5,25	2,64	4,62	0,97
2018	5,26	2,66	4,63	0,98
2019	5,25	2,67	4,62	0,98

Жануарлардың басқа түрлері үшін КӨҮСТ БҚ, 2006 сәйкес әдепкі коэффициенттер қолданылды (5.20-кесте).

5.20 – 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

5.3.1.3 Уақыт қатарларының белгісіздігі мен сәйкестігін бағалау

Бастапқы статистикалық ақпарат сенімділіктің жоғары дәрежесіне ие (±5 %).

Сиырлардан және сүтті емес ірі қара малдан метан (CH_4) эмиссиясын есептеу кезінде шығарындылар коэффициенттерінің белгісіздігі ±20% құрады (есеп деңгейі 2). Жануарлардың басқа түрлері үшін эмиссиялық есептеулер әдепкі коэффициенттерді қолдана отырып, бірақ ел бойынша нақты деректерді тарта отырып жүргізілді (1-деңгей). 1-деңгей әдісі үшін шығарындылар коэффициенттері ел бойынша кеңейтілген деректерге негізделмегендіктен, олардың дәлдігі ±30% құрады.

5.3.1.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау

Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының сайтынан алынған ауыл шаруашылығы жануарларының мал басы туралы деректері FAO статистикалық бөлімшесінің деректерімен салыстырылды, нәтижесінде айырмашылықтар анықталған жоқ. Бұдан басқа, жыл сайын Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының мамандары пайдаланылатын бастапқы деректерге бақылау жүргізеді. Есептердің сапасын тексеруді «Жасыл Даму» АҚ мамандары және ҚР басқа ведомстволарының сарапшылары жүзеге асырады.

5.3.1.5 Қайта есептеу және жоспарланған жетілдіру

FAO мәліметтері бойынша 2015-2018 жж. есектер мен буйволдардың саны нақтыланды, сонымен олардың метан эмиссиясының дөңгеленбеген мәндері көрсетілген (ERT – A18 ұсынысы), бірақ бұл нақтылаулар төмен мәндерге байланысты метан эмиссиясының мөлшеріне әсер етпеді. Қойлар үшін 2-қатардың коэффициенттерін қолдана отырып, көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен метанның (CH_4) эмиссиясын бағалау жоспарлануда.

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.

2019 жылы қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот шала тотығының (N_2O) тікелей және жанама эмиссиясы 8,79 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы эмиссиядан (13,87 мың тонна) 35% - ға кем (5.6-сурет). 2018 жылмен салыстырғанда шығарындылар 0,27 мың тоннаға (4%) артты. Ең аз эмиссия 1998 жылы (4,65 мың тонна) байқалды (5.21-кесте). Эмиссияның төмендеуінің негізгі себебі республикада 1990 жылдан 1998 жылға дейін байқалған мал басының айтарлықтай қысқаруы болып табылады.

1 –тікелей эмиссия; 2 – жанама эмиссия

5.6-сурет – Қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот шала тотығының (N_2O) эмиссиясы

Үй жануарларынан азот шала тотығының эмиссиясына сиыр (33,85 %), сүтті емес ІҚМ (28,20%), қой (11,28%) және құс (10,21 %) сияқты жануарлар жатады. Жайылымдарда жайылатын жануарлардың қиынан азот шала тотығының эмиссиясы «Өңделетін топырақтан азот шала тотығының тікелей және жанама шығарындылары» 5.5 бөлімінде көрсетілген.

5.21 кесте – Қи жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот шала тотығының (N_2O) тікелей және жанама эмиссиясы, мың тонна

Жылдар	Тікелей эмиссия											Жанама эмиссия	Тікелей және жанама эмиссиялар сомасы
	Сиырлар	Сүтсіз ІҚМ	Қойлар	Ешкілер	Жылқылар	Шошқалар	Құстар	Есектер	Буйво-лдар	Қояндар	Барлығы		
1990	2,25	3,83	1,72	0,08	0,24	2,30	1,02	0,02	0,02	0,05237	11,53	2,34	13,87
1991	2,33	3,55	1,67	0,08	0,25	2,12	1,02	0,02	0,02	0,04241	11,10	2,24	13,34
1992	2,42	3,19	1,66	0,08	0,25	1,85	0,89	0,02	0,02	0,03480	10,41	2,07	12,48
1993	2,46	3,06	1,65	0,09	0,26	1,74	0,85	0,02	0,01	0,03332	10,17	1,99	12,16
1994	2,27	2,19	1,20	0,07	0,24	1,41	0,56	0,02	0,01	0,02538	8,00	1,52	9,52
1995	2,03	1,81	0,93	0,07	0,23	1,16	0,35	0,02	0,01	0,01950	6,63	1,26	7,89
1996	1,70	1,31	0,64	0,06	0,19	0,74	0,26	0,02	0,01	0,01589	4,95	0,90	5,85
1997	1,41	1,05	0,48	0,06	0,16	0,63	0,27	0,01	0,01	0,01252	4,09	0,77	4,86
1998	1,30	0,99	0,43	0,07	0,15	0,64	0,29	0,01	0,01	0,01432	3,90	0,75	4,65
1999	1,31	1,13	0,43	0,07	0,14	0,70	0,31	0,01	0,01	0,01611	4,13	0,81	4,94
2000	1,34	1,14	0,44	0,08	0,14	0,77	0,33	0,01	0,01	0,01996	4,28	0,84	5,12
2001	1,39	1,11	0,46	0,10	0,15	0,80	0,36	0,01	0,01	0,02352	4,41	0,87	5,28
2002	1,45	1,19	0,49	0,12	0,15	0,88	0,40	0,01	0,01	0,02935	4,73	0,94	5,67
2003	1,51	1,34	0,52	0,15	0,16	0,98	0,42	0,01	0,01	0,02678	5,13	1,02	6,15
2004	1,59	1,44	0,56	0,17	0,17	0,92	0,43	0,01	0,01	0,02362	5,32	1,03	6,35
2005	1,63	1,57	0,60	0,19	0,17	0,91	0,44	0,01	0,01	0,02357	5,55	1,07	6,62
2006	1,71	1,60	0,64	0,20	0,18	0,93	0,48	0,01	0,01	0,02090	5,78	1,12	6,90
2007	1,74	1,69	0,67	0,21	0,19	0,96	0,50	0,01	0,01	0,02029	6,00	1,16	7,16
2008	1,79	1,71	0,70	0,21	0,20	0,96	0,51	0,01	0,01	0,01744	6,12	1,17	7,29
2009	1,81	1,73	0,73	0,22	0,21	0,95	0,55	0,01	0,01	0,01914	6,24	1,18	7,42
2010	1,84	1,75	0,76	0,21	0,23	0,96	0,56	0,01	0,01	0,01914	6,35	1,20	7,55
2011	1,67	1,64	0,77	0,21	0,24	0,86	0,56	0,01	0,01	0,02090	5,99	1,12	7,11
2012	1,72	1,64	0,75	0,20	0,25	0,74	0,57	0,01	0,01	0,02001	5,91	1,10	7,01
2013	1,83	1,67	0,76	0,19	0,26	0,66	0,58	0,01	0,01	0,01983	5,99	1,11	7,10
2014	1,89	1,76	0,77	0,19	0,29	0,63	0,59	0,01	0,01	0,02149	6,16	1,12	7,28
2015	2,00	1,77	0,78	0,19	0,31	0,63	0,60	0,01	0,01	0,02039	6,32	1,16	7,48
2016	2,14	1,80	0,79	0,18	0,33	0,59	0,63	0,01	0,01	0,02280	6,50	1,17	7,67
2017	2,24	1,92	0,80	0,18	0,36	0,58	0,68	0,01	0,01	0,02504	6,81	1,23	8,04
2018	2,39	2,03	0,82	0,18	0,39	0,57	0,75	0,01	0,01	0,02622	7,18	1,30	8,48
2019	2,52	2,10	0,84	0,18	0,42	0,58	0,76	0,01	0,01	0,02560	7,45	1,34	8,79

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. 5.22 - 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.

5.22 - 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 5.23-кестеде келтіріледі.

5.23– 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 (5.24 -кесте).

5. .24 - 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 (5.25-кесте) және жануарларды әртүрлі әдістермен ұстау үлесіне тікелей байланысты. Толық түсініктеме 5.2.2-бөлімде көрсетілген. Шошқаға Шығыс Еуропа үшін әдепкі мән қолданылды.

5.25-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.

5.3.2.3 Уақыт қатарларының белгісіздігі мен сәйкестігін бағалау

Бастапқы статистикалық ақпарат сенімділіктің жоғары дәрежесіне ие (±5 %).

Эмиссияны есептеу 1-әдістемелік деңгейде ел бойынша нақты деректерді пайдалана отырып жүргізілді. Азот шала тотығының эмиссиясын есептеу кезіндегі белгісіздік диапазоны ±50% - ды құрады.

5.3.2.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау

Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының сайтынан алынған ауыл шаруашылығы жануарларының мал басы туралы деректері FAO статистикалық бөлімшесінің деректерімен салыстырылды, нәтижесінде айырмашылықтар анықталған жоқ. Бұдан басқа, жыл сайын Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының мамандары пайдаланылатын бастапқы деректерге бақылау жүргізеді. Есептердің сапасын тексеруді «Жасыл Даму» АҚ мамандары және ҚР басқа ведомстволарының сарапшылары жүзеге асырады.

5.3.2.5 Қайта есептеу және жоспарланған жетілдіру

FAO мәліметтері бойынша 2015-2018 жж. есектер мен буйволдардың саны нақтыланды, бірақ төмен мәндерге байланысты бұл нақтылаулар азот оксидінің эмиссиясына әсер етпеді (ERT – A18 ұсынысы).

ERT – A21 ұсынысына қатысты ұлттық статистика 1990 жылдары сүтті емес және сүтті ірі қара малдың жас құрамы туралы дезагрегацияланған ақпаратты ұсынбайды, сондықтан қазіргі уақытта мұндай бөлу мүмкін емес.

Жануарлардың көптеген түрлері үшін көңді жинау, сақтау және пайдалану жүйелерінен азот шала тотығының (N2O) шығарындыларын неғұрлым жоғары әдіснамалық деңгейде есептеу үшін бастапқы деректерді алу жоспарлануда.

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

5.4.1 Санатты сипаттау

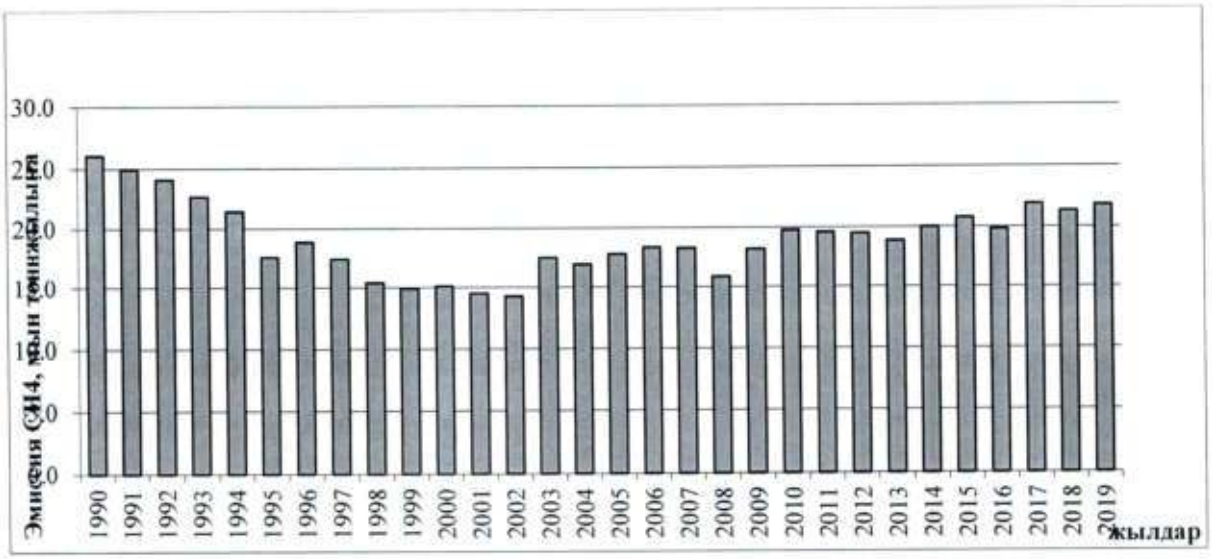
Қазақстанда күріш алқаптары егістік жерлердің елеусіз ауданын алып жатыр. 2019 жылы күріш себілген аудан 103,98 мың га құрады, негізгі күріш егетін өңір Қызылорда облысы болып табылады, онда күріш егіс алаңының 86% - ға жуығы шоғырланған, қалған бөлігі Алматы (11 %) және Түркістан облысына (3%) тиесілі. Күріш ирригация жағдайында,

қарашірік мөлшері жағынан салыстырмалы түрде нашар, сұр-қоңыр және тақыр тәрізді топырақтарда үлкен өзендердің арналарына жақын орналасқан ежелгі ойпатты жазықтарда жылумен қамтамасыз етілген жерлерде өсіріледі. Ұлттық тәжірибеде күріш су тасқынының қысқартылған кезеңінде агротехнологияға[60] сәйкес минералды азот және органикалық тыңайтқыштарды қолданумен өсіріледі. «Ауыл шаруашылығы» секторынан парниктік газдардың жалпы шығарындыларына күріш алқаптарының үлесі елеусіз болып табылады. 2019 жылы метан эмиссиясы (CH_4) 21,84 мың тоннаны құрады, бұл 1990 жылға қарағанда 4,20 мың тоннаға (26%) аз (5.7-сурет, 5.26-кесте.). 2018 жылмен салыстырғанда шығарындылар егіс алаңының ұлғаюы себінен 0,53 мың тоннаға (2%) өсті. Эмиссияның ең төменгі мәні 2002 жылы байқалды (14,28 мың тонна).

5.26- кесте –1990...2019 ж.ж. жылғы күріш өрісінен метан эмиссиясы (CH_4)

Жылдар	Жиналған алқап, мың га	CH_4 эмиссиясы, мың тонна
1990	124,00	26,04
1991	119,00	24,99
1992	115,00	24,15
1993	108,00	22,68
1994	102,00	21,42
1995	84,10	17,66
1996	90,00	18,90
1997	83,00	17,43
1998	73,40	15,41
1999	71,00	14,91
2000	72,10	15,14
2001	69,20	14,53
2002	68,00	14,28
2003	83,60	17,56
2004	80,70	16,95
2005	84,90	17,83
2006	87,60	18,40
2007	87,40	18,35
2008	75,50	15,86
2009	86,90	18,25
2010	94,00	19,74
2011	93,30	19,59
2012	93,00	19,53
2013	89,90	18,88
2014	95,30	20,01
2015	98,80	20,75
2016	94,30	19,80
2017	104,50	21,95
2018	101,48	21,31
2019	103,98	21,84

[60] Алешин Е.П., Конохова В.П. Краткий күріш өсірушінің анықтамалығы. М.: Агропромиздат, 1986.; Қызылорда облысының Ауыл шаруашылығы өндірісінің жүйесі: ұсынымдар. Алматы: «Бастау» баспасы ЖШС, 2002; Рамазанова С.Б. күріштің азотпен нәрленуі және өнімділігі. / Автореферат докторлық диссертация. М., 2003; Алматы облысының Ауыл шаруашылығын жүргізу жүйесі: ұсынымдар. Алматы: «Нұрлы әлем» ЖШС. 2005. 296 б.



5.7 -сурет - 1990...2019 жж. күріш алқабынан 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).

5.4.3 Уақыт қатарларының белгісіздігі мен сәйкестігін бағалау

Су басқан күріш алқаптарынан метан (CH_4) эмиссиясының жалпы белгісіздігі шығарындылар коэффициентінің ±20% белгісіздігін және статистикалық ақпараттың ±5...10% қателігін қоса алғанда ±25 ...30% құрайды.

5.4.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау

Пайдаланылатын бастапқы ақпаратты бақылауды Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігі Ұлттық статистика бюросының мамандары жүзеге асырады. Есептердің сапасын тексеруді «Жасыл Даму» АҚ мамандары және ҚР басқа ведомстволарының сарапшылары жүзеге асырады.

5.4.5 Қайта есептеу және жоспарланған жетілдіру

Бұл санатта қайта есептеулер жүргізілген жоқ. Болашақта күріш өсірудің заманауи технологияларын ескере отырып, күріш алқаптарынан метан (CH_4) эмиссиясының коэффициенттерін қосымша нақтылау жоспарлануда.

5.5. Өңделетін топырақтан азот шала тотығының шығарындылары (3D санаты ЖПЕ)

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.

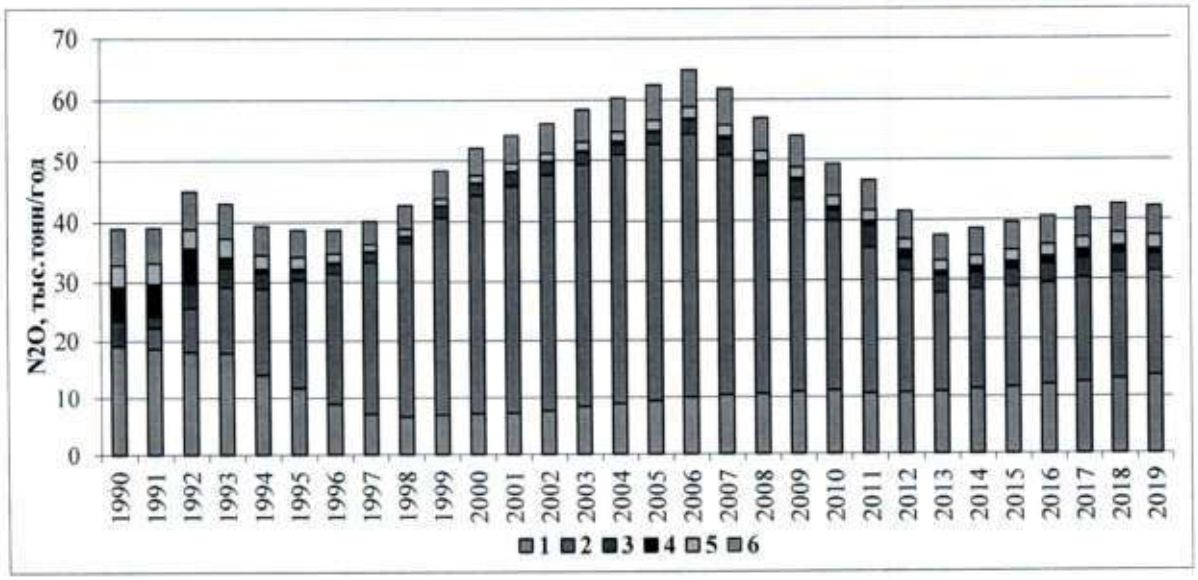
Қазақстанда өңделген жерлерден атмосфераға түскен азот қосындыларынан түскен шығарындылардың жиынтығы 2019 жылы 42,20 мың тоннаны құраған. 2018 ж. салыстырғанда азоттың шала тотығы (N_2O) шығарындылары 0,44 мың тоннаға (1%) кеміді, ал 1990ж. қатысы бойынша 3,31 мың тоннаға (8 %) өсті. Эмиссиялардың ең аз мәні 2013 жылы байқалды (37,49 мың тонна).

2019 ж. минералды азот тыңайтқыштарынан атмосфераға түскен азоттың шала тотығы (N_2O) эмиссиясы 0,75 мың тонна; органикалық тыңайтқыштардан – 2,28 мың тонна; ауыл шаруашылық дақылдарынан өсімдік қалдықтарының топыраққа түскен N_2O– 2,92

мың тоннаны қамтыды. Топырақта минералды заттардың минералдануынан болған NO_2 эмиссия – 17,66 мың тоннаны құрды. Жайылымдарда жайылып жүрген ауыл шаруашылық малдардың нәжісі мен зәрінен атмосфераға NO_2 –13,70 мың тоннаны құрады. Азоттың тұнуы мен жуу және сарқынды су нәтижесінде жанама шығарындылар 2,42 және 2,47 мың тонаны құрады (5.27-кесте, 5.8-сурет).

5.27-кесте – 1990...2019жж. ҚР өңделетін топырақтағы азот қосындыларының (N_2O) эмиссиялары және топыраққа түсетін азоттың жылдық көлемі.

Жылдар	Азоттың (N) топыраққа түсуі, мың тонна					Топырақтағы азоттың шала тотығының (NO_2)тура шығарындылары, мың тонна					Түнген 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			
1990	277,29	369,00	227,56	0,00	860,49	4,32	5,79	3,57	0,00	19,17	4,00	2,04	38,89
1991	118,14	350,00	219,18	237,90	835,19	1,82	5,50	3,44	3,74	18,58	3,86	2,07	39,01
1992	271,32	370,00	207,04	475,80	818,57	4,23	5,81	3,25	7,47	18,05	3,80	2,52	45,13
1993	202,08	115,00	202,69	713,70	812,87	3,15	1,81	3,18	11,21	17,90	3,37	2,42	43,04
1994	155,37	40,00	160,54	951,60	629,52	2,43	0,63	2,52	14,94	14,03	2,54	2,28	39,37
1995	87,30	22,00	133,32	1189,50	519,71	1,36	0,35	2,09	18,68	11,73	2,09	2,30	38,60
1996	100,06	15,00	99,10	1427,40	388,93	1,56	0,24	1,56	22,41	8,91	1,56	2,40	38,64
1997	105,26	12,64	81,44	1665,30	308,48	1,64	0,14	1,28	26,15	7,12	1,24	2,55	40,12
1998	58,37	18,92	77,46	1903,20	286,12	0,91	0,16	1,22	29,88	6,63	1,17	2,76	42,73
1999	122,30	9,44	81,89	2141,10	297,06	1,90	0,10	1,29	33,62	6,94	1,20	3,12	48,17
2000	102,57	9,47	85,06	2379,00	304,28	1,60	0,11	1,34	37,35	7,08	1,24	3,39	52,11
2001	140,08	9,36	87,42	2454,30	313,11	2,18	0,10	1,37	38,53	7,25	1,27	3,53	54,23
2002	141,41	12,78	93,66	2529,60	333,81	2,20	0,12	1,47	39,71	7,70	1,36	3,67	56,23
2003	135,86	19,65	101,52	2604,90	361,94	2,12	0,18	1,59	40,90	8,35	1,49	3,80	58,43
2004	116,45	24,77	105,56	2680,20	390,58	1,82	0,26	1,66	42,08	8,96	1,60	3,91	60,29
2005	127,98	20,49	110,00	2755,50	414,76	2,00	0,21	1,73	43,26	9,49	1,68	4,03	62,40
2006	148,82	27,82	114,86	2830,80	437,80	2,32	0,25	1,80	44,44	9,96	1,78	4,20	64,75
2007	175,05	37,53	119,04	2580,50	455,37	2,73	0,44	1,87	40,51	10,34	1,86	3,97	61,72
2008	141,49	16,27	121,67	2330,20	470,51	2,21	0,18	1,91	36,58	10,64	1,88	3,62	57,02
2009	187,49	29,47	123,84	2079,90	482,76	2,93	0,33	1,94	32,65	10,87	1,95	3,42	54,09
2010	118,02	40,74	126,03	1829,60	495,19	1,83	0,52	1,98	28,72	11,11	2,01	3,07	49,24
2011	236,40	47,52	119,38	1579,30	482,26	3,69	0,62	1,87	24,80	10,65	1,96	2,91	46,50
2012	128,07	105,26	117,28	1329,00	480,06	1,99	1,48	1,84	20,87	10,67	2,04	2,54	41,43
2013	177,17	55,70	118,20	1078,70	487,89	2,76	0,77	1,86	16,94	10,91	1,99	2,26	37,49
2014	169,13	80,60	121,56	1092,00	505,07	2,63	1,08	1,91	17,14	11,33	2,09	2,31	38,49
2015	180,94	91,53	124,69	1105,30	516,35	2,82	1,29	1,96	17,35	11,61	2,16	2,38	39,57
2016	203,43	80,00	128,19	1118,60	532,56	3,17	1,10	2,01	17,56	12,03	2,20	2,41	40,48
2017	207,46	104,22	133,33	1131,90	551,32	3,23	1,46	2,09	17,77	12,52	2,31	2,48	41,86
2018	209,76	81,00	140,02	1145,20	576,35	3,26	1,16	2,20	17,98	13,15	2,38	2,51	42,64
2019	188,60	54,54	145,43	1125,00	598,43	2,92	0,75	2,28	17,66	13,70	2,42	2,47	42,20



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

5.8 -сурет. 1990...2019 жж. ҚР жыртылатын және жайылым жерлерден болған азоттың шала тотығының (N_2O) эмиссиялары.

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 (5.29-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. Деректер Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігінің Ұлттық статистика бюросынан алынды (5.28-кесте).

5.28 -кесте – 1990…20189 жж. топыраққа сіңген минералды азоттың және органикалық тыңайтқыштардың мөлшері

Жылдар	Күріш алкаптарындағы топыраққа енген минералды азот тынайтқыштары, мың тонна	Қалған топыракка енген минералды азот тынайтқыштары, мың тонна	Топыракка енген минералды азот тыңайтқыштарының жалпы саны, мың тонна
1990	0,00	369,00	369,00

1991	0,00	350,00	350,00
1992	0,00	370,00	370,00
1993	0,00	115,00	115,00
1994	0,00	40,00	40,00
1995	0,00	22,00	22,00
1996	0,00	15,00	15,00
1997	5,82	6,82	12,64
1998	12,47	6,45	18,92
1999	4,56	4,88	9,44
2000	3,78	5,69	9,47
2001	4,53	4,83	9,36
2002	6,73	6,05	12,78
2003	12,19	7,46	19,65
2004	11,29	13,48	24,77
2005	10,52	9,97	20,49
2006	16,72	11,10	27,82
2007	13,24	24,29	37,53
2008	6,79	9,48	16,27
2009	12,49	16,98	29,47
2010	11,12	29,62	40,74
2011	12,00	35,52	47,52
2012	15,21	90,05	105,26
2013	8,99	46,71	55,70
2014	16,83	63,77	80,60
2015	13,32	78,21	91,53
2016	13,56	66,44	80,00
2017	16,06	88,16	104,22
2018	9,53	71,48	81,00
2019	10,03	44,51	54,54

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.

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 фракциясын ескеру ұсынылады. Қазақстанда бұл көң/саңғырық түрлерін пайдалану жоқ, сондықтан тиісті шамасы нөлге тең қабылданды[61].

Жайылымда жануарлар қалдырған қи

Жайылымдарда және қоршалған бағу орындарында ауыл шаруашылығы жануарларын ұстау кезінде азот шала тотығының (N_2O) шығарындыларын есептеу жылына

[61] Мал қалдықтарынан органикалық тыңайтқыштар. Ауыл шаруашылығындағы агрохимия. wwwagrohimja.ru. 2013

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_1,B_2,...,B_n – шаруашылыққа құнды өнім бөлігінің массасындағы қайта егілген қалдықтардың үлесі (жер үсті мен жер асты бөліктері), % ;

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 (5.30 - кесте) түрлі авторлармен далалық және лабораториялық зерттеулердің нәтижелері барысында алынған талдау және қорыту арқылы шығарылған [62].

Өсімдік қалдықтарындағы азот құрамын есептеу үшін негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарын жалпы жинау бойынша деректер пайдаланылады (5.31-кесте). Көпжылдық жемшөп дақылдарының қалдықтарындағы азот мерзімдік жаңарту ішінде ескерілді, яғни бір жылдық дақылдар жағдайындағыдай әр жылы емес. Жиілігі орташа есеппен 8 жылды құрады.

КӨҮСТ БҚ 4-томының 11-тарауының 2-сілтемесіне сәйкес, 2006 атмосфералық азотты өсірілетін өсімдіктердің (азотты түзеткіштердің) түйнек бактерияларымен бекітуден азот шала тотығының (N_2O) шығарындылары бекітудің өзі нәтижесінде болатын елеулі шығарындылар дәлелінің болмауы салдарынан N_2O-ның тікелей көзі болып саналмайды. Сондықтан, осы кадастрда шығарындылардың бұл көзі қарастырылмады.

---

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

Малға азық, төсем ретінде пайдаланылатын және отынға арналған өнім қалдықтарының шамалы үлесі ел бойынша осы деректердің есепке алынбауына байланысты эмиссия есептеулерінде ескерілмеді.

5.29-кесте – Ауыл шаруашылығына арналған жерлер үшін атмосфераға тура түскен топырақтағы азоттың шала тотығын (N_2O) бағалау коэффициенттері (КӨҮСТ БҚ, 2006)

Эмиссия коэффициенті	Орташа шама	Белгісіздік диапазоны
F1 минералды және органикалық тыңайтқыштармен және топырақ көміртегін минералдау процесінен босатылатын азот және өсімдік қалдықтарымен қосымша азот үшін, кгN2O-N/кгN	0,01	0,003-0,03
F1FR - су басқан күріш алқаптары үшін кг N2O-N/ кгN	0,003	0,000-0,006
F2 ірі қара малдар (сүтті және сүтсіз) нәжісінен топыраққа түсетін азот үшін, кгN2O-N/кгN	0,020	0,007-0,06
F3 жылқылар, түйелер, қойлар, ешкілер нәжісінен топыраққа түсетін азот үшін, кгN2O-N/кгN	0,01	0,003-0,03

5.30-кесте – Астықты жиғаннан кейін ауыл шаруашылығы өнімдерінің биологиялық қалдықтарымен топыраққа түсетін азоттың құрамын есептеу коэффициенттері [63]

Дәнді-дақылдар	Астықтың қалдықтары	Астықтың шаруашылық-құнды бөлігінен жиналған қалдықтардың үлесі, % (a)	Су құрамына түзету коэффициенті, қатыстық бірліктер (b	Жиналған қалдықтардағы 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*
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*

[63] Лебедь Л.В., Есеркепова И.Б., Иорганский А.И., Кошен Б.М., Рамазанова С.Б., Царева Е.Г. Қазақстандағы егістік жерлер үшін парниктік газдардың динамикасы. Топырақтану және Агрохимия " ғылыми - техникалық журналы»№ 1, 2015г., с. 28-42.

Дәнді-дақылдар	Астықтың қалдықтары	Астықтың шаруашылық-құнды бөлігінен жиналған қалдықтардың үлесі, % (a)	Су құрамына түзету коэффициенті, қатыстық бірліктер (b	Жиналған қалдықтардағы азоттың құрамы, % құрғақ ауа массасы (c)
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.

ҚР аймақтық топырақтарындағы C:N қатынасы мына шектерде өзгереді: орманды дала аймағы 9-10; дала аймағы – 10-13; шөлді аймақ – 6-9; тау бөктері мен таулар 7-15.

Органикалық заттардың минералдануы процесінде топырақ көміртегі қорларының өзгеруін есептеу әдістемесі осы есептің 7-бөлімінде баяндалады.

Органикалық топырақ

2006 жылғы КӨҮСТ БҚ органикалық топырақ туралы деректерді жинау кезінде ұлттық статистиканы, егер ол болмаса, онда FAO деректерін қолдану ұсынылады. ҚР Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер карашіріктің құрамы бойынша органикалық топырақтарға арналған WRB (FAO 1998) өлшемдеріне сәйкес келмейді. Сондықтан FAO және Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігінің Ұлттық статистика бюросы Қазақстандағы органикалық топырақ алаңдарын мысалға келтірмей отыр. Қазақстанда ең құнарлы топырақтар карашіріктің ең көп мөлшері 6-8% болатын черноземдердің кейбір түрлері болып табылады, яғни органикалық топырақтарға тән мәндерден едәуір аз (>12% органикалық көміртек). Егіншілікте пайдалану үшін жерді құрғату практикасы жоқ, өйткені Қазақстан ылғалдығы жеткіліксіз өңірлерге жатады. [18, 28].

5.32-кесте – 1990...2019 жылдардағы негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының жалпы жиналымы, мың тонна

Жылдар	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
1990	16197,00	839,0	8500,00	610,60	939,30	173,90	579,00	442,00	126,30	324,00	3460,00	301,50	33,00	44104,00	1586,00	4436,00
1991	6889,00	480,0	3085,00	203,90	234,30	136,20	521,00	330,00	93,40	291,10	3098,00	302,70	95,00	14238,00	996,00	3114,00
1992	18249,00	525,0	8511,00	727,30	447,50	230,10	467,00	368,00	98,50	252,30	3555,00	288,30	12,00	24748,00	1304,00	4844,00
1993	11526,00	835,0	7149,00	801,50	231,40	129,60	403,00	355,00	85,50	200,10	3104,00	182,30	3,00	19202,00	1141,00	5549,00
1994	9052,00	264,0	5497,00	821,70	129,50	83,60	283,00	233,00	96,80	207,90	2821,00	146,10	5,50	15837,00	698,00	3532,00
1995	6490,00	84,40	2208,00	249,80	39,20	53,00	184,00	136,00	98,70	223,00	2499,00	162,30	13,00	4404,00	370,00	2917,00
1996	7678,00	28,50	2696,00	358,80	29,70	29,40	226,00	122,00	64,30	182,80	2434,00	181,80	6,90	5077,00	247,00	2712,00
1997	8955,00	51,00	2583,00	286,20	63,70	18,20	255,00	111,00	54,50	197,80	2352,00	181,10	6,90	1728,00	116,00	2069,00
1998	4746,30	13,60	1093,28	73,40	19,70	11,90	236,00	166,84	83,23	161,65	2342,08	305,60	3,90	1077,90	72,51	1528,52
1999	11241,80	16,60	2264,90	194,20	43,80	16,10	199,00	197,60	104,30	249,40	2981,80	369,60	3,90	965,01	69,00	2004,20
2000	9073,46	48,34	1663,65	181,77	62,28	28,70	214,32	248,79	104,63	287,14	3236,18	421,58	3,97	880,01	66,99	1854,56
2001	12706,81	43,36	2243,77	220,20	65,27	44,86	198,70	320,39	149,12	417,45	3966,83	519,20	8,68	1012,61	151,60	1940,34
2002	12617,00	106,0	2058,00	183,20	39,20	29,60	199,10	435,00	189,80	360,70	4083,00	628,80	25,10	766,00	142,00	2623,89
2003	11537,42	42,08	2153,93	170,90	48,84	48,42	273,34	437,55	292,56	402,66	4201,34	603,77	37,87	831,51	91,97	2481,47
2004	9936,97	20,11	1387,93	130,24	50,74	52,39	275,85	457,79	265,61	467,12	4268,69	666,97	46,67	714,04	98,99	2180,52
2005	11198,33	23,55	1527,50	160,02	27,15	43,69	284,57	432,08	267,36	465,02	4689,47	683,80	62,63	1038,20	122,21	2472,74
2006	13460,48	30,47	1952,88	183,33	33,42	58,93	288,78	413,60	267,95	435,42	4418,15	697,41	76,92	844,74	109,02	2241,80
2007	16466,87	68,49	2241,19	229,65	31,00	81,40	294,35	421,20	205,82	441,73	4608,19	661,79	83,27	827,96	149,21	2509,77
2008	12538,20	39,90	2058,60	137,80	27,40	16,60	254,70	420,20	185,80	317,50	4634,30	869,70	88,70	442,00	112,00	2320,00
2009	17052,02	75,09	2518,61	203,96	31,27	61,58	306,96	471,20	367,89	270,01	5196,80	852,35	94,33	967,57	144,74	2868,30
2010	9638,40	42,15	1312,81	133,81	16,48	26,96	373,15	462,04	328,90	239,85	5113,46	1118,19	113,89	592,22	133,24	2604,30
2011	22732,07	28,38	2593,11	258,29	43,36	37,43	346,76	481,96	409,12	336,05	5926,13	1248,00	133,17	1053,34	271,35	3108,34
2012	9841,13	28,57	1490,70	147,16	22,63	48,04	350,83	520,43	400,27	379,66	6127,79	1649,92	169,76	823,41	210,70	3657,04
2013	13940,81	43,40	2539,03	304,80	54,45	83,57	344,30	569,26	572,69	396,73	6495,02	1712,95	203,29	1163,27	503,51	3600,88
2014	12996,90	60,60	2411,80	225,90	27,30	46,50	377,00	663,90	512,76	320,70	6727,69	1927,98	217,91	833,27	526,09	3646,39
2015	13747,59	37,10	2675,37	243,77	34,67	45,41	422,22	734,09	534,05	273,90	6938,34	2087,58	220,35	954,70	742,88	4039,63
2016	14985,38	41,28	3231,27	335,38	61,16	89,62	447,83	762,36	754,86	286,70	7181,38	2070,87	231,17	1177,05	684,10	4224,35
2017	14802,86	38,84	3305,22	284,59	37,93	120,38	489,49	784,69	902,89	330,49	7166,84	2094,01	252,3	1065,95	656,73	4091,73
2018	13944,11	22,50	3971,27	336,13	40,24	82,70	482,95	862,09	936,75	343,62	7712,75	2142,52	255,44	1138,80	632,37	3939,55
2019	11451,65	23,21	3830,07	267,01	42,62	45,00	560,67	895,98	917,85	344,36	8050,40	2382,15	282,16	1240,01	513,16	4080,22

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 (5.31- кесте).

5.31-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

Азот ағындарын есептеу үшін бастапқы деректер ретінде Ұлттық статистикалық жинақтар мен бюллетеньдерден ауыл шаруашылығы қызметі туралы жыл сайынғы деректер пайдаланылды.

КӨҮСТ БҚ, 2006 сәйкес азот сарқындысын шаюмен байланысты жанама шығарындылар өңделетін жерлер үшін егер түсетін жауын-шашын шамалары арасындағы айырмашылық және әр жауынды кезеңдегі (ΣR-PE) булану топырақтың суды ұстау қабілеттігінен асатын болса немесе суармалы жерлер жағдайында есептелінеді. Сонымен қатар, жаңбырлы кезеңде жауын-шашын мөлшері топырақтан булану мөлшерінің жартысынан кем емес, яғни физикалық булану кезеңі алынды. Қазақстанда мұндай жағдайлар шамамен 1500 мың га жыртылатын жерлер және 700 мың га жота алды, аласа таулы алаңдарды қоа алғанда, олардың алып жатқан алаңы 10 % құрайды. Жайылым жерлері үшін ұқсас жағдайлар кемінде 3 %-ды құрайтын алқап болып белгіленеді. Осыдан $Frac_{Leach}$ коэффициенті – оның жыртылатын жерге қосымша сіңуі кезінде азоттың сарқындысын шаю шығынының үлесі үшін 0,1... 0,8 шегінде белгісіздік 0,1 диапазонымен теңелді.

5.5.3 Уақыт қатарларының белгісіздігі мен сәйкестігін бағалау

Өңделетін топырақтан азот шала тотығы (N_2O) эмиссиясының жиынтық белгісіздігі ±5%...10% статистикалық ақпараттың қателігі есебінен және шығарындылар коэффициентінің белгісіздігі есебінен ±30...35% қоса алғанда, ± 25% құрайды.

5.5.4 Сапаны қамтамасыз ету және бақылау

Пайдаланылатын бастапқы деректер мен есептеу сапасын бақылауды «Жасыл даму» АҚ мамандары және ҚР басқа ведомстволарының сарапшылары жүзеге асырады.

5.5.5 Қайта есептеу және жоспарланған жетілдіру

FAO мәліметтері бойынша 2015-2019 жылдардағы есектер мен буйволдардың саны нақтыланды, бірақ бұл нақтылаулар төмен мәндерге байланысты органикалық тыңайтқыштарды қолданған кезде азот оксидінің эмиссиясына әсер етпеді (ERT – A18 ұсынысы).

OFO кестелеріндегі GER ұсыныстарына сәйкес, FracLEACH мәні түзетілді (сілтілену/ағызумен байланысты азот шығыны), бұл CRF кестелерінің ақпараттық блогындағы техникалық қате болды, ол шығарындыларды бағалау нәтижелеріне әсер етпеді (ERT – A1 ұсынысы).

Қазақстанда органикалық топырақтың болмауына түсініктеме 5.5.2 – бөлімде (ERT-A10 ұсынысы) көрсетілген. Сіңген минералды азот тыңайтқыштарының дезагрегацияланған мөлшері 5.28-кестеде көрсетілген (ERT – A13 ұсынысы).

ERT – A19 ұсынысына сәйкес Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі агенттігінің Ұлттық статистика бюросынан алынған 2018 жылғы Қазақстан халқының санынан, 2016 жылғы ластауыш заттар шығарындыларын түгендеу жөніндегі EMEP/EEA басшылығынан алынған топырақта жан басына шаққанда қолданылатын N 0,05 кг сарқынды сулардың тұнбасынан әдепкі коэффициентті қолдана отырып, 24/CP.19 шешіміне қосымшаның 37(b) тармағында көрсетілген шекті мәннен төмен немесе жоғары екенін растау үшін «3D.a.2b топыраққа енгізілетін сарқынды сулардың тұнбасынан шығарындылар» санатындағы ықтимал шығарындылар бағаланды. Әдепкі КӨҮСТ коэффициентін (0,01) пайдалану арқылы есептеу 4,30 мың тонна CO_2 эквивалентін алуға мүмкіндік берді. Шығарындылардың қорытынды бағасы 188,9 мың т CO_2 экв шегінен айтарлықтай төмен (жалпыұлттық жалпы санның 0,05%), сондықтан осы КҮБ құрамына кірмейді.

3D.a.2c «Топыраққа басқа органикалық тыңайтқыштарды қолдану» санатына қатысты компосттау Қазақстанның ауыл шаруашылығында жүргізілетіні туралы ақпарат жоқ. Компосттау тәжірибесінің болмауы және Қазақстанда қалдықтарды өңдеу деңгейінің