ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ

«Жасыл Даму» акционерлік қоғамы

Ұлттық климаттық мақсаттарды ескере отырып, парниктік газдар шығарындыларының сценарийлерін есептеуді жүргізу және секторлық саясаттар бойынша ұсыныстарды әзірлеу, модельдің негізгі параметрлерін, кірістері мен құрылымын жаңарту бойынша есеп

Астана, 2024 жыл

Бекіту парағы

Ұлттық Климаттық мақсаттарды ескере отырып, парниктік газдар шығарындыларының сценарийлерін есептеуді жүргізу және Секторлық саясаттар бойынша ұсыныстарды әзірлеу, модельдің негізгі параметрлерін, кірістері мен құрылымын жаңарту бойынша есеп

№	Аты-жөні	Лауазымы	Қолы
1	Қабдолданов Нұржан Кенесбайұлы	«Жасыл даму» АҚ АҚ Басқарма Төрағасының Орынбасары, Басқарма мүшесі	
2	Насирхан Рустам	«Жасыл даму» АҚ модельдеу, талдау және болжау департаментінің директоры	
3	Қасенов Әлишер Аманжолұлы	«Жасыл даму» АҚ модельдеу, талдау және болжау департаментінің бас менеджері	
4	Бакдолотов Айдын Айсултанович	«Жасыл даму» АҚ модельдеу, талдау және болжау департаментінің менеджері	
5	Базарбаева Аймира Аяновна	«Жасыл даму» АҚ модельдеу, талдау және болжау департаментінің менеджері	
6	Аскаралиева Гульжан Дарханкызы	«Жасыл даму» АҚ модельдеу, талдау және болжау департаментінің менеджері	

Мазмұны

Мазмұны 3

Аббревиатуралар, өлшем бірліктері, анықтамалар 5

Аббревиатуралар 5

Өлшем бірліктері 5

Анықтамалар 6

1 тарау. Зерттеудің жалпы мазмұны 8

1.1. Неліктен Қазақстан Республикасы экономикасының әлемдегі энергияны көп қажет ететін және көміртекті көп қажет ететін экономикалардың бірі болып қала береді?.....10

1.2. Қазақстан Республикасы Үкіметінің экономиканы декарбонизациялау жөніндегі құжаттардың жобаларын бекітуін кейінге қалдыру себебі……...14

1.3. Қазақстан Республикасы ЖІӨ энергия сыйымдылығы және көміртегі сыйымдылығы…..……..……..19

1.4. Қазақстан Республикасыдағы энергия тиімділігін арттыру саясатына қысқаша шолу……24

1.5. Қазақстан Республикасында энергия тиімділігі мен энергия үнемдеуді арттыру әлеуеті……....27

1.5.1. Энергия аудиторларының қорытындыларын жинақтау негізінде ИРЭЭ бағалау…….....27

1.5.2. ҰДАС іске асыру контекстіндегі бағалау ……..……28

2 тарау. Қолданылған құралдар мен әдістер …….....30

2.1. TIMES энергетикалық моделі 30

2.2. CGE макроэкономикалық моделі 37

2.3. TIMES және CGE модельдерін байланыстыру..... 44

2.4. Сценарийлерді модельдеу тәсілінің сипаттамасы 45

3-тарау. Модельдеуге арналған шаралардың кіріс параметрлері 47

3.1. Кванттау үшін қабылданған шаралар тізбесі 47

3.2. Энергия тиімділігін арттыру сценарийлері 50

3.3. Кванттауға арналған негізгі сызық 51

4-тарау. TIMES және CGE көмегімен орындалған кванттау нәтижелері 52
4.1. TIMES-тегі модельдеу нәтижелері 52
4.1.1. ЖІӨ энергия сыйымдылығы.....52
4.1.2. Энергетикалық қызметтен парниктік газдар шығарындылары 60
4.1.3. Энергетикалық қызметпен байланысты энергия тиімділігі шараларын іске асырудың инвестициялық қажеттілігі…….....65
4.2. CGE модельдеу нәтижелері 68
4.2.1. ЖІӨ-ге әсері..... 68
4.2.2. Энергия тиімділігі шараларын іске асыру сценарийлерінің экономикаға инвестицияларға әсері…….…… 71
4.2.3. Энергия тиімділігі шараларын іске асыру сценарийлерінің ұлттық ПГ шығарындыларына әсері…….....74
4.2.4. Энергия тиімділігі шараларын іске асыру сценарийлерінің салалық ПГ шығарындыларына әсері…….75
5-тарау. Модельдеу нәтижелерін талдауға негізделген аналитикалық қорытындылар мен ұсыныстар 83
ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығын төмендету 83
Шараларды іске асырудың ЖІӨ-ге әсері 84
Экономиканың инвестициялау қажеттілігіне әсері 85
ПГ шығарындыларына әсері 86

Аббревиатуралар, өлшем бірліктері, анықтамалар

Аббревиатуралар

ҰСБ	Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің ұлттық статистика бюросы
ЖІӨ	Жалпы ішкі өнім
ЖЭК	Жаңартылатын энергия көздері
МЭТ	Мемлекеттік энергетикалық тізілім
ЭЭДЭҮИ	«Электр энергетикасын дамыту және энергия үнемдеу институты» АҚ
ЭЖ	Электр желілері
ХЭА (IEA)	ЭЫДҰ жанындағы Халықаралық энергетикалық агенттік (International Energy Agency)
ҰЭЖ	Ұлттық электр желілері
ЭЫДҰ	Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы
ТШИ	Тікелей шетелдік инвестициялар
ПГ	Парниковые газы
КӨНК БҰҰ	БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы
АЭЖК	Аймақтық электрмен жабдықтаушы компаниялар
ШСЖ	Квоталау жүйесі болып табылатын шығарындылар саудасы жүйесі, яғни эмитенттерге ПГ шығарындыларына тегін квоталар беру, берілген квоталардан тыс шығарындыларды өтеу үшін эмитенттерге қажетіне қарай сатылуы мүмкін мемлекеттік резервтегі көміртегі бюджеті квоталарының бір бөлігін резервтеу, жүйеге қатысушылар квоталарды көміртегі бірліктерімен қатар, нәтижесінде қол жеткізілген ПГ шығарындыларын азайту арқылы саудалай алады түрлі офсеттік жобаларды іске асыру.

Өлшем бірліктері

кВтсағ	киловатт-сағат (электр энергиясын өлшеу бірлігі)
МВт	Мегаватт (энергия өндіретін қондырғылардың қуатын өлшеу бірлігі)
млн. т CO_2-экв.	миллион тонна CO_2 эквиваленті (парниктік газдардың өлшем бірлігі)
п.т.	пайыздық тармақ
т-км	тонно-километр (жүк тасымалының өлшем бірлігі)

ж-км	жолаушы-километр (жолаушылар тасымалының өлшем бірлігі)
т м.б.	тонна мұнай баламасы
т.т.	бір тонна шартты отын немесе көмір эквиваленті (1 т.т. = 0,7 т. б.)

Анықтамалар

ҰДАС	Ағылшын тіліндегі NDC (National Determined Contributions) тұрақты аббревиатурасы Париж келісімінің температуралық мақсатына жету үшін елдердің ұлттық анықталған үлесін білдіреді[1]. «ҰДАС» деп елдің ПГ шығарындыларын азайту және климаттың өзгеруіне бейімделу жөніндегі мақсаттарын (міндеттемелерін), сондай-ақ көрсетілген мақсаттарға қол жеткізу үшін Үкімет іске асыратын тиісті саясаттар туралы қысқаша ақпаратты қамтитын құжат түсініледі. ҰДАС-ы елдер БҰҰ КӨНК хатшылығына ұсынады және БҰҰ Бас хатшысы-депозитарийде сақталады, халықаралық құқық тұрғысынан міндетті заңды сипатқа ие.
Энергетикалық қызметтен парниктік газдар шығарындылары	Бұл энергия ресурстарын өндіруге, түрлендіруге, тасымалдауға, сақтауға және жағуға байланысты ПГ шығарындылары. Қазақстан Республикасындағы энергетикалық қызметтен ПГ шығарындылары ұлттық нетто-эмиссиялардың шамамен 80%-ын құрайды (яғни жер пайдалану және орман шаруашылығы секторындағы сіңірулерді ескере отырып). Таза шығарындылардың қалған 20% - ы отынмен байланысты емес өндірістік процестерде, ауыл шаруашылығында, қалдықтарды басқару секторында орын алады.
TIMES	Энергетикалық оңтайландыру моделі «төменнен жоғарыға» құрылады, модельдеуге техникалық-инженерлік және экономикалық көзқарасты жүзеге асырады. Орта және ұзақ мерзімді кезеңдерде энергетиканың дамуы мен климатқа әсерін терең талдауға мүмкіндік береді. Бұл ішінара тепе-теңдік моделі, яғни ол барлық салалық нарықтарды қарастырмайды, тек энергия ресурстарының экспортын ескере отырып, ел аумағында

[1] Париж келісімі-БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясын орындау үшін 2021 жылдың 1 қаңтарынан бастап Киото хаттамасын өзгерткен халықаралық шарт. Қазақстан Париж келісімін 2016 жылғы 4 қарашада №20-Біз ҚР Заңымен ратификациялады.

	энергия тасымалдаушыларды өндіру/импорттау, өңдеу, тасымалдау, сақтау және түпкілікті тұтынумен байланысты.
CGE	Нарықтық экономиканы дамытудың әртүрлі параметрлеріне әртүрлі реттеуші саясаттардың әсерін бағалауға мүмкіндік беретін есептелетін жалпы тепе-теңдіктің макроэкономикалық моделі. CGE моделі «жоғарыдан төменге» салынған, модельдегі барлық нарықтар теңдестірілген деп есептеледі.
Квантификация	Сандық бағалау. Осы зерттеу шеңберінде «кванттау» деп Қазақстан Республикасының энергия тиімділігін арттырудың Бас жоспарының жобасына енгізілген шараларды іске асырудың энергия тиімділігін арттыру әлеуетін және инвестициялық қажеттілігін сандық бағалау түсініледі.
МЖЖ	Мемлекеттік жоспарлау жүйесі. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 29 қарашадағы № 790 қаулысын қараңыз[2].
Pess	Энергия тиімділігін арттыру қарқыны төмен пессимистік сценарийді белгілеу.
Opt	Энергия тиімділігін арттырудың жеделдетілген қарқынымен оптимистік сценарийді белгілеу.
Base	Энергия тиімділігін арттырудың орташа қарқынымен базалық сценарийді белгілеу.
Стратегия	GIZ жобасы шеңберінде әзірленген Қазақстанның 2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығына қол жеткізу Стратегиясының (Доктринасының) қысқартылған атауы.

[2] https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000790

1 тарау. Зерттеудің жалпы мазмұны

Есептің басында Қазақстан Республикасының экономикасы қазіргі уақытта әлемдегі ең энергияны көп қажет ететін және көміртекті көп қажет ететін экономикалардың бірі болып қала беретінін және Қазақстан Республикасының Үкіметіне (бұдан әрі – Үкімет) көміртекті көп қажет ететін қазақстандық экономиканы жеделдетіп аударуды бастауы мүмкін стратегиялық маңызды, бірақ танымал емес және күрделі шешімдерді қабылдау Неге қиынға соғатынын түсіндіру үшін Қазақстан Республикасы жуырдағы экономикалық өткенін қысқаша атап өткім келеді терең декарбонизация рельстерінде.

Қазақстан Республикасы экономикалық дамуы тәуелсіздік алған сәттен бастап оның ағымдағы энергия сыйымдылығы мен көміртегі сыйымдылығын түсіндіретін елеулі құрылымдық өзгерістерге ұшырады. Кеңес дәуірінен мұраға қалған, шикізат ресурстарын өндіруге және өңдеуге бағытталған өндірістік база негізінен нарықтық экономикаға көшкеннен кейін де сақталды. Осының арқасында Қазақстан Республикасы мұнай, көмір және металдардың жетекші экспорттаушыларының біріне айналды. Алайда, өндіруші секторға және энергияны көп қажет ететін өндірістерге мұндай тәуелділік ел экономикасының әлемдегі ең көміртекті көп қажет ететіндердің бірі болып қалуына әкелді.

Қазақстан Республикасы экономикасының көміртегі сыйымдылығында энергетика секторы шешуші рөл атқарады, онда электр энергиясының 70-75% - ы көмір электр станцияларында өндіріледі. Бұл декарбонизацияға көшуді қиындатады, өйткені ол инфрақұрылымды жаңарту және жаңартылатын энергия көздерін енгізу үшін айтарлықтай инвестицияларды қажет етеді. Техникалық қиындықтардан басқа, төмен

көміртекті экономикаға көшу әлеуметтік-экономикалық қиындықтарды тудырады, өйткені өзгерістер мемлекеттік құрылымдар мен бизнестің де, көмір өндіруге тәуелді аймақтардың да мүдделеріне әсер етеді.

Бұл тұрғыда декарбонизация жаңа технологияларды енгізуден бастап кешенді тәсілдерді қажет етеді. Үкіметтің міндеті-тиімді реттеу тетіктері мен ынталандыруларды пайдалана отырып, инвестициялық жүктемені нарықтың барлық қатысушылары арасында әділ бөлуді қамтамасыз ету. Алайда, осындай стратегиялық маңызды шешімдер қабылдау бірқатар кедергілерге тап болады. Біріншіден, реформалар көбінесе көміртекті көп қажет ететін салаларға тәуелді өндірістік топтар мен аймақтардың қарсылығына тап болады. Екіншіден, модернизация айтарлықтай инвестицияларды қажет етеді, бұл энергия бағасының ықтимал өсуіне және көмір өндіретін аймақтардағы әлеуметтік-экономикалық тұрақтылық қаупіне байланысты халықтың наразылығын тудыруы мүмкін.

Төмен көміртекті экономикаға көшу парниктік газдар шығарындыларын азайту ғана емес, сонымен қатар экономиканың ресурстарды үнемдейтін, энергияны үнемдейтін және айналмалы моделіне көшу болып табылады. Бұл үдерісте мемлекеттік Климаттық саясатты іске асыруды қолдайтын энергия тиімділігін арттыру шаралары маңызды рөл атқарады. Бұл ретте ішкі нарықтың барлық қатысушылары арасында инвестициялық жүктемені бөлудің әділдігі мен тиімділігін бағалау үшін егжей-тегжейлі энергетикалық және Макроэкономикалық модельдеу жүргізу қажет. Тек осылай ғана барлық тараптардың — мемлекеттік органдардың, бизнестің және халықтың мүдделерін ескеріп, ресурстарды теңгерімді бөлуге қол жеткізуге болады.

Осылайша, Қазақстан Республикасының (бұдан әрі – Қазақстан)

Төмен көміртекті экономикаға көшуі ауқымды технологиялық өзгерістерді де, жүктемені бөлудің әділдігін қамтамасыз ететін және елдің Климаттық мақсаттарын орнықты дамыту мен іске асыру үшін жағдай жасайтын теңгерімді саяси шешімдерді де талап етеді.

1.1 Неліктен Қазақстан Республикасы экономикасының әлемдегі энергияны көп қажет ететін және көміртекті көп қажет ететін экономикалардың бірі болып қала береді?

1. Қазақстан кеңестік кезеңде, республика КСРО-ның бірыңғай электр энергетикалық жүйесінің құрамына енген кезде жинақталған орасан зор ресурстық әлеуетке ие. Бұл жүйе Электрмен жабдықтаудың жоғары сапасымен және тұтынушылардың барлық санаттары үшін қол жетімділігімен ерекшеленді. Кеңес Одағы ыдырағаннан кейін Қазақстан көптеген өндірістік активтер мен инфрақұрылымды мұра етті, бірақ республикаларды байланыстыратын жоспарлы өндірістік-өткізу байланыстарының үзілуі ел үшін ауыр әлеуметтік-экономикалық зардаптармен қатар жүретін терең экономикалық дағдарысқа әкелді.

Дағдарыс жағдайында Қазақстанның ресурстық базасы, оның ішінде пайдалы қазбалардың бай қорлары мен дамыған өндірістік қуаттар ірі трансұлттық корпорациялар үшін тартымды болды. Активтерді басқаруға және кейіннен меншікке берген шетелдік инвесторларды тарту экономиканы тұрақтандыруда маңызды рөл атқарды және құлдырауды тоқтатуға мүмкіндік берді. Нәтижесінде шикізат салалары-мұнай, газ, көмір және металлургия – экономикалық өсудің негізгі драйверлеріне және мемлекеттік бюджетке түсетін түсімдердің негізгі көздеріне айналды.

Алайда, экономиканың қазба ресурстарын өндіруге және өңдеуге тәуелділігі оны әлемдегі ең энергия мен көміртекті көп қажет ететіндердің

біріне айналдырады. Көміртекті көп қажет ететін энергия көздеріне бағдарланған мұндай құрылым парниктік газдар шығарындыларының жоғары деңгейіне алып келеді, бұл Қазақстанды әлемдегі жан басына шаққандағы көміртектің жетекші эмитенттерінің біріне айналдырады.

Көміртекті көп қажет ететін ресурстарға тәуелділік энергия тиімділігін арттыруға ынталандырудың жетіспеушілігімен және жасыл технологиялардың жеткіліксіз енгізілуімен күшейеді. Елде жаңартылатын энергия мен энергия тиімділігін қолдау бағдарламаларының болуына қарамастан, төмен тарифтер және өнеркәсіптік кәсіпорындарға қатаң талаптардың болмауы экономиканы трансформациялау процесін қиындатады. Бұл факторлар декарбонизацияға және төмен көміртекті даму үлгісіне көшуге қосымша кедергілер тудырады.

Осы проблемаларды шешу үшін Қазақстан Үкіметі энергетикалық инфрақұрылымды жаңғыртуға және жаңартылатын энергия көздерінің үлесін арттыруға бағытталған түрлі бастамаларды енгізуде. Дегенмен, металлургия және мұнай-газ секторы сияқты салаларда жасыл технологияларға көшуді ынталандыратын және энергия тиімділігін арттыратын жаңа саяси құралдарды әзірлеуді қоса алғанда, қосымша шаралар қажет. Экономикалық және әлеуметтік аспектілерді ескеретін кешенді тәсіл ғана Қазақстанға экономикаға көміртегі жүктемесін тиімді төмендетуге және орнықты даму жағына қарай жылжуға мүмкіндік береді.

2. Қазақстанда электр энергиясы мен отынды қоса алғанда, энергия тасымалдаушыларға арналған бағаларды мемлекеттік реттеу шетелдік инвесторлар белсенді қатысатын металлургия және мұнай-химия сияқты жоғары энергия сыйымдылығы бар экспортқа бағдарланған салалар үшін бағалардың тұрақтылығын қолдауға бағытталған. Мемлекеттік реттеумен

нығайтылған энергия тасымалдаушылардың төмен ішкі бағалары ірі өнеркәсіптік тұтынушылар арасында энергия тиімділігін арттыруды ынталандыру үшін айтарлықтай кедергілер туғызады. Бұл тәсіл энергия тұтынушыларды жаңа технологиялар мен энергия тиімділігі бойынша іс-шараларды енгізуге бейім етеді, бұл өз кезегінде ЖІӨ-нің жоғары энергия сыйымдылығын және оның баяу төмендеу қарқынын анықтайтын негізгі себеп болып табылады.

Бағаның шектелуі кәсіпорындарға тұтынылатын ресурстардың толық құнын және парниктік газдар шығарындылары сияқты сыртқы экологиялық шығындарды сезінуге мүмкіндік бермейді, бұл ресурстарды үнемдейтін экономикаға көшуді тежейді. Субсидиялар мен бағаның шектелуі сонымен қатар кәсіпорындар энергия тұтынуды азайту және таза және тиімді энергия көздеріне көшудің экономикалық қажеттілігін көрмейтін ішкі нарықта бұрмаланулар тудырады. Бұл төмен бағалар энергия тиімділігі технологияларын енгізуге деген ынтаны төмендетеді, өйткені мұндай технологияларға инвестициялар жасанды түрде төмендетілген энергия тарифтері жағдайында өтелмейді.

Сонымен қатар, энергия бағасының төмен болуы жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) энергия балансына біріктіруді қиындатады. Көмір электр станцияларына икемді және экологиялық таза қосымша бола алатын ЖЭК пен газ станцияларын тиімді енгізу үшін отынның нақты құнын және оның қоршаған ортаға әсерін көрсететін баға құрылымы қажет. Мемлекеттік реттеу қазбалы отынға, әсіресе Қазақстанда электр энергиясының негізгі көзі болып қалатын көмірге тәуелділікке ықпал етеді.

Нәтижесінде, Қазақстандағы қолданыстағы баға белгілеу жүйесі парниктік газдар шығарындыларының жоғары деңгейін қолдап қана қоймай,

елдің Климаттық мақсаттарының орындалуына қауіп төндіреді. Бұл шектеулерді еңсеру үшін баға саясатын кезең-кезеңімен реформалау және көміртегі салығы, шығарындыларды квоталау және энергияны үнемдейтін технологияларға инвестицияларды ынталандыру сияқты ынталандыру шараларын енгізу қажет. [3]

Анықтамалық ақпарат

Globalpetrolprices сайтында ұсынылған деректерге сәйкес, Қазақстанда бизнес үшін электр энергиясына тарифтер Солтүстік көрші – Ресейге қарағанда 65,5% - ға төмен, оңтүстік – шығыс көршісі-Қытайға қарағанда 78,2% - ға төмен, Беларуське қарағанда 2 есе төмен, Польшаға қарағанда 2,7 есе төмен, Қазақстанда электр энергиясына тарифтер Германияға қарағанда 4,6 т. б.

Қазақстанда халық үшін электр энергиясына тарифтер Ресейге қарағанда 47,6% - ға төмен, Қытайға қарағанда 2,1 есе төмен, Беларуське қарағанда 92,9% - ға төмен, Польшаға қарағанда 4,5 есе төмен, Германияға қарағанда 8,6, т. б.

Қазақстанда бензин бағасы Ресейге қарағанда 46,8% - ға төмен, Қытайға қарағанда 2,6 есе төмен, Беларуське қарағанда 73,9% - ға төмен, Польшаға қарағанда 3,1 есе төмен, Германияға қарағанда 3,9, т. б.

Қазақстанда дизель отынының бағасы Ресейге қарағанда 23,6% - ға төмен, Беларуське қарағанда 42,1% - ға төмен, Польшаға қарағанда 2,5 есе төмен, Германияға қарағанда 3,1, т. б.

Уәкілетті мемлекеттік органда энергия тұтынушылардың мінез-құлқына әсер етудің жеткілікті экономикалық тетіктері болмаған кезде, әдетте, ол рұқсат беру түрінде әкімшілік реттеуі бар купеде техникалық регламенттерді белсенді қолданады және т.б. техникалық талаптарды қатаңдату орынды болуы керек. Бұл бизнеске және басқа энергия тұтынушыларға экономикалық, экологиялық және әлеуметтік әсер ету тұрғысынан шамадан тыс болмауы керек. Тиісінше, техникалық реттеу арқылы энергия тиімділігін арттыру саясатын күшейту алдын ала кешенді бағалануы тиіс.

Осы есепте көміртекті баға белгілеу есебінен парниктік газдарды

[3] аталған сайтта әртүрлі елдердегі энергия тасымалдаушыларға арналған өзекті тарифтер мен бағалар (оның ішінде «бизнес үшін» және «үй шаруашылықтары үшін» бөлінетін электр энергиясы мен табиғи газ бойынша) қабылдауға ыңғайлы ранжирленген түрде қолжетімді. Сондай-ақ, осы есептің қосымшасында 1-тармақтың кестесін және 6-тармақтың 3-тармағының суреттерін осы тарауда салыстыру үшін таңдалған тарифтер мен бағалармен қараңыз.

төмендету нұсқаларын, ЖІӨ энергия тиімділігін арттыру әлеуетін және мультипликативтік әсерді[4] ескере отырып , декарбонизация шараларын іске асырудың инвестициялық қажеттілігін, сондай-ақ 2030 жылға дейінгі ҰДАС нысаналы деңгейімен салыстырғанда ПГ ұлттық шығарындыларын және энергия тиімділігі шараларын іске асыру нұсқаларын сандық бағалау нәтижелері ұсынылған.

1.2. Қазақстан Республикасы Үкіметінің экономиканы декарбонизациялау жөніндегі құжаттардың жобаларын бекітуін кейінге қалдыру себебі

Декарбонизация стратегияларын қабылдаудың кешігуіне ықпал ететін көптеген факторлар бар. Бір жағынан, жаһандық климаттың өзгеруіне және халықаралық қауымдастықтың талаптарына жауап беру қажеттілігі айқын, бірақ қойылған мақсаттардың орындылығына күмән бар. Саясатқа елеулі өзгерістер енгізу жаңа шаралар ел экономикасына нұқсан келтірмейтініне сенімділікті талап етеді, бұл мемлекеттік билік пен бизнес деңгейінде белгісіздікке әкеледі.

Негізгі проблемалардың бірі реттеуші және институционалдық кедергілер болып қала береді. Қазақстанда декарбонизация мәселелері жөніндегі орталық үйлестіру органы жоқ, бұл келісу және шешім қабылдау процесін баяулатады. Сонымен қатар, экономиканың дәстүрлі көміртекті көп қажет ететін секторларының күшті әсері жаңа, жасыл реттеулерді өндіруді қиындатады.

Қаржылық шектеулер де маңызды рөл атқарады. Төмен көміртекті жобаларды іске асыру Қазақстанда жеткіліксіз ауқымды инвестицияларды

[4] Экономикадағы кез келген өзгерістер оқшауланбауы мүмкін. Декарбонизация шараларына инвестициялау сөзсіз байланысты секторлардағы әртүрлі өзгерістерге, соның ішінде осы іргелес секторлардың инвестицияларға деген қажеттілігін өзгертуге әкеледі. CGE моделі жалпы ұлттық экономикаға инвестициялау қажеттілігінің өзгеруін бағалады.

талап етеді. Халықаралық көмекті тарту кешенді шарттар мен талаптарды қамтиды, бұл қажетті қаржыландыруды алуды қиындатады. Сонымен қатар, жеке инвестицияларды тарту мәселелері баламалы және жасыл жобаларды қолдау көмір және металлургия өнеркәсібі сияқты негізгі секторларда қысқа мерзімді экономикалық шығындарға әкелуі мүмкін деген алаңдаушылықта жатыр. Бұл дәстүрлі энергетиканы жақтаушылар мен реформаларды жақтаушылар арасында шиеленісті тудырады.

Соған қарамастан, Қазақстан климаттың өзгеруіне қарсы жаһандық күреске қатысу қажеттілігін түсінеді. Ғаламшардағы климаттың жаһандық жылынуын жеделдету және соған байланысты халықаралық Климаттық саясатты күшейту Париж келісімінің барлық тараптарынан:

- ұлттық климаттық амбицияларды арттыру;
- парниктік газдар шығарындыларын азайту шараларын инвестициялармен қамтамасыз ету және БҰҰ РКИК тараптарына және ҰДАС-тың мәлімделген мақсатына жету жолындағы прогресс туралы Париж келісіміне тұрақты ұлттық есеп беру;
- экономиканың осал салаларында, халық денсаулығы мен биоәртүрлілікте күтілетін залалдардың алдын алу үшін климаттың өзгеруінің салдарына бейімделу шараларын жоспарлауға талат етеді.

Халықаралық климаттық саясаттың қатаңдауы қазіргі уақытта байқалған халықаралық сауда жағдайларының тез өзгеруіне және көміртегі бейтараптығына бағдарланған инвесторлардың қалауына себеп болды.

Тағы бір тосқауыл-техникалық дайындықтың жеткіліксіздігі және деректердің қол жетімділігі. Төмен көміртекті технологияларға көшу тек қаржылық ғана емес, сонымен қатар жоғары технологиялық дағдыларды, сондай-ақ шығарындыларды бақылау мен есеп берудің жүйелік тәсілін

қажет етеді. Қажетті деректер мен дайындалған мамандар болмаған жағдайда, тәсілдер мен бағалауларда келісімділікке қол жеткізу қиынға соғады, бұл мемлекеттік органдар мен бизнес арасындағы скептицизмді күшейтеді.

Декарбонизацияға байланысты әлеуметтік тәуекелдер де процесті тежейді. Көмір өнеркәсібіндегі жұмыс орындарын жоғалту қаупі сияқты әлеуметтік тәуекелдер, әсіресе көмір өндіруге тәуелді аймақтарда, қоғамдық қарсылықты күшейтеді. Сондықтан әзірленіп жатқан стратегиялар көмір өнеркәсібімен байланысты қызметкерлердің әлеуметтік қорғалуын есепке алуды және баламалы жұмыс орындарын құруды талап етеді.

Өсіп келе жатқан климаттық қауіп-қатерлер проблемасын ұғына отырып және өзіне жауапкершілік ала отырып, Қазақстан Париж келісімі шеңберінде ПГ шығарындыларын қысқарту жөніндегі өз міндеттемелерін орындауға ниетті.

Осыған байланысты Қазақстан өзінің Климаттық амбициясын арттыру мүмкіндігін бағалады. «Жасыл даму» АҚ бұл процеске тікелей қатысты. күрделі модельдер[5] кешенін құру мен қолдануға негізделген талдау нәтижелері көрсеткендей, 2030 жылдың соңына дейін ПГ шығарындыларын 1990 жылғы шығарындылар деңгейіне қатысты 15% - ға қысқарту Қазақстан үшін өте күрделі міндет болып табылады. ҰДАС іске асырылмау тәуекелдері анықталды, төмен көміртекті жобаларға жеке инвестициялар үшін кедергілерді жою шаралары мен мерзімдері ұсынылды.

«Жасыл даму» АҚ 2030 жылға дейін жаңартылған ҚР ҰДАС жобаларын және 2021-2025 жылдарға арналған ҚР ҰДАС іске асырудың

[6] Экономиканы декарбонизациялау сценарийлерін модельдеу және талдау Германия, Италия, Швеция және Украинадан келген халықаралық кеңесші модельерлердің қатысуымен жүргізілді.

Жол картасын әзірледі[6]. Алайда, кейбір мемлекеттік органдардың ҰДАС мақсаттарын іске асыру үшін қол жеткізілуі тиіс секторлық индикаторлардың орындылығы туралы сенімсіздігіне байланысты құжаттарды үкімет әлі бекіткен жоқ. Негізінен электр және жылу энергиясын өндіру секторын көгалдандырудың ұсынылған жылдам қарқыны, ҰДАС және жол картасы жобаларында тіркелген ЖІӨ энергия сыйымдылығы мен көміртегі сыйымдылығының төмендеу қарқыны төңірегінде қызу талқылаулар жүргізілуде.

Модельдерді пайдалана отырып біздің есептеулерімізге сәйкес, Қазақстан 1990 жылғы деңгейге қатысты 2030 жылға қарай ПГ шығарындыларын 15% - ға төмендету бойынша өзіне алған шартсыз міндеттемелерге қол жеткізу 2021-2030 жылдар ішінде ЖІӨ энергия сыйымдылығының 38,9% - ға, ЖІӨ-нің көміртегі сыйымдылығының сол кезеңде 41,4% - ға төмендеуіне әкеледі. Қазақстанда электр тұтынудың 129,9 млрд. кВтс-қа дейін өсуі кезінде 2030 жылға қарай көмір генерациясының үлесі 2020 жылғы 68,9% – дан 40,6% - ға дейін төмендеуі тиіс, газ генерациясының үлесі 21,6% - дан 25,1% - ға дейін ұлғаюы тиіс, ірі ГЭС-ті ескере отырып, ЖЭК үлесі 11% - дан 32,7% - ға дейін өсуі тиіс. Бұл Қазақстанда 1 кВтсағ өндіруге көмірқышқыл газының (CO_2) үлестік шығарындыларын орта есеппен 26,6% - ға төмендетуге мүмкіндік береді[7].

---

[7] Құжаттарды әзірлеу барысында «Жасыл даму» АҚ институционалдық және секторалдық шаралар пакеттерімен декарбонизация сценарийлерін кеңінен талқылаудың бірнеше раундын ұйымдастырды және өткізді. Талқылауға бизнестің, түрлі бейінді консалтингтік компаниялардың (халықаралық және Ұлттық) өкілдері, осы және онымен байланысты зерттеу салаларында ҚР Үкіметіне техникалық көмек көрсететін халықаралық агенттіктер мен қаржы институттарының өкілдері, сондай-ақ жекелеген сарапшылар мен ҮЕҰ белсенді қатысты. Ескертулер мен ұсыныстар барынша ескерілді. Алайда, мемлекеттік органдардың өкілдері талқылауға пассивті түрде қатысып, негізінен қажетті ақпарат беріп, өз құзыреті шегінде талқылауға қатысушылардың сұрақтарына жауап берді.

[8] Қазақстанның әлемдегі ең дамыған 30 мемлекеттің қатарына кіруі жөніндегі Тұжырымдамаға сәйкес (2014 ж.) 2050 жылға қарай 1 квт/сағ электр энергиясын өндіру кезінде көмірқышқыл газының (CO_2) орташа шығарындыларын 1000 г CO_2/кВтсағ-тан 350 г CO_2/кВтсағ-қа дейін, яғни 3 есе азайту қажет. Бұған өндіруші қуаттарды жаңғырту, сондай-ақ электр энергиясына ішкі сұранысты қанағаттандыруда баламалы

Жалпы алғанда, электр энергетикасы секторын дамытудың мұндай «өршіл» жоспары ЖІӨ-нің күтілетін орташа жылдық өсу қарқынын 3,41% - дан (базалық сценарийде) 3,67% - ға дейін (өршіл сценарийде) біршама жеделдетуге әкелуі мүмкін.

Ұсынылған стратегия жобасының айналасында одан да қызу пікірталастар болды. Төменгі жол-2060 жылға қарай көміртегі бейтараптығына қол жеткізу үшін тезірек декарбонизация және ПГ шығарындыларын 2030 жылға дейін 25% төмендету қажет (15% орнына). Екі мақсатты да Қазақстан 2015 жылы мәлімдеген: «-15%» - Қазақстан кез келген жағдайда орындауға уәде берген ҰДАС - тың сөзсіз мақсаты, ал ПГ шығарындыларының көлемін «-25%» - ға дейін қысқарту-шартты мақсат. Қазақстан мұндай мақсатқа Қазақстанға декарбонизация мақсаттарына сыртқы көмек көрсету шартымен қол жеткізуге болатынын мәлімдеді.

«Қазақстан мәлімдеген ниеттердің орындалмауы» туралы қатаң пікірталастарды экономиканың энергияны көп қажет ететін/көміртекті көп қажет ететін секторларының, сондай - ақ көмір өнеркәсібі мен электр және жылу энергиясын көмір өндірудің кәсіпкерлік мүдделерінің өкілдері көтеретінін атап өту маңызды. Бұл топтар төмен көміртекті экономикаға жедел көшу экономикаға нұқсан келтіреді деп қорқады, дегенмен жоғары шығарындыларды сақтау қазақстандық өнімнің халықаралық нарықтардағы бәсекеге қабілеттілігін айтарлықтай төмендетуі мүмкін деген тәуекелді елемейді. Көміртегі ізінің жаһандық стандарттарын қатайту жағдайында көміртегі сыйымдылығы жоғары тауарлар импорттаушылар үшін құнын арттыратын және сұранысты төмендететін шектеулер мен квоталарға түсуі мүмкін.

энергетиканың үлесін 50% - ға дейін арттыру арқылы қол жеткізу керек.

Барған сайын көміртекті бейтараптыққа бағдарланған халықаралық сауданың қарқынды трансформациясы, сондай-ақ халықаралық инвесторлар мен сатып алушылардан алынатын өнімнің экологиялық көрсеткіштеріне қойылатын талаптардың артуы перспективада Қазақстанның экспорттық түсімінің айтарлықтай төмендеуіне әкелуі мүмкін. Мұндай сценарийлер қазірдің өзінде жоғары көміртекті өнімдер тарифтер мен квоталарға тап болатын бірқатар елдерде байқалады, ал халықаралық инвесторлар капиталды көміртекті көп қажет ететін салалардан біртіндеп алып тастайды.

Экспорттың әлеуетті қысқаруы және Қазақстаннан тікелей шетелдік инвестициялардың кетуі мемлекет кірістерінің айтарлықтай төмендеуіне және салық түсімдерінің күрт төмендеуіне әкелуі мүмкін. Бұл өз кезегінде мемлекеттік бюджетті әлсіретеді және маңызды әлеуметтік бағдарламалар мен инфрақұрылымдық жобаларды қаржыландыруға теріс әсер етеді, бұл ел ішіндегі әлеуметтік және экономикалық қысымды күшейтеді. Декарбонизация бойынша стратегиялық маңызды шешімдерді қабылдауды кейінге қалдыру Қазақстанға экономикалық байланыстардың үзілуі халық үшін ауыр зардаптармен ұзақ дағдарысқа әкеп соққан 1990-шы жылдардағы өтпелі кезеңге ұқсас экономикалық дағдарыстың қайталануына қауіп төндіреді.

Осылайша, Климаттық күн тәртібін іске асырудан бас тарту Қазақстанды әлемдік аренада осал жағдайға қалдыруы мүмкін, ал декарбонизациямен кешіктіру экономикалық оқшауланудың және жаһандық нарықтағы позицияларды жоғалтудың қосымша тәуекелдерін тудырады.

1.3. Қазақстан Республикасы ЖІӨ энергия сыйымдылығы және көміртегі сыйымдылығы.

Қазақстан әлемдегі ең көп көмір қоры бар топ-10 елдің қатарына кіреді және әлемдегі ең ірі арзан көмір өндірушілердің бірі болып қала береді. Екібастұздағы алып көмір кен орны Гиннестің рекордтар кітабына енгізілген. Кен орны ашық түрде өңделеді, көмір жер бетінде жатыр. Екібастұз көмірін өндіру құны әлемдегі ең төмен. Бұл фактор Қазақстандағы электр энергиясының төмен құнының себептерінің біріне айналды, өйткені көмір генерациясы энергияны көп қажет ететін салалар үшін шығындарды азайта отырып, ұлттық энергия тұтынудың көп бөлігін қамтамасыз етеді.

Еліміздің орталық өңірлерінде ірі Қарағанды кокстелетін көмір кен орны бар, мұнда қара және түсті металдар кендері өндіріледі және өңделеді. Тау-кен металлургия кешеніне Қазақстанда электр тұтынудың 50% - ға жуығы тиесілі (қосымшадағы «2020 жылы Қазақстанда электр тұтынудың салалық құрылымы» 2-т.суретті қараңыз). Сонымен қатар, бүкіл Қазақстан бойынша ондаған басқа, соның ішінде өте ірі игеріліп жатқан және әлі күнге дейін қол тигізбеген тас және қоңыр көмір кен орындары бар.

Теңіз порттарына қол жетімділіктің болмауы көмір экспортын бәсекеге қабілеттілігін төмендетеді, сондықтан ел көмір ресурстарын өндірілетін жерде барынша пайдалануға мәжбүр. Бұл, өз кезегінде, Қазақстанның халықаралық Климаттық міндеттемелерді декарбонизациялауға және орындауға ұмтылуына қарамастан, экономиканың көмір мен көмір генерациясына тәуелділігін нығайтады.

Көмірден басқа, Қазақстанда мұнай, газ және уранның едәуір қоры бар. Нәтижесінде отын-энергетикалық баланстың құрылымы толығымен

дерлік, 99% - ға қазба ресурстарынан, оның ішінде 53,7% - ға көмірден, 23,6% - ға мұнайдан, 21,5% - ға табиғи газдан тұрады. Энергетикалық баланстың тек 1,2% - ы жаңартылатын энергия көздеріне (ЖЭК) тиесілі. Энергетиканың мұндай құрылымы экономиканың жоғары көміртекті сыйымдылығына және энергия сыйымдылығына алып келеді, бұл Қазақстанды жан басына шаққандағы парниктік газдардың әлемдегі жетекші өндірушілерінің біріне айналдырады.

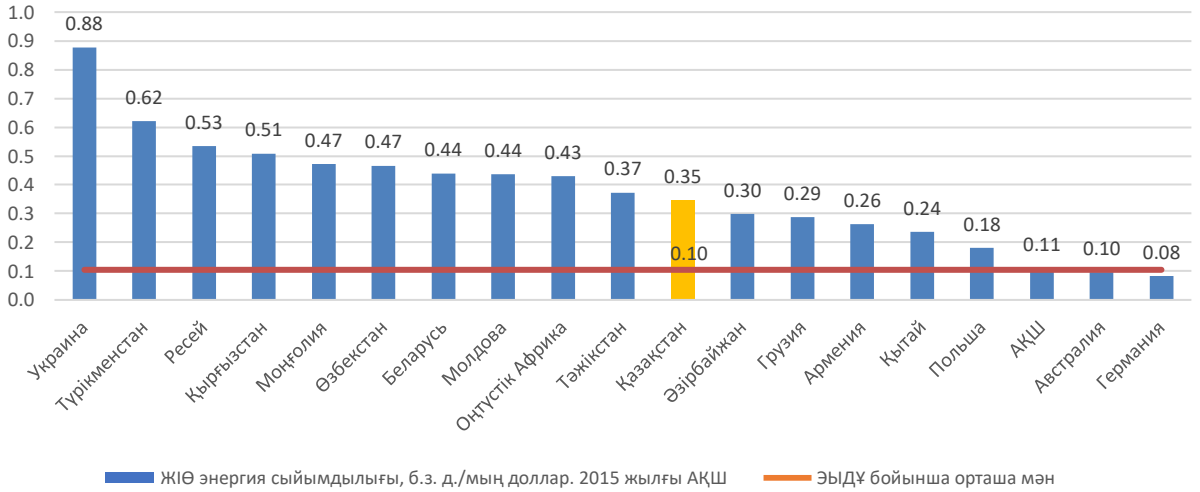
Жоғарыда айтылғандардың барлығы Қазақстан экономикасының неліктен әлемдегі ең энергияны көп қажет ететін және көміртекті көп қажет ететін экономикалардың бірі болғандығын түсіндіреді (1.1-1.3 суреттерді қараңыз). Сонымен қатар, көптеген зерттеулердің бағалауы бойынша, Қазақстан экономикасы ел аумағының басым бөлігіндегі күрт континенттік климатқа қарамастан, энергия тиімділігі мен энергия үнемдеуді арттырудың жоғары әлеуетіне ие. Жаңа технологияларды енгізу, инфрақұрылымды жаңғырту және энергетикалық теңгерімдегі ЖЭК үлесін ұлғайту экономиканың көміртегі сыйымдылығын төмендетіп, оның жаһандық деңгейде Климаттық саясат пен нарықтық жағдайлардың өзгеруіне төзімділігін арттыруы мүмкін.

1.1-суретте посткеңестік елдердің көпшілігінің, сондай-ақ Моңғолия, Қытай, АҚШ, Австралия, Оңтүстік Африка, Польша және Германияның ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығымен салыстырғанда Қазақстанның ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығы көрсетілген. Соңғы 6 ел Ресеймен, Қазақстанмен және Украинамен қатар әлемдегі ең ірі көмір қорына ие топ-10 елдің қатарына кіреді. Халықаралық энергетикалық агенттіктің (ХЭА) деректеріне сәйкес, Қазақстанның ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығы жоғары:

– ЭЫДҰ елдері экономикаларының орташа энергия

сыйымдылығынан 3,5 есе артық**;**

- Қытайдың ЖІӨ энергия сыйымдылығынан 68,8% - ға;
- Польшаға қарағанда 2 есе көп;
- АҚШ-қа қарағанда 3,2 есе;
- Австралияға қарағанда 3,5 есе және
- Германияға қарағанда 4,4 есе көп.



Ескерту: сурет Key World Energy Statistics 2021 деректеріне негізделген[8]

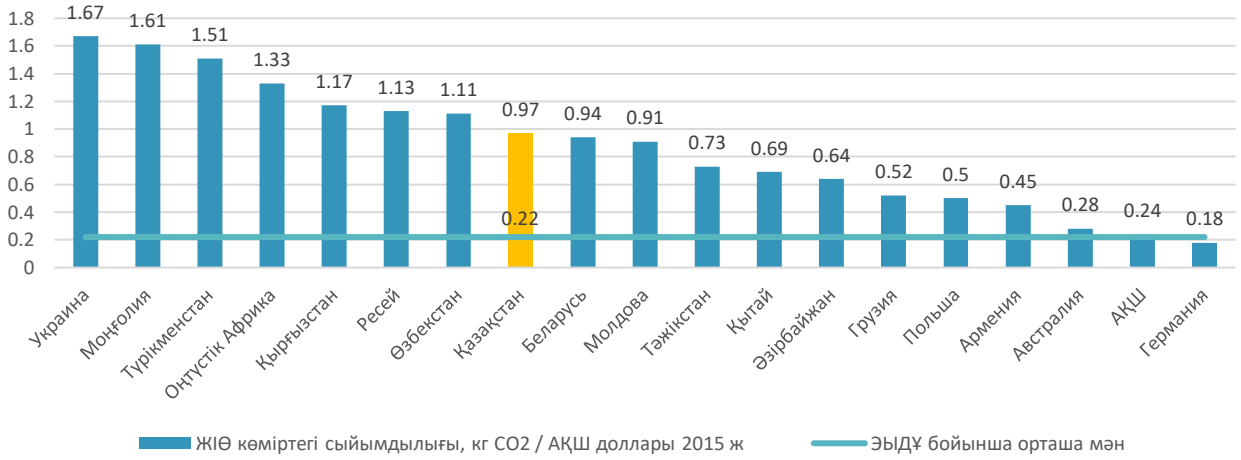
1.1-сурет-халықаралық энергетикалық агенттіктің 2019 жылғы деректері бойынша Қазақстанның ЖІӨ-нің басқа елдермен салыстырғанда энергия сыйымдылығы және ЭЫДҰ-ның орташа мәні.

ХЭА мәліметтері бойынша (1.2-суретті қараңыз), Қазақстанның ЖІӨ-нің көміртегі сыйымдылығы жоғары:

- ЭЫДҰ елдері экономикаларының орташа көміртегі сыйымдылығынан 3,4 есе артық**;**
- Қытайдың ЖІӨ-нің көміртегі сыйымдылығынан 40,6% - ға тең;
- Польшаға қарағанда 94% - ға;
- Австралияға қарағанда 2,5 есе көп;
- АҚШ-қа қарағанда 3 есе көп,

[8] https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2021

– Германияға қарағанда 4,4 есе көп.



Ескерту: сурет халықаралық энергетикалық агенттіктің (ХЭА) деректері негізінде салынған)[9]

1.2-сурет-халықаралық энергетикалық агенттіктің 2019 жылғы деректері бойынша, Қазақстанның ЖІӨ-нің басқа елдермен салыстырғанда көміртегі сыйымдылығы және ЭЫДҰ-ның орташа мәні.

The Global Carbon Atlas мәліметтері бойынша, Қазақстан ЖІӨ-нің көміртегі сыйымдылығы бойынша (тек CO_2 шығарындыларын ескере отырып) әлемдегі ең көміртекті көп қажет ететін экономикалардың топ-5-5 кіреді (1.3-суретті қараңыз), көрсеткіші 0,68 кг CO_2/долл. АҚШ.

[9] Key World Energy Statistics 2021 https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2021

Territorial Per GDP ($kgCO_2$/GDP)

Rank	Country	$kgCO_2$/GDP
1	Mongolia	1.64
2	Trinidad and	0.98
3	Turkmenistan	0.82
4	South	0.69
5	Kazakhstan	0.68
6	Venezuela	0.66
7	Ukraine	0.64
8	Bosnia and	0.63
9	Iran	0.58
10	Serbia	0.54
11	Bahrain	0.52
12	Kyrgyzstan	0.52
13	Russian	0.50
14	Uzbekistan	0.50
15	China	0.43
16	Republic of South	0.42

Дереккөз: *http://www.globalcarbonatlas.org*

1.3-сурет-the Global Carbon Atlas мәліметтері бойынша 2019 жылы әлемдегі ең көміртекті көп қажет ететін экономикалардың бірі (2021)

Жасыл таксономияға сәйкес халықаралық сауда мен халықаралық инвестициялаудың жаңа шарттары көміртекті көп қажет ететін экономикаларға таңдау қалдырмайды. Мүмкіндігінше тезірек көміртекті бейтарап болу керек. Қазақстанда энергия тиімділігі мен энергия үнемдеуді арттырудың ағымдағы саясатын күшейту қазақстандық экспорттаушылардың бәсекеге қабілеттілігін және ұлттық экономиканың инвестициялық тартымдылығын арттыруға ықпал ететін болады.

1.4 . Қазақстандағы Республикасындағы энергия тиімділігін арттыру саясатына қысқаша шолу

Соңғы жылдары Қазақстан халықаралық Климаттық міндеттемелерге

және орнықты дамуға сәйкестік үшін экономиканың энергия сыйымдылығын төмендету міндетіне тап болды. Бұл ретте энергия тиімділігін арттыру саласындағы ағымдағы бастамалар қажетті институционалдық және қаржылық қолдау алмай, шектеулі болып қалады. Энергия тұтынуды төмендетудің ауқымды әлеуетіне қарамастан, энергия тиімділігі шараларын іске асыру әлі де негізінен ерікті сипатқа ие және өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін жеткілікті экономикалық ынталандырулармен бірге жүрмейді.

Мемлекеттік энергетикалық тізілімнің (ГЭР) барлық субъектілері өздеріне энергетикалық менеджмент жүйесін енгізуге міндетті. ГЭР субъектілері: (1) жылына 1500 тонна және одан жоғары энергия ресурстарының барлық ірі тұтынушылары; (2) квазимемлекеттік сектордың барлық кәсіпорындары мен ұйымдары; (3) мемлекеттік органдар болып табылады.

Негізгі кемшіліктердің бірі-энергия тиімділігін белсенді түрде арттыра алатын өнеркәсіптік тұтынушылар үшін экономикалық ынталандыруды құруға бағытталған кешенді саясаттың болмауы. Мемлекеттік энергетикалық тізілім (ГЭР) субъектілері энергетикалық менеджмент жүйелерін енгізуге және энергия аудиттерін жүргізуге міндетті болғанымен, Бұл аудиттердің сапасын бақылаудың нақты стандарттары мен шаралары әлі әзірленбеген. Осыған байланысты, ГЭР операторының айтуынша, ГЭР субъектілеріне аккредиттелген энергия аудиторлары көрсететін қызметтер басым көпшілігінде қанағаттанарлықсыз сапада болады. Сонымен қатар, осы міндеттемелердің маңыздылығын әлсіретететін және кәсіпорындардың нақты жақсартуларға қызығушылығын төмендететін ережелерді сақтамағаны үшін айыппұлдар немесе санкциялар жоқ.

2015 жылғы қаңтардан бастап Қазақстанда жарықтандыру мақсатында

айнымалы ток тізбектерінде қуаты 25 Вт және одан жоғары электр қыздыру шамдарын сатуға және пайдалануға тыйым салынады [10]. Дегенмен, елдің дүкендері 200 Вт-қа дейінгі ішкі және сыртқы жарықтандыру үшін импортталған электр қыздыру шамдарын әлі де еркін сатады. Бұл оларға сұраныс сақталатынын және атқарушы органдар заңның орындалуын бақыламайтынын көрсетеді. Сұраныс диодты шамдармен салыстырғанда олардың салыстырмалы арзандығына, сондай-ақ электр энергиясының төмен тарифтеріне байланысты. Мемлекет азаматтардың қоршаған ортаға Достық тұтынушылық мінез құлқын қалыптастыру үшін халықты кеңінен ақпараттандырумен айналыспайды.

Индустриялық-инновациялық дамудың 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы алдыңғы бағдарламалардан айырмашылығы (2010-2014 және 2015-2019 жылдарға) өңдеу өнеркәсібін энергия тиімді дамытуға бағытталмаған, бұл ПГ шығарындыларының ұлғаюына әкелуі мүмкін, өйткені энергияны көп қажет ететін өндірістік қуаттарды ұлғайту жоспарлануда.

Энерготиімді және орнықты экономикаға көшуді қамтамасыз ету үшін Қазақстанға міндетті стандарттар мен реттеулерді, сондай-ақ бизнес пен халық үшін экономикалық ынталандыруды едәуір кеңейтуді, энерготиімді технологияларды пайдалану үшін инфрақұрылымды белсенді ақпараттандыруды және дамытуды қамтитын неғұрлым кешенді тәсіл қажет болады.

[10] ҚР «Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы» 2012 жылғы 13 қаңтардағы № 541-IV Заңының 13-бабы

1.5 . Қазақстан Республикасында энергия тиімділігі мен энергия үнемдеуді арттыру әлеуеті

Ағымдағы сын-қатерлерді ескере отырып, Қазақстан өзінің энергия тиімділігін арттыру және экономикадағы энергия шығынын төмендету үшін айтарлықтай әлеуетке ие. Жан басына шаққандағы және өнеркәсіптік сектордағы энергияны тұтынудың жоғары деңгейіне ие бола отырып, ел экономиканың барлық секторларына оң әсер ететін энергия шығынын едәуір қысқартуға әлеуеті бар. Энергия тиімділігін арттыру мүмкіндіктерін бағалау Қазақстанға әлемдік аренада қосымша бәсекелестік артықшылықтарды қамтамасыз ете отырып, қолда бар ресурстарды пайдалануға және парниктік газдар шығарындыларын азайтуға тұтас көзқарас қалыптастыруға мүмкіндік береді.

1.5.1 Энергия аудиторларының қорытындыларын жинақтау негізінде ИРЭЭ бағалау

ГЭР (ИРЭЭ) операторының деректеріне сәйкес, ГЭР субъектілеріне энергия аудиторлары ұсынған Энергия үнемдеу шараларының жиынтық әлеуеті 5,374 млн. т. құрайды. бұл-ГЭР субъектілерінің жиынтық энергия тұтынуының 9,2% - ы, ол 58,504 млн.т. және Қазақстандағы энергия ресурстарын жиынтық тұтынудың 5,1% - ы, ол 104,537 млн. т у.т. құрайды.

ЖІӨ-нің болжамды орташа жылдық өсу қарқынын 4% ескере отырып, ЖІӨ көлемі 2030 жылға қарай 2015 жылғы деңгейге қатысты 35% - ға ұлғаюы мүмкін. Егер энергия аудиторлары ұсынған энергия тиімділігін арттыру шараларын ГЭР субъектілері толық көлемде іске асыратын болса, онда ЖІӨ энергия сыйымдылығы 2030 жылға қарай 2015 жылғы деңгейден 27,2% - ға төмендеп, б.з. 0,22 а. к./ мың АҚШ долл. құрауы мүмкін. (2015). ЖІӨ нің

энергия сыйымдылығын төмендетудің бұл әлеуеті қолданыстағы Мемлекеттік энергия тиімділігін арттыру саясатын сақтау болжамынан бағаланды.

1.5.2. ҰДАС іске асыру контекстіндегі бағалау

ҰДАС - шығарындыларды азайту және климаттың өзгеруіне бейімделу бойынша іс-шаралар жоспары. Париж келісімінің әрбір Тарабы ҰДАС әзірлеп, оны әр бес жыл сайын жаңартып отыруы керек. ҰДАС -да елдер климаттың өзгеруіне әкелетін парниктік газдар шығарындыларын азайтудың және климаттың өзгеруінің салдарына бейімделудің мақсатты көрсеткіштерін белгілейді. Бұл жоспарлар мақсатты көрсеткіштерге қол жеткізу тәртібін анықтайды және осы процестің кестеден ауытқымауы үшін оларға қол жеткізу барысын бақылау мен тексерудің егжей-тегжейлі механизмдерін қамтиды.

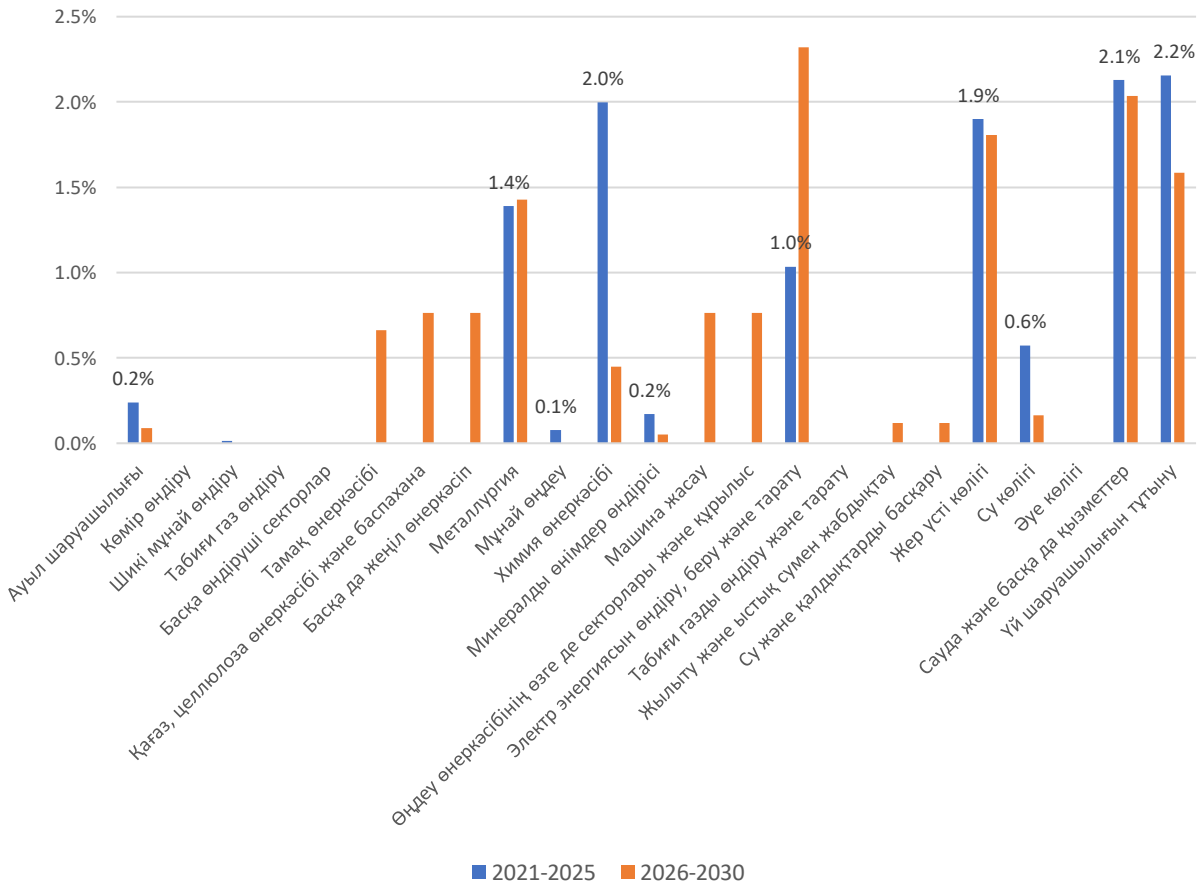
Париж келісімінде елдерге оларды жаңарту талабы бар ҰДАС, әр бес жыл сайын. Алайда, жаһандық жылынудың өсуін 1,5 °C-қа дейін шектеу үшін қажет шығарындыларды азайту мен қазіргі уақытта шығарындыларды азайту арасындағы айтарлықтай алшақтықты ескере отырып, 2021 жылдың қарашасында қабылданған Глазго Климаттық пактісіне 2022 жылы барлық елдерді ҰДАС құрамындағы мақсатты қайта қарауға және қатайтуға шақыру енгізілді. Жаңартулардың жаңа циклі шығарындыларды күрт азайту және кеңірек бейімделу шараларын қабылдау тұрғысынан мақсаттардың өршілдігін арттырады деп күтілуде. Уақыт өте келе бір-біріне сәйкес келетін ҰДАС планетадағы барлық адамдар үшін өмір сүруге болатын болашақты қамтамасыз ету үшін өте маңызды.

Ең тиімді ҰДАС ауқымды мақсаттар мен кең қамтуды қамтамасыз етеді. Сенімді талдау мен сенімді деректерге сүйене отырып, олар елдерге жасыл және тұрақты даму моделіне түбегейлі көшуді бастауға көмектеседі.

Олар экономиканың әртүрлі секторларындағы қажетті өзгерістерге сілтеме ретінде қызмет етеді және әлеуметтік өндіріс пен тұтыну принциптерін қайта қарастыруға мүмкіндік береді.

ҰДАС-тың алдыңғы бағалау базасындағы бағалауға сәйкес, ҚР жаңартылған ҰДАС-ты іске асырудың 2021-2025 жылдарға арналған Жол картасы жобасына енгізілген декарбонизация шараларын іске асыру 2030 жылға қарай ЖІӨ-нің энергия тиімділігін 38,9-ға арттыруға мүмкіндік береді**.**

Экономика секторлары бөлінісінде бес жылдық кезең бойынша энергия тиімділігін арттырудың орташа жылдық қарқыны төмендегі 1.4-суретте көрсетілген.



Дереккөз: ҚР жаңартылған ҰДАС жобасы

1.4 – сурет-2017 жылғы деңгейден % - бен бес жылдық кезең бойынша экономика салаларының энергия тиімділігін арттырудың орташа жылдық қарқыны

2 тарау. Қолданылған құралдар мен әдістер.

Көміртекті баға құралдары, энергия тиімділігін арттыру және декарбонизация шараларын жүзеге асырудың инвестициялық қажеттілігін бағалау арқылы шығарындыларды азайту әлеуетін сандық бағалауды орындау үшін сценарийлерді модельдеу TIMES және CGE модельдерінде орындалды. Бұл модельдер ел дамуының ұлттық мүдделеріне нұқсан келтірместен Париж келісімі шеңберінде ұлттық міндеттемелерді орындауға бағдарланған Қазақстандағы мемлекеттік климаттық саясатты жетілдіру үшін арнайы жасалған.

2.1. TIMES энергетикалық моделі.

Times (the Integrated MARKAL-EFOM System) – энергетиканы модельдеуге арналған интеграцияланған жүйені ЭЫДҰ жанындағы Халықаралық энергетикалық агенттік әзірледі. Бұл жетілдірілген MARKAL (Market Allocation model), ол модельдеудің экономикалық тәсіліне негізделген EFOM энергетикалық моделімен біріктірілген энергетикалық модельдеудің технологиялық егжей-тегжейлі тәсіліне негізделген. MARKAL және EFOM екеуі де «төменнен жоғарыға» салынған, сондықтан TIMES жоғары технологиялық және экономикалық егжей - тегжейге ие, бұл орта және ұзақ мерзімді кезеңдерде жоғары нәтижелерге қол жеткізеді. TIMES нәтижелері ПГ шығарындылары бойынша шектеулерді ескере отырып, энергия ресурстарын өндіруге, түрлендіруге, сақтауға, тасымалдауға, бөлуге және тұтынуға байланысты секторларды дамытудың орта және ұзақ мерзімді жоспарлары мен стратегияларын әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін**.**

TIMES-ішінара тепе-теңдіктің оңтайландыру моделі. TIMES ұсынатын

шешімдер болашақта ең аз инвестициялық және операциялық шығындармен экономиканың энергетикалық қажеттіліктерін толық қанағаттандыру талабына сәйкес келеді. Модель экономиканың энергия тасымалдаушыларға деген болашақ қажеттілігін (энергия тасымалдаушыларға түпкілікті сұраныс) түрлерге, технологияларға және секторларға есептеуде тамаша жұмыс істейді және оны ең аз шығындармен толық қанағаттандыру үшін ең оңтайлы шешімді ұсынады. Сценарийлердің шексіз санын құруға және «энергетиканың» дамуы мен энергетикалық қызметтің климатқа әсерін терең талдауға болады. TIMES газетіндегі «энергия» деп энергияны өндіру, түрлендіру және сақтау, беру және тарату және түпкілікті тұтыну түсініледі (толығырақ 2.1-суретті қараңыз).

Модельге мынадай деректер енгізіледі: бастапқы энергия ресурстарының қазіргі және болашақ көздері және олардың әлеуеті; секторлар бойынша бөлініс энергия тасымалдаушылармен байланысты технологиялық жабдықтардың қолданыстағы паркінің сипаттамалары; қолжетімді болашақ технологиялардың сипаттамалары; магистральдық және тарату инфрақұрылымының сипаттамалары; салалар, өңірлер, қалалар, ауылдық елді мекендер бойынша энергия тасымалдаушыларға түпкілікті сұраныс; экономикалық параметрлер, Климаттық параметрлер және т.б. Модель энергия тасымалдаушылардың сыртқы әлеммен өзара саудасын ескереді.

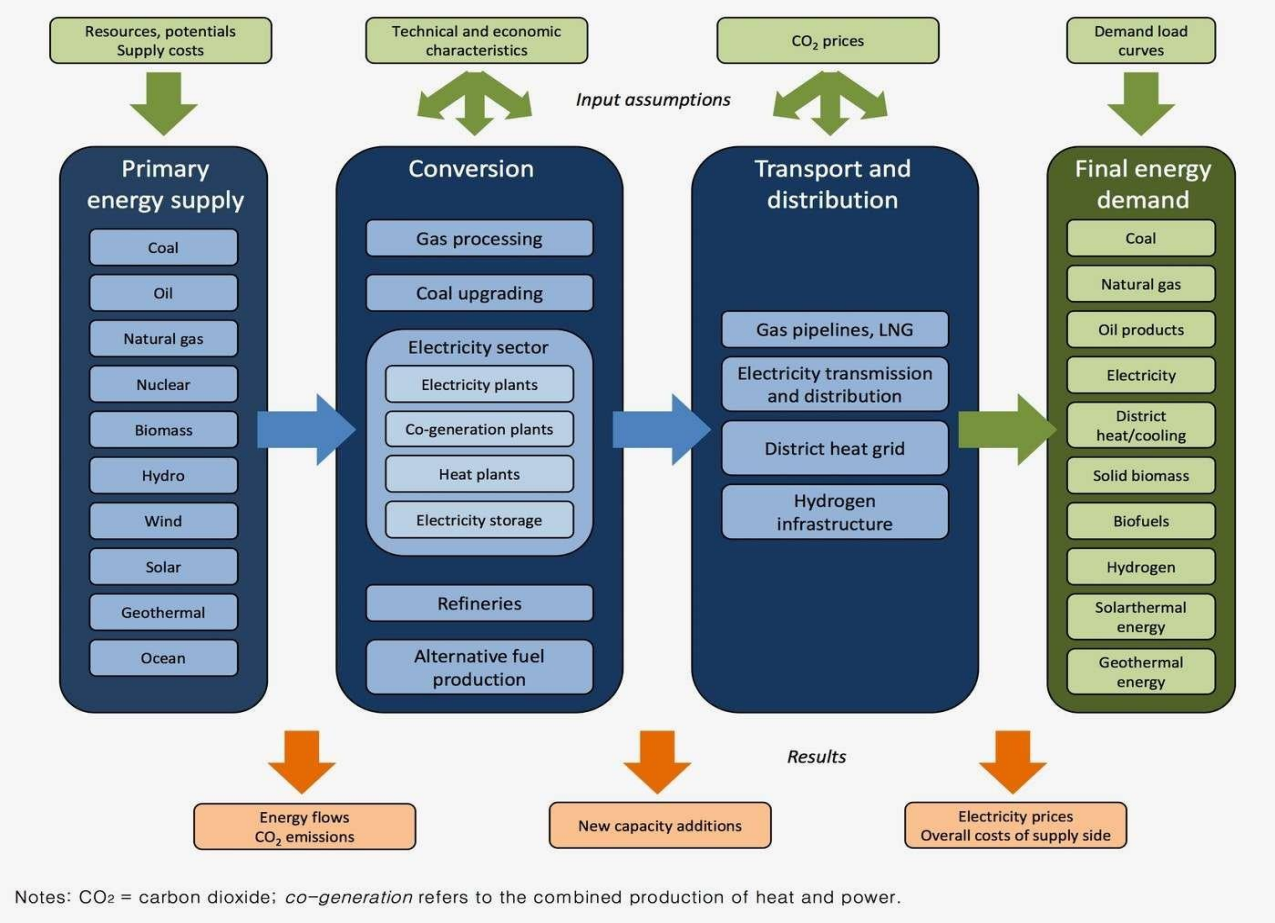
Әр түрлі сценарийлерді модельдеу кезінде модельге болашақта инвесторлардың, тұтынушылардың және т.б. артықшылықтарын өзгерте алатын факторлар туралы болжамдар енгізіледі. бұл үшін әр түрлі жарияланған аналитикалық болжамдар, стейкхолдерлермен және сарапшылармен талқылау нәтижелері және т. б. барлық шектеулер енгізіледі. Мысалы, ресурстардың қол жетімділігін, дамудың әртүрлі

мақсаттарын, реттеуші өзгерістерді және т. б.

TIMES-KZ моделі энергия тасымалдаушылардың болашақ[11] ағындары және олармен байланысты ПГ шығарындылары туралы; қажетті қосымша қуаттар және талап етілетін технологиялық инновациялар туралы; экономиканың энергия ресурстарына қажеттілігін оңтайлы қанағаттандыру үшін қажетті инвестициялар, энергожүйедегі ПГ шығарындыларын шектеуге және ПГ шығарындыларын қысқартуға арналған шекті шығындар және т. б. туралы толық ақпарат бере алады.

Модель салалардың оңтайлы технологиялық құрылымын есептеуде өте жақсы жұмыс істейді, яғни өнеркәсіп, көлік, ауыл шаруашылығы, Құрылыс және т. б. тарапынан энергия тасымалдаушыларға күтілетін түпкілікті сұранысты қанағаттандыру үшін қажетті ең аз шығындармен технологиялар жиынтығын анықтай алады.

[11] 1.4-суретте “ағындар» көлденең көк көрсеткілер ретінде көрсетілген. Бұл-энергия тасымалдаушылардың әртүрлі түрлерінің ағындары (1) өндіруші секторлардан және бастапқы энергия ресурстарын бастапқы энергия көздерін қайталама энергия тасымалдаушыларға түрлендіру секторларына импорттаудан, сондай-ақ экспортқа, (2) қайталама энергия тасымалдаушыларды қайта құру/импорттау секторынан экономиканың әртүрлі секторларындағы энергия тасымалдаушылардың түпкілікті тұтынушыларына және экспортқа және олардың бағаларына.



Дереккөз: https://www.iea.org/reports/etp-model-2017/energy-conversion

2.1-сурет-TIMES моделінің құрылымын жеңілдетілген ұсыну

TIMES модельдерде:

1. технология (немесе процестер) - бұл тауарлардың кейбір түрлерін басқаларына түрлендіретін қолданыстағы қондырғылардың көрінісі. Процестер (1) тауарлардың бастапқы көздері болуы мүмкін (мысалы, тау - кен өндірісі процестері, импорт процестері), (2) түрлендіру қызметі (Электр станциялары, қазандықтар, Мұнай және газ өңдеу зауыттары, көмір өңдеу зауыттары), (3) энергия тасымалдаушылардың соңғы тұтынуының жылжымалы және стационарлық қондырғылары (автомобильдер, жылыту жүйелері және т. б.);

2. тауарлар (отынды қоса алғанда) – энергия тасымалдаушылар,

энергетикалық қызметтер, материалдар, ақша ағындары және шығарындыларға квоталар; тауар қандай да бір технологиямен өндіріледі немесе тұтынылады;

3. тауар ағындары процестер мен тауарлар арасындағы байланыс болып табылады (мысалы, жел арқылы электр энергиясын өндіру). Ағын тауармен бірдей сипатқа ие, бірақ белгілі бір процеске байланысты және сол процестің бір кірісін немесе бір шығысын білдіреді.

Модельдегі технологиялар олардың техникалық және экономикалық параметрлерімен сипатталады, мысалы, бастапқы энергия ресурстарын қайталама (тиімділік), меншікті инвестициялық және операциялық шығындарға түрлендіру тиімділігі және т. б. TIMES модельдерге ең оңтайлы технологиялық шешімдерді іздеу кезінде елде кеңінен қолданылмайтын белгілі бір «енгізілген» жаңа технологияларды таңдауға мүмкіндік беретін опцияларды қосуға және өшіруге мүмкіндік береді қазір, бірақ болашақта сұранысқа ие бола алады. Жаңа технологиялар туралы ақпарат TIMES-та бар, тек қазақстандық нарық үшін құн параметрлерін түзетуге болады. Сонымен қатар модельерлер талдау негізінде олардың қазақстандық нарыққа енуінің ең ықтимал қарқыны туралы кейбір болжамдар енгізеді.

TIMES-KZ энергетикалық моделіндегі аймақтық айырмашылықтарды көрсету үшін 14 облыс және Республикалық маңызы бар 3 қала 4 климаттық аймаққа топтастырылған. Бұл ғимараттарды жылумен қамтамасыз етуді жоспарлау кезінде жылу жүктемесін барабар есепке алу үшін ғана емес, сонымен қатар жаңартылатын энергия ағындарының (жел мен күн) тұрақсыздығын егжей-тегжейлі есепке алу үшін де жасалады. ЖЭК белгіленген қуатты пайдалану коэффициентін көрсете отырып

модельденеді, ол отын электр станцияларына қарағанда едәуір аз, өйткені ол жергілікті жағдайларға, тәулік уақыты мен жыл мезгіліне байланысты.

Қазақстан өңірлерінің әлеуметтік-экономикалық саралануы, сондай-ақ қалалық және ауылдық үй шаруашылықтарының кірістері мен тұтыну деңгейлеріндегі айырмашылықтар климаттық аймақтар бойынша өңірлердің (14 облыс және Республикалық маңызы бар 3 қала) бірдей бөлінуі негізінде TIMES-KZ моделін құру кезінде ескерілді, ал үй шаруашылықтарының 4 климаттық аймақтық топтарының ішінде орташа көрсеткіштермен жеке сипатталды қалалық және ауылдық үй шаруашылықтарына. Бұл үй шаруашылығы секторындағы жан басына шаққандағы электр тұтынудың мәндеріне, негізгі энергия тасымалдаушылардың құнына, үй шаруашылықтарының кірістеріне, жылытылатын үй-жайлардың квадратурасына, орталықтандырылған электр, жылу және газбен жабдықтаудың (құбыр) қолжетімділігіне, тамақ дайындау технологияларына, халық пен бизнес үшін энергия тасымалдаушылардың құнына және т. б. қатысты.

Электр және жылу энергиясын өндірудің дәстүрлі технологияларымен қатар электр энергетикасының дамуын терең талдау үшін TIMES жаңартылатын және баламалы энергия көздерін, сақтау технологияларын пайдаланудың барлық мүмкіндіктері мен шектеулерін қарастырады және жаңартылатын және баламалы энергия көздерін елдің энергия теңгеріміне тарту бойынша ең аз шығындармен оңтайлы шешімдерді табады және т. б.

Инвестициялық шешімдер электр энергиясы мен жылуға деген сұраныстың өзгеруін, сондай-ақ белгілі бір жаңартылатын технологиялар арқылы электр энергиясын өндірудегі өзгерістерді ескеруі үшін times моделіндегі жыл 4 маусымға бөлінеді, әр маусым әдеттегі күнмен

ұсынылған, әр маусымның типтік күндері 2 сағатқа созылатын 12 күнделікті жүктеме сегменттеріне бөлінеді[12].

Осылайша, TIMES моделі жылдың 4 маусымы бойынша электр жүйелеріне орташа тәуліктік жүктемелерді ескереді, сондай-ақ тәулік сағаты, жыл маусымы және елдің өңірлері бойынша бөліністе жаңартылатын энергия көздерінің тұрақсыз ағындарын ескереді.

Нақты процестерді, тауарларды және тауар ағындарын модельдеу арқылы алдымен дамудың негізгі сценарийінің моделі ретінде қабылданатын анықтамалық модель құрылады. Модель жасаушылар модельдің барабар нәтиже беретініне көз жеткізген кезде[13], онда саясаттың, өндіріс факторларының және тауар нарықтарының өзгеруінің әртүрлі сценарийлерін құруды бастауға болады және т. б., нәтижелерді талдауға және негізделген стратегиялық шешімдер қабылдау үшін Үкіметке ұсыныстар жасауға болады.

Сапалы модель құру үшін бір жылдағы барлық деректерді енгізу қажет. Модельдеу басталған кезде 2018 жылғы ПГ шығарындылары бойынша деректер әлі дайын болмады, сондықтан 2017 жылғы деректерді жинау туралы шешім қабылданды. Осылайша, осы зерттеу үшін пайдаланылатын TIMES және GSE дайын модельдерінің базалық жылы 2017 жыл болды.

---

[12] Энергетикалық жүйенің дамуын егжей-тегжейлі талдау үшін (электр энергетикасы секторының операциялық аспектілерін талдау үшін) times ұзақ мерзімді моделі сызықтық басқару моделімен толықтырылуы керек. Диспетчерлеудің мұндай моделі электр энергиясын жинақтаудың, икемді өндірістің және сұранысқа жауап берудің (маневрлік қуаттардың) рөлін талдай білуі тиіс. Ол белгілі бір модельденген аумаққа (Ел, ел аймағы) және белгілі бір жылға арналған электр қуатының құрылымын құру үшін times моделінің нәтижелерін пайдалануы керек. Бұл жел энергетикасы, фотоэлектрлік күн энергиясы және электр энергиясына сағаттық сұраныс және т. б. үшін деректер жиынтығын пайдалана отырып, бір сағаттық уақытша рұқсатпен жыл бойы егжей-тегжейлі талдауға мүмкіндік береді.

[13] Біздің жағдайда 2017 жылғы келісімнің базалық жылы экономиканың электр энергиясына деген нақты қажеттілігін және ҚР Энергетика министрлігі ұсынған нақты деректермен тұспа-тұс келген 2020 жылғы генерация құрылымын қалыптастырған модель.

TIMES-KZ моделінің негізінде деректер:

- Қазақстан Республикасының 2017 жылғы отын-энергетикалық балансының мөлшері (Ұлттық статистика бюро);
- Қазақстан Республикасының парниктік газдар шығарындылары мен сіңіргіштерінің 2017 жылғы кадастры, БҰҰ РКИК Хатшылығының сайтында орналастырылған («Жасыл даму» АҚ);
- ресми статистиканың әр түрлі бөлімдері (ҰСБ);
- сұраныс бойынша мемлекеттік органдар мен компаниялар ұсынған (олар ҰСБ дерекқорында жоқ).

Тиісті шаралары бар энергия тиімділігі шараларының сценарийлері TIMES-та Климаттық саясатты қоса алғанда, Үкіметтің ағымдағы саясатына сәйкес келетін дайын эталондық модельді (базалық сценарий) қолдана отырып модельденді.

TIMES-KZ моделі ұзақ мерзімді болғандықтан, 5 жылдық қадам қабылданды. Бұл модель 2017, 2020, 2025, 2030 жылдарға және т.б. болжамды деректерді 2060 жылға дейін қоса алғанда әрбір 5 жыл сайын береді дегенді білдіреді.

Аралық жылдар бойынша индикатор мәндерін алу үшін (2022-2024 және 2026) модельден алынған Excel мәндері арасында біркелкі интерполяция жасалды. Сондықтан TIMES моделінің нәтижелері бар кестелерде 2030 жылға дейінгі мәндер көрсетілген. 2017, 2020, 2025, 2030 жылдардағы деректер-дәл. Барлық басқа мәндер модельден тыс есептелді.

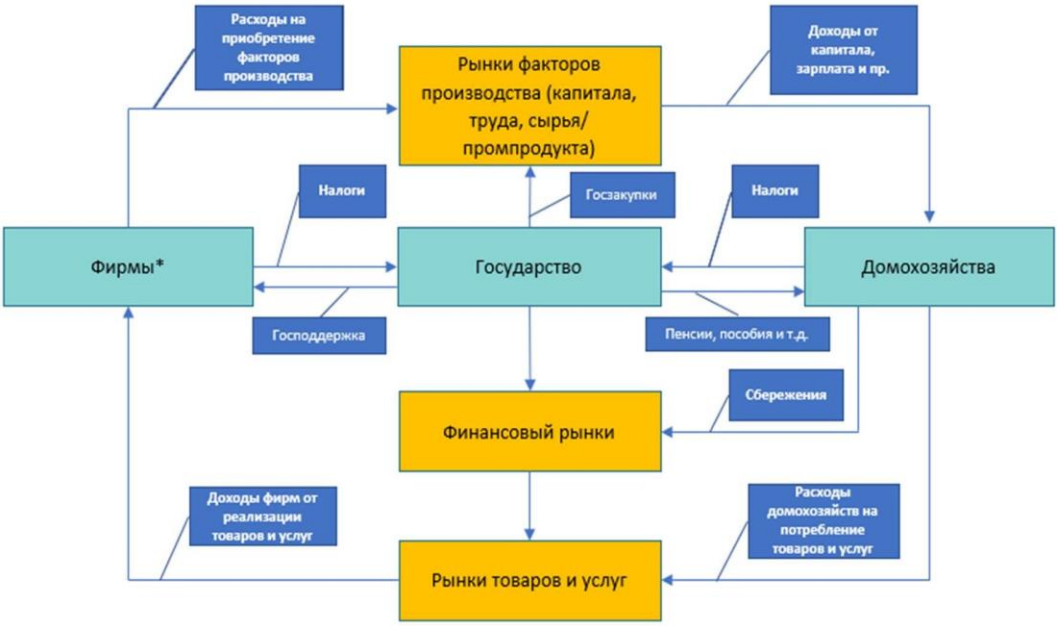
2.2. CGE макроэкономикалық моделі

CGE – бұл әртүрлі реттеуші саясаттардың нарықтық экономиканы дамытудың әртүрлі параметрлеріне әсерін бағалауға мүмкіндік беретін жалпы тепе-теңдіктің есептелген макроэкономикалық моделі. CGE моделі

макро және микроэкономика теориясына негізделген «жоғарыдан төменге» негізделген және әртүрлі факторлар өзгерген кезде экономиканың даму параметрлерін салыстырудың симуляциялық құралы болып табылады. Атауға сәйкес, модельдегі барлық нарықтар модельденуі керек, өйткені модельдегі барлық нарықтар теңдестірілген болуы керек.

TIMES-тен айырмашылығы, бұл саясаттың әртүрлі макроэкономикалық көрсеткіштерге әсерін бағалауға ғана емес, сонымен қатар саяси реформалардың ұлттық ПГ шығарындыларына әсерін «есептеуге», энергетикалық қызметке жатпайтын шығарындылар мен сіңіру көздерін қамтуға мүмкіндік береді.

2.2-суретте нарық агенттері арасындағы тауар-ақша қатынастары бар CGE моделінің жеңілдетілген схемасы көрсетілген.



2.2-сурет-CGE моделінің жеңілдетілген схемасы

CGE моделінде экономикалық агенттердің үш түрі бар: (1) мемлекет, (2) фирмалар және (3) бір-бірімен, соның ішінде тауар және қаржы нарықтары арқылы өзара әрекеттесетін үй шаруашылықтары (ақша

ағындары 2.2-суретте жазулары бар көк көрсеткілер түрінде көрсетілген). Сонымен қатар, агенттердің сыртқы әлеммен байланысы ескеріледі (тауарлар, Инвестициялар, несиелер/несиелер, салықтар импорты мен экспорты) және т.б. (2.1-кестені толығырақ қараңыз).

CGE моделінің негізі калибрленген Sam салааралық баланстық шот матрицасы болып табылады. CGE-KZ дайын моделінің SAM 2017 жылғы жағдай бойынша мемлекет, үй шаруашылықтары мен фирмалар (экономиканың әртүрлі секторлары) арасындағы нақты өзара байланысты сипаттайды.

CGE моделі келесі негізгі болжамдарды ескере отырып құрылады:

- тауар барлық нарықтар тепе-теңдікте (сұраныс ұсынысқа тең) және салыстырмалы бағалар арқылы бақыланады;

- экономикалық агенттердің мінез-құлқы математикалық тұрғыдан оңтайлы болуға ұмтылады: сатып алынған өндіріс факторлары мен тұтыну тауарлары мен қызметтерінің пайдалылығы барынша артады;

- өнім агенттер бюджеттік шектеулерден аспайды: әрбір жеке агенттің шығыстарының сомасы оның кірістері/ақшалай ресурстар түсімдерінің сомасына тең.

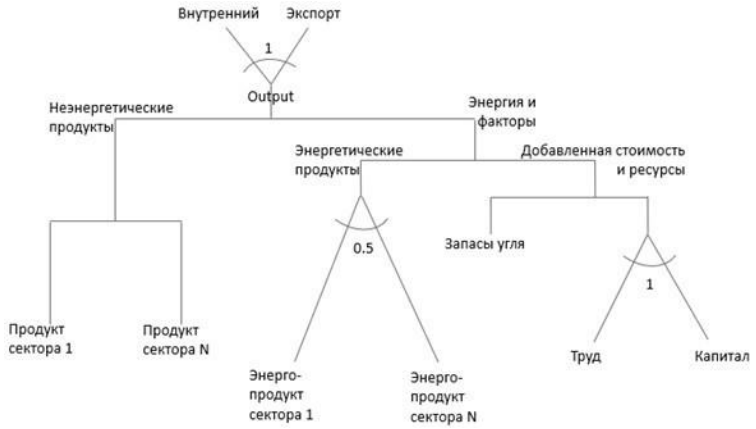
CGE моделіндегі тауарлар мен қызметтердің өндірісі энергия, Табиғи ресурстар, энергетикалық емес аралық тұтыну өнімдері, капитал және еңбек және т.б. сияқты өндіріс факторларының ішінара немесе толық алмастырылу мүмкіндігін немесе мүмкін стігін анықтайтын өндірістік функциялармен ұсынылған (2.3-суретті қараңыз). Мысалы, инвестициялық ресурстардың қымбаттауымен негізгі құралдарға инвестициялардың төмендеуі байқалады, тиісінше, өнімділігі жоғары қымбат технологияларға қарағанда арзан еңбек ресурстарын тарту артады. Тиісінше, Еңбек

өнімділігі төмендейді, капиталды көп қажет ететін өндіріс уақытты қажет етеді. Энергия тасымалдаушылардың кейбір түрлерінің қымбаттауы кезінде, егер технологиялық процесс мүмкіндік берсе және алмастырғышты жеткізу инфрақұрылымы көзделсе және т. б.

2.1-кесте-SAM матрицасының құрылымы (жеңілдетілген форма)

		Түсімдер								
		Экономикалық қызмет түрлері *	**Тауарлар**	**Өндіріс факторлары**	**Үй шаруашылықтары**	**Мемлекет**	**Салықтар**	**Инвестициялар**	**Әлемнің қалған бөлігі**	**Барлығы**
Расходы	**Экономикалық қызмет түрлері ***		Ішкі сату						Экспорт	**Жалпы ұсыныс**
	Тауарлар	Аралық сұраныс			Үй шаруашылығын тұтын	Мемлекеттік тұтыну		Инвестициялар		**Жалпы тауарлық табыс**
	Өндіріс факторлары	Факторлық төлемдер								**Өндіріс факторларынан түсетін кірістердық**
	Үй шаруашылықтары			Жалақы ,жалдау		Аударымдар			Шетелдік аударымдар	**Үй шаруашылықтарының кірістері**
	Мемлекет			Капитал салығы	Тікелей салықтар		Мемлекеттік кірістер салықтар		Аударымдар	**Мемлекет кірістері**
	Салықтар	Өндіріске	Соңғы сұраныс бойынша		Подоходный налог				Салықтар	**Салықтан түсетін кірістер**
	Инвестициялар									**Жалпы жинақтаулар**
	Әлемнің қалған бөлігі									**Импорт**
	Барлығы	**Жалпы ұсыныс**	**Тауарларды сатып алуға арналған жалпы шығыстар**	**Өндіріс факторларын сатып алу шығындарыдық**	**Үй шаруашылығының шығындары**	**Мемлекеттік шығыстар**	**Салық шығындары**	**Жалпы инвестициялар**	**Шетелвалютасы**	

Примечание: * «Виды экономической деятельности» соответствуют «фирмам» на рисунке 2.2



Ескерту: бұрыштардың ұштарындағы өндіріс факторлары, бұрыштардың шыңдарындағы сандар бір-бірін алмастырады, көрсетілген сандар олардың өзара алмастырылу коэффициенттерін білдіреді.

2.3-сурет-жеке өндірістік функцияның жеңілдетілген логикасы

CGE бағдарламалық платформасы*:* CGE моделі жалпы тепе-теңдік моделінің жеңілдетілген алгебралық емес және тұжырымдамалық көрінісі үшін кірістірілген MPCIE[14] модулі болып табылатын GAMESS[15] бағдарламалық кешенінің негізінде құрылады. Теңдеулер жүйесін шешуді комплименттік оңтайландыру есептері үшін PATH[16] шешушісі жасайды.

Модель 2017 жылғы мәліметтерге негізделген:

– Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансының үлесін;

– «Жасыл даму» АҚ қалыптастыратын және БҰҰ РКИК Хатшылығы сайтында қолжетімді Қазақстан Республикасындағы ПГ шығарындыларының кадастры;

– Қазақстан Республикасының Ұлттық шоттар жүйесі;

– Ұлттық экономика туралы басқа ресми статистика (2.2 кестені қараңыз).

2.2-кесте-CGE моделіне және оның көздеріне кіріс ақпараты

[14] https://www.gams.com/33/docs/UG_MPSGE_Intro.html
[15] https://www.gams.com/
[16] https://www.gams.com/34/docs/S_PATH.html

#	CGE үшін кіріс ақпараты	Деректер көздері
1	Тауарлар мен қызметтерді пайдалану	Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің Статистика комитеті*
2	Таза азық-түлік салығы	
3	Субсидияларды шегергендегі өндіріске салынатын өзге де салықтар	
4	Жалақы	
5	Негізгі капиталды жинақтау	
6	Пайда, аралас кіріс	
7	Жалпы қосылған құн	
8	Базалық бағамен өнімді (тауарлар мен қызметтерді) шығару	
9	Үй шаруашылықтары табыстарының құрылымы, орта есеппен үй шаруашылығы, 2017 ж	
10	2019-2023 жылдарға арналған салалар бойынша жалпы қосылған құнның өсуінің ресми болжамы (ПСЭР)	Ұлттық экономика министрлігінің ресми интернет-ресурсы Қазақстан Республикасының экономикасы
11	Экономикалық көрсеткіштердің ресми болжамы 2019-2023 жылдарға арналған	Ресми интернет-ресурс Халықаралық валюта қорының
12	Шығарындылар көздері мен салалары бойынша ПГ шығарындылары, 2017 ж.	БҰҰ РКИК хатшылығының сайты
13	2017 жылғы отын-энергетикалық ресурстардың түрлері мен салалары бойынша шығыстары	Статистика комитеті Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігінің*
Ескертпе: * қазіргі уақытта Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі жанындағы Ұлттық статистика бюросы		

CGE моделі, көптеген проекциялық модельдер сияқты, «егер...болса не болады?» және бұл «егер» статистикалық болжау құралдарынан айырмашылығы не болады. Қаржылық модельдермен салыстырғанда, CGE моделі талдаушылар мен шешім қабылдаушыларға абсолютті емес, салыстырмалы шамалар түрінде ақпараттық қолдау көрсетеді (сілтеме сценарийіне қатысты) әр түрлі болжамдармен (даму шектеулері мен мүмкіндіктері) бағаланатын көптеген сценарийлерді салыстырмалы талдау үшін. Осы салыстырмалы шамаларды қолдана отырып, анықтамалық (негізгі) сценарий деректерін қолдана отырып, абсолютті параметрлерді есептеуге болады.

Пайдаланылатын CGE моделі Қазақстан Республикасындағы Ону жаңарту үшін дүниежүзілік Банктің Partnership for Market Readiness бағдарламасы шеңберінде әзірленді. Ол стратегиялардың, мемлекеттік

бағдарламалардың және мемлекеттік жоспарлау жүйесінің (ҮБК) жоспарларының жиынтық әсерін ескереді.

TIMES және CGE модельдері байланыстырады. TIMES деректері CGE-ге жіберіледі, ол оны кіріс ретінде пайдаланады, көмірсутек отынын энергетикалық тұтынумен байланысты емес өнеркәсіптегі ПГ шығарындылары мен сіңірулерін, сондай-ақ ауыл шаруашылығы мен орман шаруашылығындағы және жерді пайдаланумен байланысты елді мекендердегі шығарындылар мен сіңірулерді, сондай-ақ қалдықтарды басқару секторындағы шығарындыларды модельдейді. энергетикалық қажеттіліктерді қанағаттандырумен байланысты емес.

2.3. TIMES және CGE модельдерін байланыстыру

Әлемдік озық тәжірибеге сәйкес, ұзақ мерзімді климаттық және энергетикалық саясаттардың индикаторларын анықтау үшін энергия жүйелерін модельдеудің екі негізгі тәсілін де қолдану керек: «төменнен жоғарыға» және «жоғарыдан төменге» тәсіл.

Модельдерді құруға «жоғарыдан төменге» жақындаған кезде жиынтық деректер қолданылады және қажет болған жағдайда жиынтық деректер егжей-тегжейлі болады. Бұл априори тәсілі «төменнен жоғары» тәсілге негізделген модельдеуге қарағанда төмен бөлшектерді білдіреді. Тиісінше, егжей-тегжейдің бастапқы төмен деңгейін ескере отырып, Шығыс жалпыланған болады және жүйенің жалпы күйін білдіреді**.**

Жоғарыдан төменге қарама-қарсы, төменнен жоғарыға қарай көзқарас егжей-тегжейлі мәліметтерге[17] негізделген және әртүрлі технологиялық

[17] TIMES требует высокий уровень детализации входных данных по: (1) видам топливно-энергетических ресурсов, включая потоки ВИЭ в течение суток по сезонам года в разбивке по регионам страны, (2) нагрузке на электроэнергосистему, (3) используемым технологиям производства, транспортировки, хранения, потребления конечных видов энергоносителей и т.д. На основе всех входных детализированных

аспектілерді ескереді. Негізінен, төменнен жоғары модельдер TIMES моделі сияқты бүкіл энергетикалық жүйенің модельдері болып табылады. Бір кешенде TIMES және CGE модельдерін пайдалану екі тәсілдің әлсіз жақтарын теңестіруге және күшті жақтарын күшейтуге мүмкіндік береді и учитывает разнообразные технологические аспекты.

TIMES және CGE модельдерінің бірыңғай модельдік кешен ретінде жұмыс істеуі үшін модельдерді байланыстыру (байланыстыру) жүргізіледі.

Модельдерді байланыстырудың екі тәсілі бар: қатты сілтеме және жұмсақ сілтеме. Қатты байланыста әртүрлі модельдер жалпы коды бар біртұтас күрделі модельге толығымен біріктірілген. Модельдерді қатаң байланыстырудың кемшіліктері-есептеу уақытының ұлғаюы және пайдаланудың күрделілігі. Жұмсақ сілтеме модельдерді үйлесімділікке (мысалы, салалық құрылымдарға) және таңдалған деректерді Excel файлдары арқылы бөлісу процедурасын реттеуге негізделген бөлек пайдалануды білдіреді.

Біздің жағдайда TIMES және CGE модельдері әртүрлі саясаттардың өзгеруінің ҰДАС мақсаттарына қол жеткізуге әсерін анықтау және Ұлттық Климаттық амбицияларды арттыру мүмкіндігін анықтау үшін жұмсақ сілтеме әдісімен бірыңғай модельдік кешенге біріктіріледі. TIMES моделімен есептелген энергия тиімділігінің, инвестициялардың, ПГ шығарындыларының және басқа да даму параметрлерінің өзгеруі CGE моделінің кірісі ретінде пайдаланылады.

2.4. Сценарийлерді модельдеу тәсілінің сипаттамасы

Осы зерттеудің мақсаттары үшін сценарийлердің екі отбасы

данных модель TIMES выдает агрегированные данные по: (1) наиболее оптимальному распределению энергоресурсов, (2) использованию технологий, (3) необходимых для этого инвестиций, (4) конечных цен на топливно-энергетические ресурсы, которые будут иметь место при реализации всех рекомендованных моделью изменений, рассчитанных с учётом всех введенных ограничений и допущений

пайдаланылды, олардың әрқайсысы үш негізгі сценарийден тұрады:

- климаттық саясат сценарийлерінің отбасы;
- энергия тиімділігі сценарийлерінің отбасы.

Сценарийлердің екі отбасын қабаттастыру арқылы біз 3х3 сценарий матрицасын аламыз, бұл мемлекеттік климат пен энергетикалық саясаттың белгісіздіктерін ескере отырып, декарбонизация сценарийлерін талдауға мүмкіндік береді. Бағаланатын шаралар даму макро көрсеткіштеріне (ЖІӨ, инвестициялар, ұлттық ПГ шығарындылары, экономика секторлары бөлінісіндегі ПГ шығарындылары сияқты) саясаттар жиынтығына және олардың ҰДАС мақсаттарына қол жеткізуге ықпал ететін және тежейтін негізгі параметрлеріне байланысты әр түрлі әсер етуі мүмкін.

Климаттық саясат сценарийлерінің отбасына мыналар жатады:

- Негізгі сценарий (BAU);
- Қазіргі ұлттық ШСЖ қатаңдату сценарийі (BAU_ETS сценарийі);
  - өміртегі бюджетін төмендету мөлшерлемесін жыл сайынғы 1.5% - дан 3-5% - ға дейін көтеру (3.8% CAGR)
- Реттелмейтін секторларға көміртегі салығын (BAU_ETS_CT) бір мезгілде енгізе отырып, қолданыстағы ұлттық ШСЖ-ны қатаңдату сценарийі.
  - Көміртегі бюджетін жыл сайынғы 1.5% - дан 2-4% - ға дейін төмендету мөлшерлемесін көтеру (3.1%-2.7%-2.2% CAGR)
  - Көміртегі салығын енгізу.
    - 2024-2025 жылдар-CO_2 тоннасына 5 АҚШ доллары
    - 2026-2028 жылдары-CO_2 тоннасына 10-15-20 АҚШ доллары
    - 2028-2030 жылдары-CO_2 тоннасына 30-35-40 АҚШ доллары

Энергия тиімділігі сценарийлерінің отбасы TIMES алғышарттарына

негізделген және келесіге бөлінеді:

- Базалық (Base);
- Пессимистік (Pess);
- Оптимистік (Opt).

Техно-экономикалық модельден алынған сценарийлер тобы анықтамалық модельге «қабаттасады», оны біз барлық қолданыстағы CGP саясатына сәйкес келетін негізгі сценарий деп атаймыз (BAU сценарийі).

3-тарау. Модельдеуге арналған шаралардың кіріс параметрлері

3.1. Кванттау үшін қабылданған шаралар тізбесі

Мемлекеттік құжаттар базасында (оның ішінде әзірленіп жатқан құжаттарда) TIMES және CGE модельдеу мақсаттары үшін ресімдеуге болатын шаралар таңдалды. Шараларды іріктеу аяқталғаннан кейін шараларды модельдеу үшін негізгі кіріс параметрлері жасалды. Параметрлер өлшемдерді сипаттайтын өлшенетін индикаторлар болып табылады. Олар ҰДАС іске асыру сценарийлерінің моделіне және энергия тиімділігі шараларына шараларды ресімдеу[18] және енгізу үшін қажет.

«Негізгі сценарий» (Base), «пессимистік сценарий» (Pess) және «оптимистік сценарий» (Opt) ретінде шартты түрде белгіленген энергия тиімділігі сценарийлері отбасының үш сценарийінің үлгілерін әзірлеу туралы шешім қабылданды. Тиісінше, әр шараның параметрлері салалар өнімдерінің энергия сыйымдылығының төмендеуінің әртүрлі қарқынын сипаттайды. Сценарийлердің сипаттамасы төменде 3.2-бөлімде берілген.

Сараптамалық бағалау және индикативті модельдеу нәтижелері бойынша сандық өлшенетін бастапқы параметрлері бар шаралар тізімі

[18] «Ресімдеу» энергия тиімділігі шараларын математикалық формулалар мен коэффициенттер тіліне аударуды білдіреді.

бекітіліп, модельдеуге қабылданды (3.1-кестені қараңыз).

3.1-кесте-сценарийлер бойынша модельдеуге арналған негізгі кіріс параметрлері бар кванттауға қабылданған шаралар тізбесі

Шараның атауы	Шараны сипаттайтын негізгі индикатор	Сценарийге байланысты уақыт бойынша индикатордың сандық өзгеруі		
		Пессимистік сценарий	Негізгі сценарий	Оптимистік сценарий
1. Энергия өндіруші және энергия беруші кәсіпорындарда энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу	Энергия ресурстарының шығындарын азайту	жылына 1% - ға	жылына 2% - ға	жылына 3% - ға
2. Электр энергетикасындағы энергия тиімділігін арттыру	2.1 Электр энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	2030 жылға қарай 10% - ға	2025 жылға қарай 10% - ға	2023-2024 жылдарға 10% - ға
	2.2 Жылу энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	2030 жылға қарай 10% - ға	2025 жылға қарай 10% - ға	2023-2024 жылдарға 10% - ға
	2.3 Электр желілеріндегі шығындарды азайту	2025 жылға қарай 5% - ға, 2030 жылға қарай 10% - ға	2025 жылға қарай 7,5% - ға, 2030 жылға қарай 15% - ға	2025 жылға қарай 10% - ға, 2030 жылға қарай 20% - ға
	2.4 Жылу желілеріндегі шығындарды азайту	2025 жылға қарай 10% - ға, 2030 жылға қарай 25% - ға	2025 жылға қарай 15% - ға, 2030 жылға қарай 30% - ға	2025 жылға қарай 20% - ға, 2030 жылға қарай 40% - ға
3. Энергия тиімділігі бойынша ҚДТ анықтамалығына сәйкес энергия өндіруші ұйымдардың ҚДТ енгізуі	Электр станцияларын ың тиімділігін арттыру	2030 жылға қарай 3% - ға	2025 жылға қарай 3% - ға	2023-2024 жылдарға 3% - ға
4. Жаңа ғимараттардың энергия тиімділігін "А" және "В"сыныптарының талаптары деңгейіне дейін арттыру	1 м2 үй-жайды жылытуға жылу энергиясын меншікті тұтынуды азайту	2030 жылға қарай 15% - ға	2025 жылға қарай 15% - ға	2023-2024 жылдарға 15% - ға

5. Темір жол тасымалдарының энергия тиімділігін арттыру	5.1 Жүк тасымалдау бірлігіне электр энергиясының үлестік шығынын азайту	2030 жылға қарай 76,73-тен 76,54 кВтсағ / 10 мың т - км-ге дейін	2025 жылға қарай 76,73-тен 76,54 кВтсағ / 10 мың т-км-ге дейін	2023-2024 жылға қарай 76,73-тен 76,54 кВтсағ/ 10 мың т-км-ге дейін
	5.2 Жүк тасымалдау бірлігіне дизель отынының үлестік шығынын азайту	2030 жылға қарай 0,350-ден 0,347 кг-ға дейін у.т./ 10 мың т-км	2025 жылға қарай 0,350-ден 0,347 кг-ға дейін у.т./ 10 мың т-км	2023-2024 жылға қарай 0,350-ден 0,347 кг-ға дейін у.т./ 10 мың т-км
	5.3 Жолаушылар тасымалы бірлігіне электр энергиясының үлестік шығынын азайту	2030 жылға қарай 9,88 - ден 9,29 кВт/ сағ / 10 мың т-км	2025 жылға қарай 9,88-ден 9,29 кВтсағ/ 10 мың т-км-ге дейін	2023-2024 жылға қарай 9,88-ден 9,29 кВт/ сағ / 10 мың т-км
	5.4 Жолаушылар тасымалы бірлігіне дизель отынының үлестік шығынын азайту	2030 жылға қарай 0,706-дан 0,701 кг-ға дейін у.т./ 10 мың т-км	2025 жылға қарай 0,706-дан 0,701 кг-ға дейін у.т./ 10 мың т-км	2023-2024 жылға қарай 0,706-0,701 кг у.т./ 10 мың т-км
6. Автоматтандырылған жылу пункттерін орнату	1 м2 үй жайларды жылытуға жылу энергиясының үлестік шығынын азайту	2030 жылға қарай 7% - ға	2025 жылға қарай 7% - ға	2023-2024 жылдарда 7% - ға
7. Ішкі және сыртқы жарықтандырудың энергия тиімділігін арттыру	Жарықтандыруға электр энергиясын тұтынуды азайту	2030 жылға қарай 25% - ға	2025 жылға қарай 25% - ға	2023-2024 жылдарға 25% - ға
8. Ғимараттарда электр энергиясын, табиғи газды және жылу энергиясын тұтынуды есепке алу аспаптарын орнату	1 м2 үй-жайға энергия шығынын азайту	2030 жылға қарай 3% - ға	2025 жылға қарай 3% - ға	2023-2024 жылдарға 3% - ға

3.2. Энергия тиімділігін арттыру сценарийлері

Базалық сценарий_бекітілген нысаналы даму индикаторларына сәйкес ҮБК-нің қолданыстағы құжаттарында көзделген барлық саясаттар мен

шаралар іске асырылатын сценарий ретінде айқындалған.

Қазақстанда энергия ресурстарын өндіруге, өңдеуге, тасымалдауға және энергетикалық пайдалануға қатысы бар барлық қолданыстағы стратегиялық және кейбір салалық құжаттар ЖІӨ/өнімнің энергия сыйымдылығының нысаналы мәндерін және энергия ресурстарын пайдалануға әсер ететін басқа да Даму параметрлерін анықтау тұрғысынан талданды. Барлық тиісті индикаторлар ескеріліп, сәйкесінше times Климаттық саясатының негізгі сценарийіне енгізілген.

Базалық сценарийді құру үшін ағымдағы TIMES Климаттық саясатының базалық сценарийінің дайын моделіне 3.1-кестеге сәйкес параметрлері бар тиісті индикаторлар енгізілді.

Пессимистік сценарий__негізгі сценарийге қарағанда энергия тиімділігін арттырудың баяу қарқынын болжайды. Тиісінше, пессимистік сценарийді құру үшін қазіргі times Климаттық саясатының негізгі сценарийінің дайын моделіне 3.1-кестеге сәйкес параметрлері бар тиісті индикаторлар енгізілді.

Оптимистік сценарий барлық шараларды толық көлемде жүзеге асыруды және базалық сценарийге қарағанда жеделдетілген қарқынмен энергия тиімділігін арттырудың мақсатты параметрлеріне қол жеткізуді көздейді. Тиісінше, оптимистік сценарийді құру үшін кестеге сәйкес параметрлері бар тиісті индикаторлар ағымдағы TIMES Климаттық саясатының негізгі сценарийінің дайын моделіне енгізілді.

3.3. Кванттауға арналған негізгі сызық

Жоғарыда айтылғандай, 2017-исследования зерттеу үшін пайдаланылған TIMES және CGE дайын модельдеріндегі базалық жыл. Ақпараттық бокста төменде МГП-мен интеграцияланған энергия

тиімділігін арттырудың нысаналы индикаторлары келтірілген.

Қазақстанның мемлекеттік жоспарлау жүйесінің құжаттарындағы энергия тиімділігінің нысаналы индикаторлары:

3.3.1. 2050 жылға дейінгі кезеңге есептелген Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» көшуі жөніндегі тұжырымдамада 2008 жылғы деңгейге қатысты ЖІӨ энергия сыйымдылығының төмендеуінің мынадай нысаналы индикаторлары бекітілген: 2020 жылға қарай 25% – ға төмендеу (2015 жылғы деңгейге қатысты 10% - ға төмендеуге сәйкес келеді), 2030 жылға қарай-30% - ға және 2050 жылға қарай 50% – ға (2015 жылға қатысты индикаторды нақтыламай).

3.3.2. Қазақстанның 2050 жылға дейінгі кезеңге есептелген әлемдегі ең дамыған 30 мемлекеттің қатарына кіруі жөніндегі Тұжырымдамаға сәйкес ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығын 0,4 Т.т./мың АҚШ долларынан екі есеге төмендету міндеті бекітілген. АҚШ доллары 0,2 т.Т./мың долларға дейін. АҚШ.

3.3.3. 2021-2025 жылдарға арналған «Жасыл Қазақстан» ұлттық жобасында 2025 жылға қарай ҚР ЖІӨ энергия сыйымдылығын төмендетудің жаңартылған нысаналы индикаторы – 2015 жылғы деңгейден кемінде 20% - ға бекітілді, ол екі субиндикаторға декомпозирленген.

3.3.4. Металлургия және химия өнеркәсібі өнімдерінің электр сыйымдылығын төмендету: 2021 жылы – 2% – ға, 2022 жылы – 4% – ға, 2023 жылы-6% - ға, 2024 жылы-8% - ға, 2025 жылы-10% - ға%.

3.3.5. Бюджеттік секторда және ТКШ – да энергия тұтынудың төмендеуі: 2021 жылы – 3% – ға, 2022 жылы – 6% – ға, 2023 жылы-9% - ға, 2024 жылы-12% - ға, 2025 жылы-15% - ға.

3.3.6. Осы субиндикаторларға қол жеткізу үшін инвестициялық қажеттілік 543,3 млн. теңгеге (1,275 млн. бес жыл ішінде тең емес

үлестермен инвестициялануы тиіс: 2021 жылы – 220,6 млн. теңге; 2022 жылы – 238,1 млн. теңге; 2023 жылы – 58,4 млн. теңге; 2024 жылы – 22,30 млн. теңге; 2025 жылы – 3,9 млн. теңге.

4-тарау. TIMES және CGE көмегімен орындалған кванттау нәтижелері

Бұл тарауда теміржол тасымалының энергия сыйымдылығын төмендету шараларынан басқа TIMES және CGE құралдарының көмегімен ҰДАС жету жолдарын модельдеу нәтижелері келтірілген.

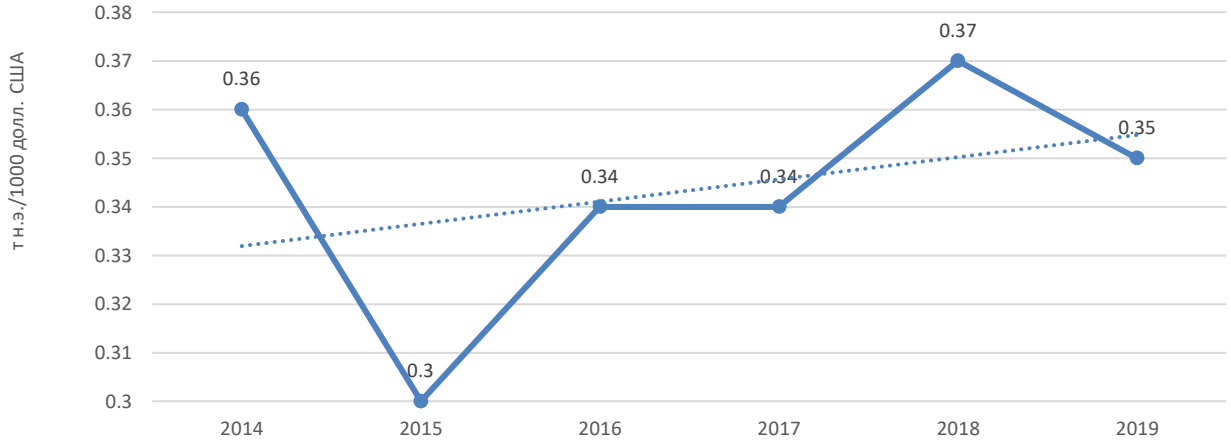
4.1. TIMES-тегі модельдеу нәтижелері

4.1.1 ЖІӨ энергия сыйымдылығы

Бұл бөлімде times нәтижелері кестелік түрде берілген: әрбір сценарий бойынша барлық шараларды бір уақытта іске асырудың синергетикалық әсері және әрбір шараның ЖІӨ энергия сыйымдылығына, ПГ шығарындыларына, пессимистік және оптимистік сценарийлерге инвестициялық қажеттілікке әсерінің сараланған әсерлері, бұл жоба тараптарының жалпы шешімі болды.

TIMES моделіндегі энергия тиімділігі отбасының сценарийлері үшін белгіленген көрсеткіштерден басқа (парниктік газдар шығарындыларының саны, Инвестициялар, технологияларға бөлу және т.б.) ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығы болып табылады. Бұл индикатор экономикадағы отын-энергетикалық ресурстарды елдің ЖІӨ бірлігіне шаққандағы жиынтық тұтынуды сипаттайды. BNS мәліметтері бойынша, ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығы 2015 жылы өткен жылға қарағанда 16,7% - ға айтарлықтай төмендеді, бірақ содан кейін кері серпіліп, 2019 жылға дейін біртіндеп өсті. 2019 жылы ол қайтадан төмендеді. Жалпы, егер сіз сызықтық трендті бес

нүкте бойынша құрсаңыз (2014-2019 жылдары), онда ол өсіп келе жатқан үрдісті көрсетеді (4.1-суретті қараңыз).



Дереккөз: ҰСБ https://stat.gov.kz/official/industry/30/statistic/8

4.1-сурет-2015 жылғы бағадағы Қазақстанның ЖІӨ энергия сыйымдылығы

Төменде 4.1-4.2 кестелерде техно-экономикалық отбасының барлық сценарий шараларын бір уақытта іске асырудың, 2015[19] жылға қатысты барлық сценарийлер бойынша ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығына әсерінің синергетикалық әсерлері және пессимистік және оптимистік сценарийлер шеңберінде ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығына әр шараның сараланған әсері келтірілген.

Синергетикалық әсер әр шарадан сараланған әсерлердің арифметикалық қосындысы емес, өйткені экономикада бәрі бәріне әсер етеді: бағалар, жеткізілім көлемі (ұсыныс) және тұтыну көлемі (сұраныс), энергия тасымалдаушылардың кейбір түрлерін олардың қолжетімділігіне байланысты басқалармен алмастыру шектеулері мен мүмкіндіктері. Өз кезегінде әртүрлі энергия ресурстарын тұтыну көлеміне көптеген факторларға байланысты қабылданатын энергия тұтынушылардың шешімдері әсер етеді: баға, технологиялық, инфрақұрылым және т. б.

[19] 2015 жыл төмен энергия сыйымдылығына байланысты анықтамалық жыл ретінде пайдаланылады.

Қорытындылар:

Алынған нәтижелерге сәйкес, 2026[20] жылға қарай ЖІӨ энергия сыйымдылығын 2015 жылғы деңгейге қатысты төмендетуге болады:

- Теміржол көлігіндегі жүк және жолаушылар тасымалының энергия тиімділігін арттыру шараларын есепке алмағанда, пессимистік сценарий кезінде 7,1% - ға;
- Теміржол көлігіндегі жүк және жолаушылар тасымалының энергия тиімділігін арттыру шараларын есепке алмағанда, базалық сценарий кезінде 10,4% - ға;
- Теміржол көлігіндегі жүк және жолаушылар тасымалының энергия тиімділігін арттыру шараларын есепке алмағанда, оптимистік сценарий кезінде 15% - ға.

Естеріңізге сала кетейік, «Жасыл Қазақстан» ұлттық жобасына (2021-2025 жж.) сәйкес, ҚР ЖІӨ энергия сыйымдылығы 2025 жылға қарай 2015 жылғы деңгейден кемінде 20% - ға төмендеуі тиіс.

Естеріңізге сала кетейік, Қазақстанның әлемдегі ең дамыған 30 мемлекеттің қатарына кіруі жөніндегі Тұжырымдамаға сәйкес ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығы 0,4 Т.т./мың АҚШ долларынан төмендеуі тиіс. АҚШ доллары 0,2 т.Т./мың долларға дейін. АҚШ 2050 жылға қарай. Бұл мақсатты индикаторға мерзімінен бұрын қол жеткізуге болады.

[20] 2026 жыл кіріс индикаторларының дәлдігін ескере отырып негізге алынды

4.1-кесте-ұсынылған декарбонизация және энергия тиімділігі шараларын іске асырудан ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығын төмендету әсері

	Энергия тиімділігін арттыру сценарийлері мен шаралары	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Барлық шараларды бір уақытта жүзеге асырудың синергетикалық әсері																	
1	Пессимистік	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.080	1.064	1.024	0.987	0.952	0.929	0.907	0.890	0.873	0.856
2	Негізгі	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.076	1.050	1.002	0.962	0.924	0.896	0.869	0.850	0.831	0.813
3	Оптимистік	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.056	1.024	0.970	0.924	0.882	0.850	0.820	0.798	0.777	0.756
Пессимистік сценарийде әр шараны бөлек жүзеге асырудан сараланған әсерлер																	
1	Энергия өндіруші және энергия беруші кәсіпорындарда энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.073	1.050	1.004	0.964	0.926	0.900	0.875	0.856	0.837	0.820
2.1	Электр энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.076	1.056	1.013	0.977	0.943	0.919	0.895	0.877	0.859	0.843
2.2	Жылу энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.072	1.048	1.002	0.962	0.925	0.899	0.874	0.855	0.835	0.818
2.3	Электр желілеріндегі шығындарды азайту	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.072	1.049	1.002	0.962	0.925	0.898	0.871	0.851	0.831	0.815
2.4	Жылу желілеріндегі шығындарды азайту	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.072	1.048	1.002	0.962	0.924	0.898	0.873	0.853	0.834	0.814
3	Энергия тиімділігі бойынша ҚДТ анықтамалығына сәйкес энергия өндіруші ұйымдардың ҚДТ енгізуі	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.090	1.067	1.019	0.981	0.944	0.917	0.891	0.871	0.852	0.832
4	Жаңа ғимараттардың энергия тиімділігін талаптар деңгейіне дейін арттыру «А» және «В» сыныптары	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.074	1.051	1.004	0.965	0.927	0.899	0.873	0.854	0.835	0.813
6	Автоматтандырылған орнату жылу пункттері	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.072	1.048	1.002	0.961	0.924	0.898	0.872	0.852	0.831	0.815
7	Энергия тиімділігін арттыру ішкі және сыртқы жарықтандыру	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.072	1.048	1.001	0.962	0.926	0.898	0.871	0.852	0.834	0.813

8	Тұтынуды есепке алу аспаптарын орнату ғимараттардағы электр, табиғи газ және жылу энергиясы	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.072	1.048	1.001	0.961	0.923	0.898	0.873	0.853	0.834	0.816
Оптимистік сценарийде әр шараны бөлек жүзеге асырудан сараланған әсерлер																	
1	Энергия өндіруші және энергия беруші кәсіпорындарда энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.071	1.047	1.000	0.960	0.923	0.897	0.871	0.851	0.831	0.812
2.1	Электр энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.066	1.037	0.986	0.947	0.911	0.883	0.857	0.838	0.820	0.799
2.2	Жылу энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.071	1.047	1.001	0.961	0.923	0.897	0.871	0.851	0.831	0.813
2.3	Электр желілеріндегі шығындарды азайту	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.072	1.048	1.001	0.961	0.923	0.897	0.872	0.851	0.831	0.813
2.4	Жылу желілеріндегі шығындарды азайту	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.072	1.047	1.000	0.960	0.922	0.896	0.870	0.849	0.829	0.810
3	Энергия тиімділігі бойынша ҚДТ анықтамалығына сәйкес энергия өндіруші ұйымдардың ҚДТ енгізуі	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.088	1.059	1.008	0.965	0.925	0.896	0.868	0.845	0.822	0.803
4	Жаңа ғимараттардың энергия тиімділігін талаптар деңгейіне дейін арттыру «А» және «В» сыныптары	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.071	1.047	1.000	0.961	0.924	0.896	0.869	0.849	0.829	0.811
6	Автоматтандырылған орнату жылу пункттері	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.072	1.048	1.001	0.961	0.923	0.896	0.870	0.850	0.829	0.812
7	Энергия тиімділігін арттыру ішкі және сыртқы жарықтандыру	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.071	1.046	1.000	0.960	0.923	0.896	0.869	0.850	0.830	0.811
8	Тұтынуды есепке алу аспаптарын орнату ғимараттардағы электр, табиғи газ және жылу энергиясы	1.000	1.133	1.133	1.233	1.167	1.090	1.072	1.048	1.002	0.962	0.925	0.897	0.870	0.850	0.830	0.811

Ескертпелер:

1. 2017 жылғы деректер тарихи шындыққа сәйкес келеді, 2020, 2025, 2030 жылдардағы деректер TIMES моделімен есептелген, барлық басқа мәндер (аралық жылдар бойынша) біркелкі интерполяция әдісімен анықталған;

4.2-кесте-2015 жылғы деңгейге қатысты отбасының үш сценарийі бойынша энергия тиімділігін арттырудың әртүрлі шараларының әсері ретінде ЖІӨ энергия сыйымдылығының өзгеруінің болжамды динамикасы, б.з. д./мың доллар.

	Энергия тиімділігін арттыру сценарийлері мен шаралары	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Барлық шараларды бір уақытта жүзеге асырудың синергетикалық әсері																
1	Пессимистік	0.30	0.34	**0.34**	0.37	0.35	**0.33**	0.32	0.32	0.31	0.30	**0.29**	0.28	0.27	0.27	0.26
2	Негізгі	0.30	0.34	**0.34**	0.37	0.35	**0.33**	0.32	0.32	0.30	0.29	**0.28**	0.27	0.26	0.26	0.25
3	Оптимистік	0.30	0.34	**0.34**	0.37	0.35	**0.33**	0.32	0.31	0.29	0.28	**0.26**	0.26	0.25	0.24	0.23
В пессимистическом сценарии дифференцированные эффекты от реализации каждого мероприятия отдельно																
1	Энергия өндіруші және энергия беруші кәсіпорындарда энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25
2.1	Электр энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.32	0.30	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26
2.2	Жылу энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25

2.3	Электр желілеріндегі шығындарды азайту	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25
2.4	Жылу желілеріндегі шығындарды азайту	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25
3	Энергия тиімділігі бойынша ҚДТ анықтамалығына сәйкес энергия өндіруші ұйымдардың ҚДТ енгізуі	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.33	0.32	0.31	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26
4	Жаңа ғимараттардың энергия тиімділігін талаптар деңгейіне дейін арттыру «А» және «В» сыныптары	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.32	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25
6	Автоматтандырылған орнату жылу пункттері	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25
7	Энергия тиімділігін арттыру ішкі және сыртқы жарықтандыру	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25
8	Тұтынуды есепке алу аспаптарын орнату ғимараттардағы электр, табиғи газ және жылу энергиясы	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25

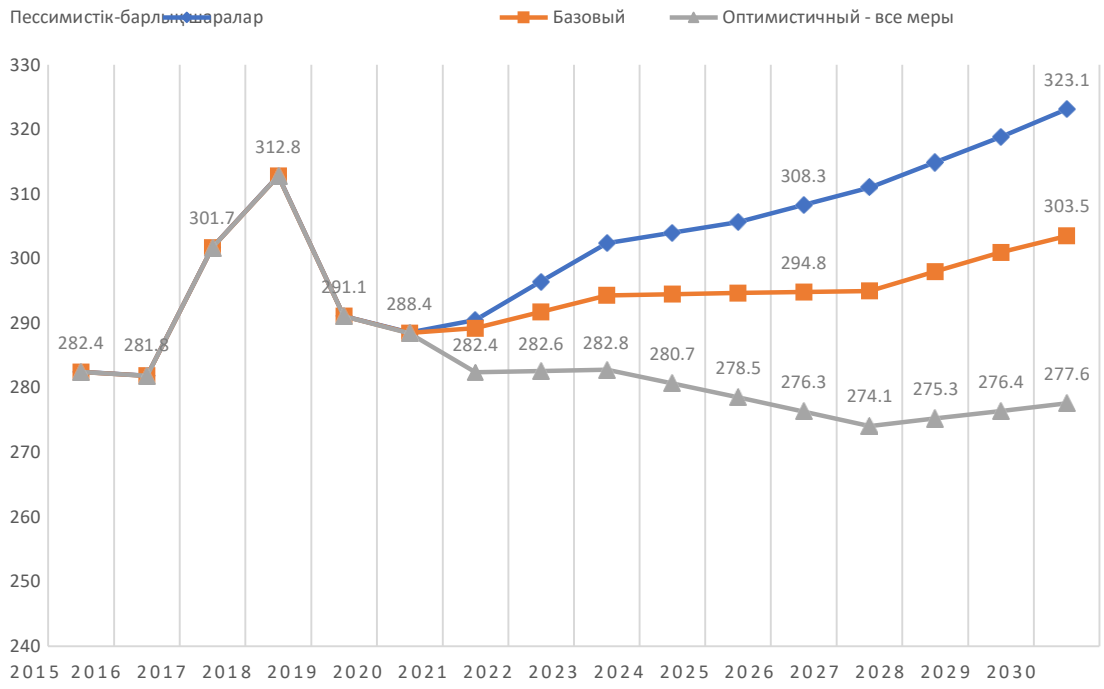
Оптимистік сценарийде әр шараны бөлек жүзеге асырудан сараланған әсерлер																
1	Энергия өндіруші және энергия беруші кәсіпорындарда энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25
2.1	Электр энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25	0.25
2.2	Жылу энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25
2.3	Электр желілеріндегі шығындарды азайту	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25
2.4	Жылу желілеріндегі шығындарды азайту	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.25
3	Энергия тиімділігі бойынша ҚДТ анықтамалығына сәйкес энергия өндіруші ұйымдардың ҚДТ енгізуі	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.33	0.32	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.25
4	Жаңа ғимараттардың энергия тиімділігін талаптар деңгейіне дейін арттыру «А» және «В» сыныптары	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.25
6	Автоматтандырылған орнату жылу пункттері	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.25
7	Энергия тиімділігін арттыру ішкі және сыртқы жарықтандыру	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.25
8	Тұтынуды есепке алу аспаптарын орнату ғимараттардағы электр, табиғи газ және жылу энергиясы	0.30	0.34	0.34	0.37	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.25

Ескерту:

1. кесте 4.1-кестедегі коэффициенттер мен 2015 жылы қол жеткізілген ЖІӨ энергия сыйымдылығының мәні негізінде 4.1-суретте көрсетілген БНС деректеріне сәйкес есептелген;
2. 2017 жылғы деректер тарихи шындыққа сәйкес келеді, 2020, 2025, 2030 жылдары – TIMES моделімен есептелген, барлық басқа мәндер (аралық жылдар бойынша) біркелкі интерполяция әдісімен анықталған;
3. 2017 жылғы доллардағы ЖІӨ.

4.1.2. Энергетикалық қызметтен парниктік газдар шығарындылары.

Энергетикалық қызметтен 2015-2030 жылдардағы ПГ шығарындыларының динамикасы, оның ішінде 2015-2019 жылдардағы Тарихи деректер және энергия тиімділігі отбасының үш сценарийіне сәйкес барлық шараларды бір уақытта іске асыру кезінде 2020-2030 жылдардағы шығарындылар проекциялары төмендегі 4.2-суретте көрсетілген. Модельдеу нәтижелері төмендегі 4.3-кестеде толығырақ берілген.



Ескертпе: times, «Жасыл даму» АҚ көмегімен модельдеу нәтижелері.

4.2-сурет-энергия тиімділігі отбасының үш сценарийі үшін Қазақстандағы энергетикалық қызметтен ПГ шығарындыларының болжамы, млн. т. CO_2-экв. жылы

4.2-суретте көрсетілгендей, негізгі сценарий де, одан да көп пессимистік сценарий де 2015 жылғы шығарындылар деңгейіне қатысты 2026 жылға немесе 2030 жылға қарай энергетикалық қызметтен ПГ шығарындыларының төмендеуін қамтамасыз етпейді. Тек үшеуінің оптимистік сценарийі сәйкесінше ПГ шығарындыларын азайтуға және ҰДАС мақсатын жүзеге асыруға ықпал етеді.

Сонымен, базалық сценарийде 2026 жылы энергетикалық қызметтен ПГ шығарындылары 2015 жылғы шығарындылардан 12,4 млн. т. CO_2-экв-

ға асатын болады. (яғни, 4,4% - ға), ал 2030 жылы – 21,1 млн.т. CO_2-экв (7,5% - ға). Осылайша, базалық сценарийге енгізілген қарқынмен энергия тиімділігі шараларын іске асыру 2030 жылға дейін ҰДАС орындылығы тұрғысынан қолайсыз, өйткені 2030 жылы шығарындылар сөзсіз мақсаттан 45,5 млн.т. CO_2-экв жоғары болады. және шартты мақсаттан жоғары ҰДАС 77,3 т. CO_2-экв.

Пессимистік сценарийдің энергия тиімділігін арттырудың баяу қарқыны негізгі сценариймен салыстырғанда ПГ шығарындыларының озық өсуіне әкеледі. 2026 жылы энергетикалық қызметтен ПГ шығарындылары 2015 жылғы шығарындылардан 25,9 млн. т. CO_2-экв-ға асады. (яғни, 9,2% - ға), 2030 жылы-40,7 млн. т. CO_2-экв. (14,4%). Осылайша, пессимистік сценарийде белгіленген қарқынмен энергия тиімділігі шараларын іске асыру ҰДАС-тың шартсыз мақсатының 65,1 млн.т. CO_2-экв-ға артуына әкеледі., шартты мақсат – 96,9 млн. т. CO_2-экв.

Оптимистік сценарий бойынша энергия тиімділігі іс-шараларын іске асыру 2015 жылға қатысты шығарындыларды төмендетеді: 2026 жылы 6,1 млн.т. CO_2-экв. (яғни, 2,2% - ға), 2030 жылы-4,8 млн. т. CO_2-экв. (1,7%). Оптимистік сценарийде белгіленген қарқынмен бағаланатын шараларды іске асырудың үлесі 2030 жылға дейін ҰДАС-тың орындалуы тұрғысынан жеткіліксіз болып көрінеді, өйткені ПГ шығарындыларын төмендетудің бағаланған әлеуеті ҰДАС-тың «-15%» шартсыз мақсатына 25% - и және ҰДАС-тың «-25%» шартты мақсатына 10,9% -. ғана құрайды.

Егер сіз 4.2-суреттегі графикке мұқият қарасаңыз, онда 2022-2023 жылдары энергетикалық қызметтен ПГ шығарындылары барлық үш сценарийде өсетінін байқай аласыз. Бұл процестердің инерциясының әсері (шешім қабылдау, инвестициялау және т.б.). Жаңа түгендеу модельдерін жаңартуды ескере отырып, бұл процесс 2023-2024 жылға кешіктірілуі мүмкін.

2024 жылдан 2027 жылға дейінгі оптимистік сценарийде біз бағаланатын шараларды іске асырудың арқасында энергетикалық қызметтен ПГ шығарындыларының үдемелі төмендеуін байқай аламыз.

Алайда, 2027 жылдан кейін тренд бағытын өзгертеді - шығарындылар отын-энергетикалық ресурстарды өндірумен, түрлендірумен, тасымалдаумен, сақтаумен және тұтынумен байланысты экономика секторларындағы өндіріс көлемінің өсуіне байланысты қайтадан өсе бастайды.

4.3-кесте-Қазақстандағы энергетикалық қызметтен ПГ энергия тиімділігінің сценарийлері мен шараларын іске асырудың әсері, млн.т CO_2-экв..

	Энергия тиімділігін арттыру сценарийлері мен шаралары	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	Пессимистік	301.7	312.8	291.1	288.5	290.5	296.4	302.3	304.0	305.6	308.3	311.0	314.9	318.8	323.1
	Негізгі	301.7	312.8	291.1	288.5	289.2	291.8	294.3	294.5	294.7	294.8	295.0	298.0	300.9	303.5
	Оптимистік	301.7	312.8	291.1	288.4	282.4	282.6	282.8	280.7	278.5	276.3	274.1	275.3	276.4	277.6
1	Энергия өндіруші және энергия беруші кәсіпорындарда энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу	301.7	312.8	291.1	288.5	288.2	291.4	294.7	295.1	295.4	296.3	297.2	299.7	302.3	305.6
2.1	Электр энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	301.7	312.8	291.1	288.5	289.2	293.7	298.1	300.1	302.1	303.9	305.7	309.0	312.2	316.2
2.2	Жылу энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	301.7	312.8	291.1	288.5	288.0	291.0	294.1	294.6	295.1	296.1	297.1	299.5	301.8	305.3
2.3	Электр желілеріндегі шығындарды азайту	301.7	312.8	291.1	288.5	288.0	291.1	294.3	294.6	295.0	295.5	296.0	298.0	300.0	303.7
2.4	Жылу желілеріндегі шығындарды азайту	301.7	312.8	291.1	288.5	287.7	290.9	294.0	294.2	294.4	295.3	296.1	298.5	300.9	303.5
3	Энергия тиімділігі бойынша ҚДТ анықтамалығына сәйкес энергия өндіруші ұйымдардың ҚДТ енгізуі	301.7	312.8	291.1	288.5	295.1	298.8	302.4	304.0	305.5	307.0	308.5	311.7	314.9	317.9
4	Жаңа ғимараттардың энергия тиімділігін талаптар деңгейіне дейін арттыру «А» және «В» сыныптары	301.7	312.8	291.1	288.5	288.2	291.3	294.4	295.2	295.9	296.5	297.0	299.8	302.7	304.1
6	Автоматтандырылған орнату жылу пункттері	301.7	312.8	291.1	288.5	287.6	290.8	293.9	294.1	294.3	295.1	296.0	298.0	299.9	303.6
7	Энергия тиімділігін арттыру ішкі және сыртқы жарықтандыру	301.7	312.8	291.1	288.5	287.8	290.8	293.7	294.5	295.3	295.8	296.3	299.2	302.0	303.9
8	Тұтынуды есепке алу аспаптарын орнату ғимараттардағы электр, табиғи газ және жылу энергиясы	301.7	312.8	291.1	288.5	287.8	290.8	293.8	294.0	294.3	295.3	296.3	298.7	301.1	304.3

1	Энергетикалық жүйені енгізу энергия өндіруші және энергия беруші кәсіпорындардағы менеджмент	301.7	312.8	291.1	288.5	287.5	290.4	293.3	293.8	294.3	294.7	295.2	297.5	299.8	302.5
2.1	Отынның меншікті шығынын азайту электр энергиясын өндіруге	301.7	312.8	291.1	288.5	285.6	286.9	288.1	288.8	289.4	289.5	289.7	292.6	295.6	297.2
2.2	Отынның меншікті шығынын азайту жылу энергиясын өндіруге	301.7	312.8	291.1	288.5	287.7	290.6	293.5	293.9	294.4	295.0	295.7	297.9	300.2	303.1
2.3	Электр желілеріндегі шығындарды азайту	301.7	312.8	291.1	288.5	287.8	290.8	293.8	294.1	294.4	295.2	296.0	298.2	300.4	302.9
2.4	Жылу желілеріндегі шығындарды азайту	301.7	312.8	291.1	288.5	287.8	290.6	293.4	293.5	293.6	294.5	295.4	297.3	299.2	302.2
3	Энергия тиімділігі бойынша ҚДТ анықтамалығына сәйкес энергия өндіруші ұйымдардың ҚДТ енгізуі	301.7	312.8	291.1	288.5	294.0	296.1	298.2	298.1	298.0	297.8	297.6	299.1	300.5	303.0
4	Жаңа ғимараттардың энергия тиімділігін «А» және «В» сыныптарының талаптары деңгейіне дейін арттыру	301.7	312.8	291.1	288.4	287.3	290.4	293.5	294.2	295.0	295.1	295.1	297.7	300.3	303.5
6	Автоматтандырылған орнату жылу пункттері	301.7	312.8	291.1	288.5	287.8	290.8	293.7	294.1	294.5	294.8	295.2	297.2	299.3	302.7
7	Ішкі және сыртқы жарықтандырудың энергия тиімділігін арттыру	301.7	312.8	291.1	288.5	286.9	289.7	292.6	293.3	294.0	294.7	295.3	297.8	300.3	302.8
8	Ғимараттарда электр энергиясын, табиғи газды және жылу энергиясын тұтынуды есепке алу аспаптарын орнату	301.7	312.8	291.1	288.5	287.9	290.9	294.0	294.6	295.3	295.2	295.2	297.7	300.2	303.2

4.1.3. Энергетикалық қызметпен байланысты энергия тиімділігі шараларын іске асырудың инвестициялық қажеттілігі.

Инвестициялық қажеттілік (энергия тиімділігін арттыру бағасы ретінде) саяси шешімді таңдауға әсер ететін маңызды фактор болып табылады.

Қазіргі уақытта Қазақстан экономикасына инвестициялар елдің ЖІӨ-нің төрттен бір бөлігін құрайды. Бұл ретте, ҚР Ұлттық шоттарына сәйкес, Қазақстанның ЖІӨ-дегі инвестициялар үлесі үдемелі өсуге бейім.

Экономиканың әрбір секторындағы кез келген өзгерістер әрқашан аралас секторларға және түпкі тұтынушыларға қандай да бір дәрежеде әсер ететіндіктен, шараларды іске асыруға салынған инвестициялар Қазақстан экономикасында тұтастай алғанда энергия ресурстарын өндіру, қайта құру және жағу технологияларымен байланысты инвестициялау процесіне мультипликативтік әсер етеді. TIMES-KZ дайын моделі мультипликативтік әсері бар шараларды іске асыру кезінде экономиканың инвестициялық қажеттілігін есептеуге мүмкіндік береді.

Бағалау көрсеткендей, экономиканың энергия ресурстарын өндіру, түрлендіру және жағу технологияларына байланысты инвестицияларға деген қажеттілігі пессимистік сценарийде 2022-2026 жылдардағы базалық 1494,3 миллион АҚШ долларынан, оптимистік сценарийде базалық сценарийде 490,9 миллион АҚШ долларынан аз болады. Пессимистік және оптимистік сценарийлер арасындағы инвестициялық қажеттіліктің айырмашылығы шамамен 2 миллиард долларды құрайды. АҚШ 5 жыл ішінде (4.4 кестені қараңыз).

Кесте 4.4 – Энергия тиімділігінің сценарийлері мен шараларын іске асыру кезінде энергия ресурстарын өндіру, қайта құру және жағу технологияларымен байланысты экономиканың жыл сайынғы инвестициялық қажеттілігі, млн. АҚШ

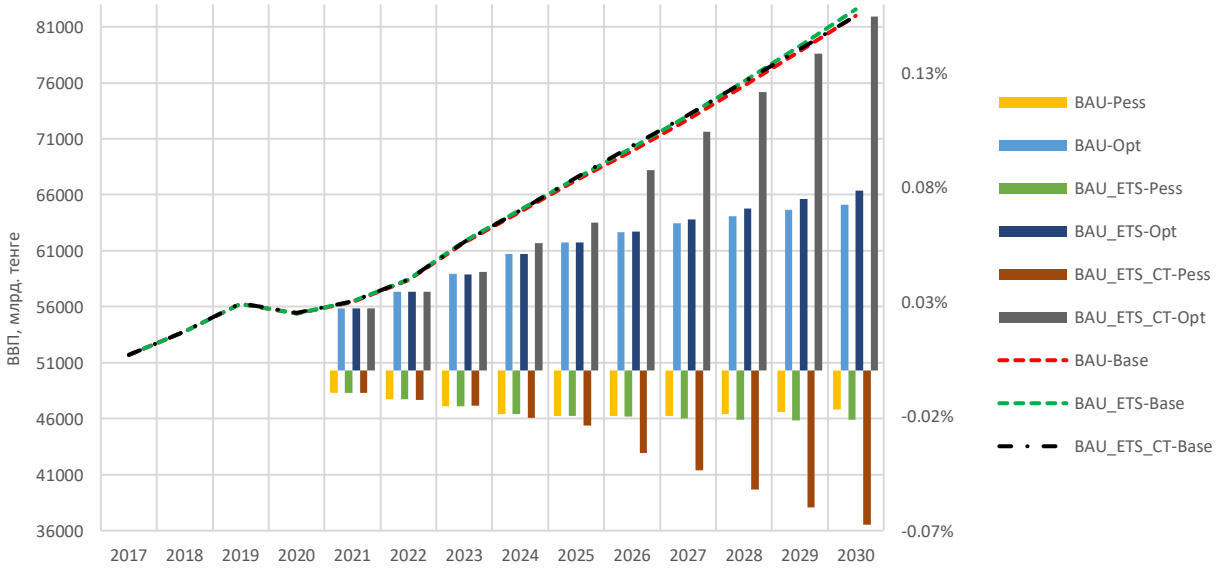
	Сценарии и меры повышения энергоэффективности	2022	2023	2024	2025	2026	Суммарная потребность в инвестициях за 2022-2026 гг.
Барлық шараларды бір уақытта жүзеге асырудың синергетикалық әсері							
1	Пессимистік	29387	42062	41897	41733	41846	196925
2	Негізгі	29135	41549	41502	41455	41790	195431
3	Оптимистік	29065	41607	41392	41176	41698	194938
Пессимистік сценарийде әр шараны бөлек жүзеге асырудан сараланған әсерлер							
1	Энергия өндіруші және энергия беруші кәсіпорындарда энергетикалық менеджмент жүйесін енгізу	29167	41658	41706	41754	41789	195255
2.1	Электр энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	29245	41808	41616	41425	41640	195255
2.2	Жылу энергиясын өндіруге жұмсалатын отынның үлестік шығынын азайту	29200	41735	41666	41597	41852	195255
2.3	Электр желілеріндегі шығындарды азайту	29158	41645	41652	41659	41832	195255
2.4	Жылу желілеріндегі шығындарды азайту	29157	41743	41663	41583	41713	195255
3	Энергия тиімділігі бойынша ҚДТ анықтамалығына сәйкес энергия өндіруші ұйымдардың ҚДТ енгізуі	29547	42424	41853	41282	41666	195255
4	Жаңа ғимараттардың энергия тиімділігін талаптар деңгейіне дейін арттыру	29384	42046	41637	41228	41740	195255
6	«А» және «В» сыныптары	29175	41750	41639	41528	41617	195255
7	Автоматтандырылған орнату	29065	41406	41861	42316	42194	195255
8	жылу пункттері	29200	41736	41660	41585	41849	195255

Оптимистік сценарийде әр шараны бөлек жүзеге асырудан сараланған әсерлер							
1	ішкі және сыртқы жарықтандыру	29084	41499	41639	41779	41698	195699
2.1	Тұтынуды есепке алу аспаптарын орнату	29263	41913	41522	41131	41645	195474
2.2	ғимараттардағы электр, табиғи газ және жылу энергиясы	29145	41672	41551	41430	41624	195422
2.3	Энергетикалық жүйені енгізу	29136	41664	41593	41521	41741	195655
2.4	энергия өндіруші және энергия беруші кәсіпорындардағы менеджмент	29174	41647	41654	41661	41635	195771
3	Отынның меншікті шығынын азайту	29515	42357	41941	41524	41735	197072
4	электр энергиясын өндіруге	29100	41667	41499	41330	41862	195458
6	Отынның меншікті шығынын азайту	29129	41666	41580	41494	41724	195593
7	жылу энергиясын өндіруге	29404	41969	41563	41157	41588	195681
8	Электр желілеріндегі шығындарды азайту	29074	41426	41424	41423	41908	195255

4.2. CGE модельдеу нәтижелері.

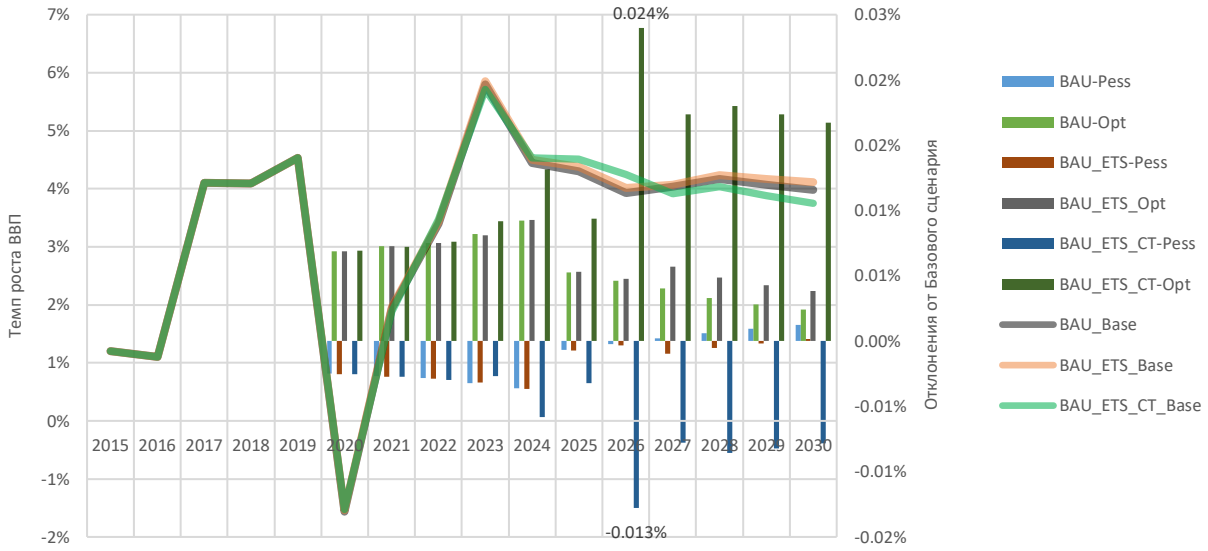
4.2.1. ЖІӨ-ге әсер.

4.3-суретте 4.4-суретте болашақ Климаттық саясаттың белгісіздіктерін ескере отырып, 2030 жылға дейінгі ЖІӨ-ге Климаттық саясат пен энергия тиімділігі шараларын іске асыру сценарийлерінің әсер ету нәтижелері келтірілген. – ЖІӨ өсу қарқынына әсері. Төмендегі ақпараттық қораптағы суреттерге түсініктемелерді қараңыз.



Ескерту: 2017 жылғы бағадағы ЖІӨ.

Рисунок 4.3 – Динамика темпа роста ВВП



Ескерту: CGE көмегімен модельдеу нәтижелері.

4.4 – сурет-үш климаттық саясат аясында энергия тиімділігі сценарийлерін іске асыру кезіндегі ЖІӨ өсу қарқынының динамикасы (өткен жылға қатысты)

4.3 және 4.4 суреттерге түсініктемелер

Тоғыз сценарийді модельдеу нәтижелерін аналитикалық түрде ұсыну үшін екі Тік осі бар жиынтық диаграмма қолданылады.

1. Үш негізгі климаттық саясатқа (BAU, bau_ets және bau_ets_ct сценарийлері) энергия тиімділігін іске асырудың негізгі сценарийін (Base), яғни энергия тиімділігін арттырудың орташа қарқыны бар сценарийді қабаттастыру нәтижелеріне сәйкес келетін үш түсті қисық бөлінді. Сол жақ ось – ЖІӨ шкаласы бір суретте млрд. теңгеге. 4.3. және ЖІӨ-нің өсу қарқыны өткен жылға пайызбен күресте. 4.4.

Осы үш даму сценарийін модельдеу нәтижелері сұрақтарға жауап береді:

– ІӨ динамикасы қандай болады (сурет. 4.3) және ЖІӨ өсу қарқыны (сурет. 4.4) 2030 жылға дейінгі ағымдағы Климаттық саясатты сақтау аясында базалық сценарийді іске асыру кезінде?

– Ө динамикасы қандай болады (сурет. 4.3) және ЖІӨ өсу қарқыны (сурет. 4.4) шығарындылары 20 мың тонна CO2-экв-тан асатын ірі эмитенттердің ПГ шығарындыларын реттеуді қатаңдату аясында базалық сценарийді іске асыру кезінде. ЖЫЛ ІШІНДЕ, ШСЖ шеңберінде?

– ЖІӨ не болады (сурет. 4.3) және ЖІӨ өсу қарқыны (сурет. 4.4) ШСЖ шеңберінде де, сондай-ақ ШСЖ шеңберінде реттеуге жатпайтын энергетикалық қызметтен барлық шығарындыларды қатаң бақылауға алу үшін көміртегі салығын енгізу арқылы да Қазақстанда ПГ шығарындыларын реттеуді жаппай қатаңдату аясында базалық сценарийді іске асыру кезінде?

2. Гистограммалар ретінде пессимистік (Pes) және оптимистік (Opt) Климаттық сценарийлерді іске асырудың негізгі сценарийін (Base) сол Климаттық сценарийлерге қабаттастыру нәтижелерінен ауытқулар ұсынылған.

Әр жыл диапазонында (суреттерде жылдар тік сызықтармен бөлінген) 6 сәйкес түсті гистограмма орналастырылған: көлденең осьтен төмен 3 гистограмма-бұл пессимистік сценарийдің (Pess) 3 Климаттық саясатқа, 3 басқа гистограммаға қабаттасуының айырмашылығы оптимистік сценарийдің (Opt) бірдей 3 Климаттық саясатқа қабаттасуының айырмашылығы. Оң жақ ось-бұл пессимистік және оптимистік іске асыру сценарийлері нәтижелерінің негізгі сценарий нәтижелерінен пайыздың жүзден бір бөлігіндегі ауытқу шкаласы**.**

Дайын CGE моделін қолдана отырып модельдеу нәтижелері энергия тиімділігі шаралары елдің ЖІӨ динамикасына айтарлықтай әсер етпейтіндігін көрсетеді (суретті қараңыз. 4.3).

ШСЖ (BAU_ETS) қатаңдату аясында базалық сценарийді іске асыру ағымдағы көміртекті реттеу саясатын (BAU) сақтау аясында базалық сценарийді іске асырумен салыстырғанда 2026 жылға қарай ЖІӨ-ні 270,7 млн.теңгеге арттыруға мүмкіндік береді. Бұл сатудың барлық 5 жылында ЖІӨ-нің +0,39% - ға ғана өсуіне тең. Ал Климаттық саясатты (BAU_ETS_CT) жалпы қатаңдату аясында энергия тиімділігінің базалық сценарийін іске асыру ағымдағы көміртекті реттеу саясатын (BAU) сақтай отырып, яғни 5 жыл ішінде +0,65% - ға қарағанда 2026 жылға қарай ЖІӨ-ні 451,2 млн.теңгеге арттыруға мүмкіндік береді.

4.4-суретте энергия тиімділігі шараларын іске асырудың базалық сценарийіне сәйкес келетін энергия тиімділігін арттырудың орташа қарқыны кезінде 2022-2023 жылдардағы ЖІӨ-нің жылдық өсу қарқыны 2021 жылғы 1,88-1,96 пайыздан 2023 жылы 5,71-5,85 пайызға дейін өсетінін және көміртекті реттеуді дамытудың барлық үш сценарийімен сәйкес келетінін көруге болады. Ал 2024-2026 жылдары ЖІӨ өсу қарқыны энергия тиімділігі шараларын іске асырудың барлық сценарийлерінде 2026 жылы 3,96-4,25% - ға дейін баяулайды. Бұл ретте ЖІӨ-нің өсу қарқыны басқа екі климаттық саясаттың (BAU және bau_ets) фонына қарағанда көміртекті реттеудің (BAS_ETS_CT) жалпы қатаңдауы аясында неғұрлым ұстамды түрде баяулайды.

Пессимистік және оптимистік сценарийлерді модельдеу нәтижелерінің негізгі сценарийлерден ауытқу мәндері маңызды емес. Ауытқу мәндері пайыздың оннан, жүзден және мыңнан бір бөлігінде болады. Климаттық саясаттың барлық үш сценарийі аясында энергия тиімділігі шараларының

пессимистік сценарийін іске асыру негізгі сценариймен салыстырғанда ЖІӨ өсуінің баяулауына әкеледі. 2023 - 2026 жылдардағы мәндердің ауытқуы 0% - дан -0,13% - ға дейін. Керісінше, Климаттық саясаттың барлық үш сценарийі аясында энергия тиімділігі шараларының оптимистік сценарийін іске асыру ЖІӨ өсуін +0,005% - дан +0,024% - ға дейін жеделдетуге әкеледі.

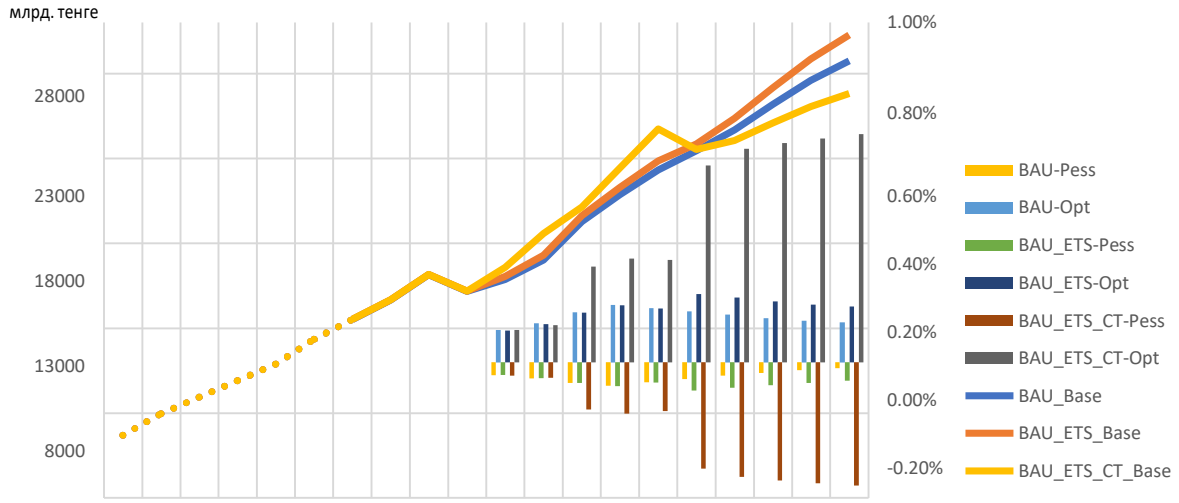
Айта кету керек

2030 жылға дейінгі мақсаттарды бағалауға сәйкес, шығарындылары қазіргі уақытта реттелмейтін эмитенттердің көміртегіге салық салуын қатаңдату және енгізу кезінде ғана қол жеткізуге болады (bau_ets_ct Климаттық сценарийі).

Мемлекеттік Климаттық саясатты жалпы қатаңдату аясында энергия тиімділігі шараларының пессимистік сценарийін іске асыру (BAU_ETS_CT сценарийі) ЖІӨ-ге көміртегіге салық салуды (BAU_ETS) енгізбестен немесе көміртегі бағасынсыз (BAU) ағымдағы Климаттық саясатты сақтау аясында қатаңдату фонына қарағанда теріс әсер етеді. Әсіресе 2026 жылы. Бұл Қазақстанда энергия тиімділігін арттыру және көміртекті реттеуді қатаңдату шараларының толықтырылғандығын көрсетеді. Тек тандемде олар оң макроэкономикалық әсер етеді. Оның мақсатына жету үшін көміртекті қатаң реттеу энергия тиімділігі шараларының пессимистік сценарийінде болжанғаннан гөрі энергия тиімділігін арттырудың өршіл жоспарларын қажет етеді.

4.2.2. Энергия тиімділігі шараларын іске асыру сценарийлерінің экономикаға инвестицияларға әсері.

Жоғарыда айтылғандай, экономикада ЖІӨ-ге Инвестициялар үлесінің өсу үрдісі байқалады. Бұл үрдіс жалғасады. 2022-2026 жж.ЖІӨ құрылымындағы инвестициялардың үлесі энергия тиімділігі шараларын және фондық Климаттық саясатты іске асыру сценарийіне байланысты 28,1%-дан 33,5-33,6% - ға дейін ұлғаяды.



Ескерту: түсті қисықтар – үш климаттық саясат аясында энергия тиімділігі шараларының базалық сценарийін іске асыру кезіндегі экономикаға инвестициялар серпіні (млрд.теңгемен); түрлі-түсті бағандар- базалық сценарийден энергия тиімділігі шараларының пессимистік және оптимистік сценарийлерін іске асыру кезінде экономикаға инвестициялар динамикасының ауытқуы (жылына пайызбен).

4.5 – сурет-үш климаттық саясат аясында энергия тиімділігі шараларын іске асыру кезіндегі Қазақстан экономикасына инвестициялардың серпіні

4.5-суретте көрсетілгендей, энергия тиімділігі шараларының базалық сценарийін іске асыру кезінде экономикаға инвестициялар екі климаттық саясатта: ағымдағы Климаттық саясатты (BAU) сақтау аясында және ШСЖ (BAU_ETS) қатаңдату аясында үдемелі өсуде. Сонымен қатар, ШСЖ шеңберіндегі көміртекті реттеу неғұрлым қатаң болса, экономиканың қажеттілігі соғұрлым жоғары болады инвестиция қазіргі ұлттық Климаттық саясатты сақтау аясында инвестициялармен салыстырғанда. Анықтама үшін: Дүниежүзілік Банктің ҰДАС-ты жаңарту және 2021-2025 жылдарға арналған жаңартылған ҰДАС-ты іске асырудың Жол картасын әзірлеу жөніндегі жобасының нәтижелеріне сәйкес 2023 жылы және 2026 жылы ШСЖ-ның неғұрлым қатаң шарттары күшіне енеді және көміртегі бірліктерінің бағасы көтеріледі.

Көміртекті реттеуді жалпы қатаңдату аясында энергия тиімділігі шараларының базалық сценарийін іске асыру кезінде (BAU_ETS_CT сценарийі):

– 2025 жылға дейін экономикаға инвестиция деңгейі алғашқы екі климаттық саясатқа (BAU және BAU_ETS)қарағанда жоғары;

– 2026 жылғы жағдай басқа екі климаттық саясаттың (BAU және BAU_ETS)деңгейіне дейін айтарлықтай төмендейді;

– содан кейін 2027 жылдан 2030 жылға дейін инвестицияларға деген қажеттілік басқа екі климаттық саясатқа қарағанда едәуір баяу өсуде, төмендеу үрдісі 2030 жылға қарай байқалады.

4.5-кестеде 2022-2026 жылдар кезеңінде және 2027-2030 жылдар кезеңінде экономикаға бағаланған инвестициялардың жиынтық мәндері келтірілген (яғни, энергия тиімділігі шараларын іске асыру аяқталғаннан кейін, бұл ретте 2027-2030 жылдар кезеңінде энергия тиімділігінің деңгейі 2026 жылы қол жеткізілген деңгейде ұсталатынын шартты түрде мойындаймыз).

Егер кесте ұяшықтарындағы мәндерді салыстыратын болсақ, көміртекті реттеудің мемлекеттік саясаты неғұрлым қатаң болса және энергия сыйымдылығын төмендетудің өршіл мақсаттары түріндегі энергия тиімділігін арттыру саясаты неғұрлым қатаң болса, 2022-2026 жылдар ішінде экономикаға жиынтық Инвестициялар соғұрлым көп болатынын байқауға болады.

Алайда, 2027-2030 жылдар аралығындағы климаттық саясатты (BAU_ETS_CT сценарийі) жалпы қатаңдату, жоғарыда айтылғандай, жұмсақ Климаттық саясатқа қарағанда (BAU және BAU_ETS) экономиканың инвестицияларға деген ең аз қажеттілігіне әкеледі.

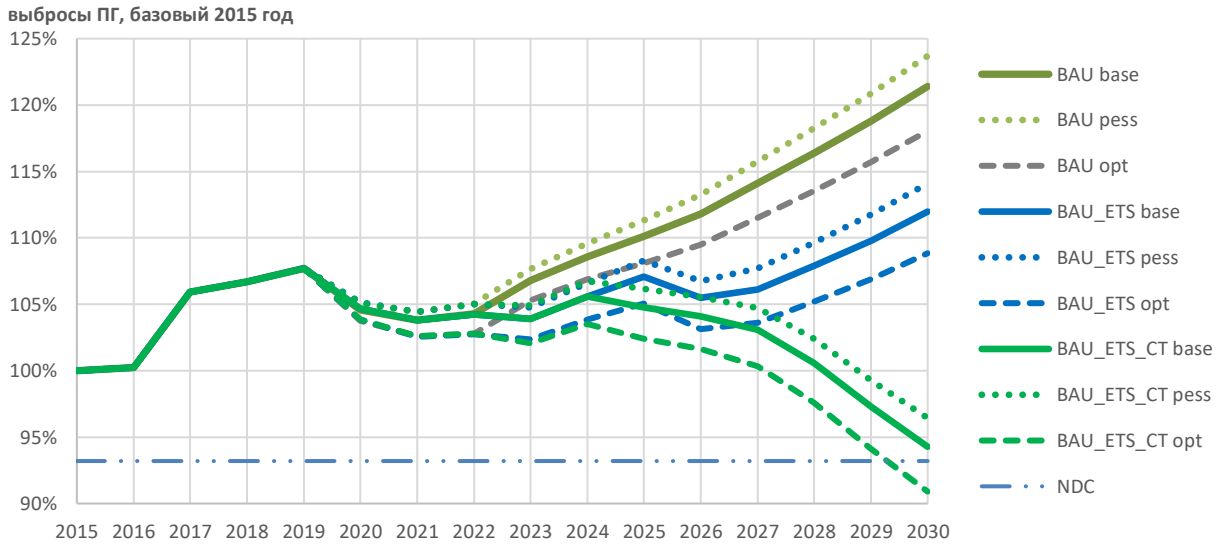
4.5-кесте-экономикаға 2022-2026 жж. және 2022-2030 жж. арналған жиынтық Инвестициялар, млрд. теңге

		2022-2026 ж.			2027-2030 ж.		
		Pess	**Base**	**Opt**	**Pess**	**Base**	**Opt**
ҰДАС сценарийлері	BAU	102859,8	102919,7	103072,9	107159,2	107189,6	107325,5
	BAU_ETS	104784,4	104853,8	105021,3	111582,2	111654,5	111849,2
	BAU_ETS_CT	109217,0	109397,5	109753,1	101653,5	102013,7	102678,5
Ескерту: әр бағандағы жалпы инвестицияларды сәйкестендіріңіз.							

Базалық шаралармен салыстырғанда энергия тиімділігі шараларының оптимистік және пессимистік сценарийлерін іске асыру кезінде экономикаға инвестициялардың жылдық мәндерінің ең үлкен ауытқуы Климаттық саясаттың (BAU_ETS_CT сценарийі) жалпы қатаңдауы аясында орын алады. Оптимистік сценарийдің ауытқуы +0,11% - дан +0,58% - ға дейін, пессимистік сценарий -0,05% - дан -0,31% - ға дейін болады.

4.2.3. Энергия тиімділігі шараларын іске асыру сценарийлерінің ұлттық ПГ шығарындыларына әсері

4.6-суретте 9 сценарийде (6 сценарий) 2030-ға дейінгі ұлттық ПГ шығарындыларының проекциялары көрсетілген. Энергия тиімділігі шараларын іске асыру аяқталғаннан кейін энергия тиімділігі деңгейі 2026 жылы қол жеткізілген деңгейде ұсталатыны шартты түрде жол беріледі. Суретте үш қалың түсті қисық үш негізгі климаттық сценарийге негізгі іске асыру сценарийінің қабаттасуын білдіреді. Олардың әрқайсысы 2 нүктелі қисыққа бөлінеді: жоғарғы жағы бірдей Климаттық сценарийлерге энергия тиімділігі шараларының пессимистік сценарийінің қабаттасуына сәйкес келеді, төменгі жағы бірдей Климаттық сценарийлерге оптимистік сценарийдің қабаттасуына сәйкес келеді.



Ескертпелер: көлденең нүктелі сызық Қазақстан 2030 жылдың соңына дейін қол жеткізуі тиіс ҰДАС сөзсіз мақсатына сәйкес келеді

4.6-сурет-ПГ ұлттық шығарындыларының динамикасы

Біз ҰДАС мақсатына қол жеткізу тек бір мезгілде ШСЖ қатайтуды, көміртегіге салық салуды енгізуді және ШСЖ (BAU_ETS_CT сценарийі) қамтылмаған ПГ шығарындыларын реттеу үшін оптимистік сценарий бойынша энергия тиімділігі шараларын іске асыруды қамтамасыз ететінін көреміз.

4.2.4. Энергия тиімділігі шараларын іске асыру сценарийлерінің салалық ПГ шығарындыларына әсері.

Энергия тиімділігі шаралары салалық ПГ шығарындыларына бірдей әсер етпейді (4.6-кестені қараңыз). 4.6 кестенің сипаттамасы төмендегі ақпараттық қорапта берілген.

4.6-кестеде үкімет 2022 жылдың ортасына дейін таңдайтын Климаттық саясатқа байланысты 2015 жылғы шығарындылар деңгейіне қатысты 2030 жылғы салалық шығарындылардың ықтимал өзгерістерінің сандық бағасы келтірілген.

4.6-кесте-2030 жылы салалық ПГ шығарындыларын ұлғайту/азайту, мың тонна CO2-экв.

	BAU			BAU_ETS			BAU_ETS_CT		
	Pess	Base	Opt	Pess	Base	Opt	Pess	Base	Opt
Электроснабжение	-11319.2	-23735.7	-37627.5	-24857.3	-32602.1	-43544.4	-24653.3	-31619.6	-41542.3
Добыча угля	-1896.4	-1875.9	-1807.0	-7230.5	-7240.2	-7252.7	-25697.5	-25920.6	-26440.7
Нефтепереработка	2565.4	2557.5	2490.8	-4600.0	-4603.9	-4620.5	-5054.4	-5073.5	-5094.4
Добыча природного газа	654.0	646.8	631.5	-958.5	-962.1	-990.3	-1855.6	-1852.5	-1876.5
Химическая промышленность	567.9	569.7	574.9	-166.5	-166.6	-166.3	-263.1	-264.5	-266.1
Централизованное теплоснабжение	14831.3	14921.7	14546.4	4292.5	4253.3	3770.5	461.9	362.5	-160.6
Производство и распределение природного газа	411.1	404.6	362.2	398.5	389.4	343.4	67.3	54.6	10.9
Прочая горнодобывающая промышленность	863.5	863.7	865.2	776.4	774.8	773.0	497.5	493.4	488.1
Добыча сырой нефти	5911.2	5930.3	5975.8	4519.0	4526.1	4541.5	951.6	947.1	945.7
Другие сектора	27391.4	27667.0	27719.0	28331.0	28527.0	28477.6	3510.1	3369.6	2733.8
Сельское хозяйство	2165.2	2166.6	2184.7	1871.7	1863.9	1869.6	5421.9	5344.4	5248.8
Производство минеральной продукции	9927.6	9946.0	10008.3	10314.6	10330.8	10391.5	7418.6	7432.0	7465.8
Металлургия	17650.0	17671.2	17737.6	16728.1	16740.5	16777.8	11389.4	11438.7	11523.6

Біз қарастырылып отырған үш климаттық саясаттың кез келгенін іске асыру кезінде электр энергетикасы мен көмір өндіру өнеркәсібінде ПГ шығарындыларының қысқаратынын көреміз.

ШСЖ қатайту кезінде (BAY_ETC сценарийі), сондай-ақ көміртегіге салық салуды бір мезгілде енгізу кезінде (bau_ets_ct сценарийі) іске асыру мұнай өңдеу, газ өндіру және химия өнеркәсібінде де ПГ шығарындыларының төмендеуіне әкеледі.

4.6-кестеге түсініктемелер

4.6-кестедегі ақпаратты қабылдауды жеңілдету үшін салалық ПГ шығарындыларының бағаланған өзгерістері графикалық түрде бейнеленген. Ось (әр бағандағы нүктелі тік сызық) 2015 жылғы шығарындыларға қатысты тиісті секторда 2030 жылы ПГ шығарындыларының нөлдік ауытқуына сәйкес келеді. Осьтің сол жағындағы қызыл жолақтар 2030 жылы тиісті секторда 2015 жылғы шығарындыларға қатысты ПГ шығарындыларының төмендеуі болатынын білдіреді. Көк жолақтар шығарындылардың көбеюін білдіреді. Жолақтардың ені сәйкес ұяшықтардағы сандық мәнге пропорционалды.

4.6-кестеде келтірілген ақпаратты қабылдауды жеңілдету үшін салалар соңғы бағандағы мәндердің өсу критерийі бойынша орналастырылған (BAU_ETS_CT_Opt сценарийі), өйткені тек осы сценарий 2030 жылға қарай безусловuv («- 15%») сөзсіз мақсатына жетуге мүмкіндік береді.

Мәселен, 4.6-кестедегі салалардың тәртібі саладағы шығарындылардың азаю/ұлғаю шамасына байланысты (мың тонна CO_2-экв.) 2030 жылы 2015 жылғы деңгейге қатысты (ПГ шығарындыларының барынша азаюы бар саладан (теріс мәндер) ПГ шығарындыларының барынша ұлғаюына дейін). Осылайша, 4.6-кестенің басында біз BAU_ETS_CT_Opt сценарийінде ПГ шығарындыларын азайтатын саланы, ал соңында 2015 жылғы шығарындыларға қатысты 2030 жылы шығарындыларын көбейтетін саланы көреміз.

Көміртекті реттеуді толық қатайту кезінде энергия тиімділігі шараларын іске асырудың оптимистік сценарийі (BAU_ETS_CT_Opt сценарийі) орталықтандырылған жылумен жабдықтау ПГ шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.

1-топ: өндіру және өңдеу секторлары

Бұған көмір, мұнай және табиғи газ өндіру, сондай-ақ мұнай өңдеу жатады. Бұл секторлар экономикада шешуші рөл атқарады, бірақ сонымен бірге өндіріс процестерінде тұтынылатын энергияның жоғары деңгейіне және баламалы энергия көздерін пайдаланудағы икемділіктің төмендігіне байланысты шығарындылардың негізгі көзі болып табылады.

BAU сценарийі

- Көмір өндіру

BAU сценарийінде көмір шығарындылары 187.5 - 197.0 деңгейінде қалады, бұл өндіріс технологиясында айтарлықтай өзгеріссіз шығарындыларды азайту үшін шектеулі мүмкіндіктерді көрсетеді. Көмір өндіру секторы жоғары инерцияға және ұзақ мерзімді жеткізу келісімшарттарына байланысты дәстүрлі технологиялар негізінде жұмысын жалғастыруда.

• Мұнай өңдеу

Негізгі сценарийде шығарындылар 255.7 - 259.8 дейін төмендейді. Аздап құлдырау кейбір мұнай өңдеу қуаттарының жаңаруымен және энергия тиімділігінің жоғарылауымен байланысты болуы мүмкін, бірақ үлкен инвестициялар мен саяси ынталандыруларсыз шығарындылар деңгейі салыстырмалы түрде тұрақты болып қалады.

•Табиғи газ өндіру

645.8 - 651.5 диапазонындағы шығарындылардың тұрақтылығы газ өндіруші кәсіпорындар табиғи газға тұрақты сұранысқа байланысты технологияны

айтарлықтай жақсартусыз энергияны тұтынудың жоғары деңгейін ұстап тұратынын көрсетеді.

BAU_ETS сценарийі

• Көмір өндіру: шығарындыларды 187.7 - 204.2 дейін төмендету шығарындылар саудасы жүйесінің (СТВ) орташа әсерін көрсетеді. Дегенмен, салыстырмалы түрде төмен маржасы және жоғары модернизация шығындары бар көмір өндіру секторы көміртекті ұстау технологияларын енгізуге субсидиялар сияқты қосымша қолдаусыз шығарындыларды айтарлықтай азайта алмайды.

• Мұнай өңдеу: 251.3 дейін төмендеу СТВ оң әсерін көрсетеді. Мұнай өңдеу секторы үшін СТВ таза шикізатқа көшу және процестерді жаңғырту үшін ынталандырулар жасайды, бұл ұзақ мерзімді енгізу кезінде шығарындылардың одан әрі төмендеуіне әкелуі мүмкін.

• Табиғи газды өндіру: шығарындылардың 643.1-ге дейін шамалы төмендеуі СТВ секторға қатты әсер етпейтінін көрсетеді. Себебі газ өндіру саласы шығарындылардың тұрақты деңгейіне бағытталған, оларды таза немесе жаңартылатын технологияларға көшпей-ақ төмендету қиын.

BAU_ETS_CT сценарийі

• Көмір өндіру: көміртегі салығын СТВ-мен бірге енгізу шығарындыларды 259.0-ге дейін төмендетеді, бұл тек СТВ-дан сәл артық. Бұл қосымша көміртегі салығы көмір өндіру секторына экономикалық қысым жасайтынын көрсетеді, бірақ үлкен өзгерістер көміртекті ұстау технологияларын енгізу және тиімділікті арттыру үшін айтарлықтай қолдауды қажет етеді.

• Мұнай өңдеу: бұл сценарийде шығарындылар 250.4 дейін төмендейді. Көміртек салығы сектор үшін қосымша қаржылық шығындарды тудырады, бұл жасыл процестерге белсенді көшуді ынталандырады, бірақ әсерлер өңдеу технологияларына үлкен инвестициясыз шектеледі.

• Табиғи газды өндіру: шығарындылардың шамалы төмендеуі сектордың қосымша шараларға әлсіз сезімталдығын растайды. Көміртекті ұстау және сақтау жүйелерін (CCS) енгізу сияқты түбегейлі технологиялық өзгерістерсіз сектор салықтық ынталандыруға төзімді болып қалады.

Қорытындылар: тау-кен және қайта өңдеу секторлары шығарындыларды айтарлықтай азайтуға қол жеткізу үшін қосымша қолдау шараларын қажет етеді. Инфрақұрылымды жаңғырту, көміртекті алу технологияларын енгізу және энергия тиімділігін арттыру жөніндегі бағдарламалар осы салалар үшін шешуші мәнге ие болады.

2-топ: өндірістік секторлар (химия өнеркәсібі, металлургия, минералды өнімдер өндірісі)

BAU сценарийі

• Химия өнеркәсібі: шығарындылардың шамалы өзгеруі (567.9) өндірістік процестердің тұрақты сұранысы мен жоғары энергия сыйымдылығын көрсетеді. Химия өнеркәсібінде икемділіктің төмендігі және белгілі бір химиялық процестерге деген қажеттілік айтарлықтай технологиялық инвестициясыз шығарындыларды азайту мүмкіндіктерін шектейді.

• Металлургия: шығарындылардың шамалы өсуі (1765.0 - 1767.8) процестердің, әсіресе болат балқыту және алюминий өнеркәсібіндегі жоғары энергия сыйымдылығын көрсетеді. Металлургия металдарға жаһандық сұраныспен өсуді жалғастыруда, бұл көміртегі шектеулерін енгізбестен шығарындыларды арттырады.

• Минералды өндіріс: шығарындылардың шамалы өсуі цемент, бетон және басқа құрылыс материалдары өндірісінің өсуімен байланысты, бұл жоғары температураны және сәйкесінше энергияны айтарлықтай тұтынуды қажет етеді.

BAU_ETS сценарийі

• Химия өнеркәсібі: СТВ енгізу шығарындыларды 166.3-ке дейін төмендетуге ықпал етеді, өйткені сектор шығындарды азайту үшін тиімділікті арттыруға тырысады. Компаниялар каталитикалық процестер сияқты таза технологияларға инвестиция сала бастайды, бұл СТВ-ны химия өнеркәсібі үшін ерекше тиімді құрал етеді.

• Металлургия және минералды өнімдер өндірісі: шығарындылардың шамалы төмендеуі СТВ осы секторға шектеулі әсер ететіндігін көрсетеді. Металлургия және цемент зауыттарын модернизациялаудың жоғары күрделі шығындары оларды икемді етпейді, бұл СТВ ынталандыруларына жылдам жауап беру мүмкіндігін азайтады.

BAU_ETS_CT сценарийі

• Химия өнеркәсібі: шығарындыларды 264.5 дейін төмендету біріктірілген тәсілдің тиімділігін көрсетеді. Көміртек салығы СТВ-мен бірге биогазды пайдалану және жаңартылатын энергия көздеріне көшу сияқты төмен көміртекті технологияларға көшу үшін қосымша экономикалық ынталандырулар жасайды.

• Металлургия және минералды өндіріс: шығарындыларды азайту минималды, өйткені металлургия мен цемент өнеркәсібі айтарлықтай қаржылық ресурстар мен уақытты қажет ететін түбегейлі технологиялық өзгерістерді (мысалы, көміртекті алу технологияларын енгізу) қажет етеді.

Қорытындылар: химия өнеркәсібі көміртегі салығы мен СТВ енгізген кезде шығарындыларды азайтудың ең үлкен әлеуетін көрсетеді, ал металлургия мен минералды өндіріс жоғары капитал сыйымдылығы мен ірі технологиялық өзгерістерге деген қажеттілікке байланысты салықтық ынталандыруға аз сезімтал.

3-топ: Энергетика және орталықтандырылған жылумен жабдықтау

BAU сценарийі

• Орталықтандырылған жылумен жабдықтау: 1481.9 - 1491.7

шығарындыларының өсуі, әсіресе суық климатта жылуға деген сұраныстың артуын көрсетеді. Ынталандыру шараларынсыз жылумен жабдықтау секторы көмір мен табиғи газ сияқты көміртекті көп қажет ететін көздерге сүйенуді жалғастыруда.

BAU_ETS сценарийі

• Орталықтандырылған жылумен жабдықтау: шығарындыларды 423.5-ке дейін төмендету компанияларды биомасса немесе табиғи газ сияқты жоғары тиімділікпен таза отынға көшуге итермелейтін сектордағы СТВ тиімділігін көрсетеді.

BAU_ETS_CT сценарийі

• Орталықтандырылған жылумен жабдықтау: шығарындылардың максималды төмендеуі 362.5 көміртегі салығы жылумен жабдықтау секторына айтарлықтай әсер ететіндігін көрсетеді. Салықтық және нарықтық ынталандырудың үйлесімі бизнесті инфрақұрылымды жаңартуға және күн коллекторлары мен биомасса жылу алмастырғыштары сияқты жаңартылатын жылу көздерін енгізуге итермелейді.

Қорытындылар: орталықтандырылған жылумен жабдықтау СТВ және көміртегі салығын енгізу кезінде шығарындыларды азайтудың айтарлықтай әлеуетін көрсетеді. Қосымша қолдау шаралары жаңартылатын көздерді пайдалануды ынталандыруға және таза отынға көшуге бағытталуы мүмкін.

4-топ: басқа тау-кен өнеркәсібі, Ауыл шаруашылығы және басқа секторлар

BAU сценарийі

• Бұл секторлар өнімге тұрақты сұраныс пен энергияны үнемдейтін технологияларды қабылдаудың шектеулі болуына байланысты шығарындылардың аз өсуін көрсетеді.

BAU_ETS сценарийі

• СТВ осы секторға минималды әсер етеді, өйткені шығарындылары төмен компаниялар жаңа технологияларға айтарлықтай ынталандырусыз инвестиция салуға ұмтылмайды.

BAU_ETS_CT сценарийі

• Көміртегі салығы СТВ-мен бірге шығарындылардың аздап төмендеуіне әкеледі, дегенмен бұл салалар шығарындылардың айтарлықтай төмендеуін қамтамасыз ету үшін субсидиялар мен гранттар сияқты қосымша механизмдерді қажет етеді.

Қорытындылар: шығарындылары аз секторлар шығарындыларды айтарлықтай азайту үшін айтарлықтай құрылымдық өзгерістерді және қосымша қаржылық ынталандыруды қажет етеді.

Жалпы қорытынды

Шығарындылар саудасы және көміртегі салығы жүйесі бар bau_ets_ct сценарийі көптеген секторларда, әсіресе энергетика, жылумен жабдықтау және химия өнеркәсібінде шығарындыларды азайту үшін ең жоғары тиімділікті көрсетеді. Металлургия және минералды өндіріс сияқты энергияны көп қажет ететін секторлар үшін қосымша қолдау бағдарламалары мен жаңартылатын энергия көздеріне жаңарту және көшу үшін субсидиялар қажет.

Секторлық шолудан басқа, шығарындыларды азайту және инвестициялық шығындар, соның ішінде әр түрлі секторлар үшін әр сценарийдің ерекшеліктері және олардың Климаттық мақсаттарға әсері туралы үлкен суретті қарастырған жөн:

1. BAU сценарийі (business as Usual)

• Шығарындылар динамикасы: BAU сценарийі болжамды кезеңде парниктік газдар шығарындыларының тұрақты өсуін көрсетеді. 2030 жылға қарай шығарындылар пессимистік болжамда 2015 жылғы базалық деңгейдің шамамен 120% деңгейіне жетеді. Бұл өсім шығарындыларды азайту бойынша қатаң

шаралардың болмауына және көмір мен мұнай сияқты дәстүрлі энергия көздеріне сенуге байланысты.

• Салалық тенденциялар: бұл сценарийде электрмен жабдықтау, көмір өндіру және мұнай өңдеу сияқты секторлар шығарындылардың қазіргі деңгейімен жұмыс істеуді жалғастыруда немесе шығарындыларды азайту бойынша ынталандырушы шаралардың болмауына байланысты оларды көбейтуде. Мысалы:

• электрмен жабдықтау: елдің энергетикалық балансында көмір мен мұнайға тәуелділіктің жоғары болуына байланысты шығарындылардың көбеюі күтілуде.

• көмір мен мұнай өндіру: шығарындылар тұрақты болып қалады немесе аздап өседі, өйткені бұл секторлар өздерінің қазіргі өндірістік тәжірибелерін сақтайды және таза технологияларға көшуге ынталандырмайды.

5-тарау. Модельдеу нәтижелерін талдауға негізделген аналитикалық қорытындылар мен ұсыныстар

ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығын төмендету

1. Times-та алынған модельдеу нәтижелеріне сәйкес ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығын 2015 жылғы деңгейге қатысты төмендетуге болады: пессимистік сценарий кезінде 7,1% - ға, базалық сценарий кезінде 10,4% - ға және теміржол көлігінде жүк және жолаушылар тасымалының энергия тиімділігін арттыру шараларын есепке алмағанда энергия тиімділігі шараларын іске асырудың оптимистік сценарийі кезінде 15% - ға. Ал 2030 жылдың соңына қарай: пессимистік сценарийде 14,4%, негізгі сценарийде 18,7% және оптимистік сценарийде 24,4%.

Естеріңізге сала кетейік, қолданыстағы «Жасыл Қазақстан» ұлттық жобасына (2021-2025 жж.) сәйкес, ҚР ЖІӨ энергия сыйымдылығы 2025 жылға қарай 2015 жылғы деңгейден кемінде 20% - ға төмендеуі тиіс.

Ал бағалауға сәйкес, егер ҚР жаңартылған ҰДАС -ны іске асырудың 2021-

2025 жылдарға арналған Жол картасы жобасына енгізілген декарбонизация шараларының барлық кешенін іске асыратын болсақ, ҚР ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығын 2030 жылға қарай 2020 жылғы деңгейге қатысты 38,9% - ға төмендетуге болады.

Естеріңізге сала кетейік, Қазақстанның әлемдегі ең дамыған 30 мемлекеттің қатарына кіруі жөніндегі Тұжырымдамаға сәйкес ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығы 0,4 Т.т./мың АҚШ долларынан төмендеуі тиіс. АҚШ доллары 0,2 т.Т./мың долларға дейін. АҚШ 2050 жылға қарай. Бұл мақсатты индикаторға мерзімінен бұрын қол жеткізуге болады.

Салыстыру үшін, біз сондай-ақ іге бағалауын еске түсіреміз. Егер энергия аудиторлары ұсынған энергия тиімділігін арттыру шараларын ГЭР субъектілері толық көлемде іске асыратын болса, онда ЖІӨ энергия сыйымдылығы 2030 жылға қарай 2015 жылғы деңгейден 27,2% - ға төмендеп, б.з. 0,22 а. к./ мың АҚШ долл. құрауы мүмкін. (2015).

Шараларды іске асырудың ЖІӨ-ге әсері

Энергия тиімділігі шаралары елдің ЖІӨ динамикасына елеусіз әсер етеді, ол кез келген сценарий бойынша үдемелі өсуді жалғастырады.

Климаттық саясаттың кез келген нұсқаларында базалық сценарийді іске асырудың елдің ЖІӨ-не әсері 5 жыл ішінде +0,65% - дан аспайды. Пессимистік және оптимистік сценарийлерді модельдеу нәтижелерінің негізгіден ауытқу мәндері пайыздың оннан, жүзден және мыңнан бір бөлігінде болады. Жалпы алғанда, пессимистік сценарийді Климаттық саясаттың мүмкін болатын үш сценарийінің кез келгенінде жүзеге асыру негізгі сценариймен салыстырғанда ЖІӨ өсу қарқынының баяулауына әкеледі. Керісінше, Климаттық саясаттың барлық үш

сценарийі аясында оптимистік сценарийді жүзеге асыру ЖІӨ өсуін жылына +0,005% - дан +0,024% - ға дейін жеделдетеді.

Экономиканың инвестициялау қажеттілігіне әсері

ҚР Ұлттық шоттарына сәйкес 2015-2019 жж., республиканың ЖІӨ құрылымындағы Инвестициялар үлесінің ұлғаю үрдісі байқалады. Бұл үрдіс жалғасады: 2022-2026 жылдардағы ЖІӨ құрылымындағы инвестициялардың үлесі фондық Климаттық саясаттың энергия тиімділігі шараларын іске асыру сценарийіне байланысты 28,1%-дан 33,5-33,6% - ға дейін ұлғаяды.

Нарық агенттерінің инвестициялық қажеттілігінің өзгеруіне энергия тиімділігі шараларына қарағанда ҚР Үкіметі 2022 жылдың бірінші жартыжылдығының соңына дейін айқындайтын фондық Климаттық саясат көбірек әсер етеді.

Сонымен, егер Үкімет көміртегі салығын қатаңдатумен қатар, ішкі нарық агенттерінің жиынтық инвестициялық қажеттілігінің ағымдағы Климаттық саясатты сақтай отырып орын алуы мүмкін инвестициялық қажеттілікке қатысты барлық сценарийлер үшін 6,18-6,48% - ға өсуіне алып келеді. Көміртекті салық салуды енгізбестен ҚТ-ны қатаңдату туралы шешім қабылданған жағдайда, инвестицияларға қажеттілік тек 1,87-1,89% - ға өседі.

Сонымен қатар, бір климаттық саясат шеңберінде әртүрлі сценарийлерді іске асыру кезінде инвестицияларға деген қажеттілік 0-ден 0,21-0,49% - ға дейін ауытқиды.

Көміртекті реттеудің мемлекеттік саясаты неғұрлым қатаң болса және энергия сыйымдылығын төмендетудің жоғары қарқыны түріндегі энергия тиімділігін арттыру саясаты неғұрлым қатаң болса, 2022-2026 жылдар ішінде

экономикаға жиынтық Инвестициялар соғұрлым көп болады. бір қызығы, үш климаттық саясаттың ең қатаңдығы аясында энергия тиімділігі шараларын іске асыру болашақта (2027-2030 жылдар кезеңінде) экономиканың энергия сыйымдылығының ең аз қажеттілігіне әкеледі. Егер энергия тиімділігі шаралары жұмсақ Климаттық саясатта жүзеге асырылса (BAU және BAU_ETS).

Кванттау нәтижелерін талдау энергия тиімділігін арттыру шаралары Қазақстандағы көміртекті реттеуді қатаңдату саясатына қосымша деп тұжырымдауға мүмкіндік береді. Бұл дегеніміз: Климаттық саясат неғұрлым қатал болса, энергия тиімділігін арттырудың мақсатты индикаторлары соғұрлым өршіл болуы керек. Ең қатаң климаттық саясат кезінде (ҚР Үкіметіне бұл ұсынылды, өйткені ол тек ҰДАС сәйкес елдің сөзсіз міндеттемелерін орындауды қамтамасыз етеді) базалық сценарийдің энергия тиімділігін арттырудың орташа қарқыны 2026 жылдан кейінгі кезеңде (2030 жылға дейін) оптимистік сценарийдің энергия тиімділігін арттырудың жоғары қарқынына қарағанда айтарлықтай үлкен инвестицияларды талап етеді.

ПГ шығарындыларына әсері

CGE-дегі модельдеу нәтижелері ҰДАС мақсатына қол жеткізу тек бір мезгілде СТВ қатайтуды, көміртегіге салық салуды енгізуді және СТВ қамтымайтын ПГ шығарындыларын реттеуге арналған оптимистік сценарий бойынша энергия тиімділігі шараларын іске асыруды қамтамасыз ететінін көрсетті.

Times-тегі модельдеу нәтижелеріне назар аудару қызықты. Естеріңізге сала кетейік, Times газетінде энергия тиімділігі шараларының сценарийлері қазіргі уақытта мемлекеттік жоспарлау Жүйесі шеңберінде жүргізіліп жатқан мемлекеттік саясаттардың сақталуына сәйкес келетін, оның ішінде 2030 жылға дейінгі ағымдағы Климаттық саясаттың сақталуына сәйкес келетін базалық сценарийге

ғана «қойылды». Сондай-ақ, times энергия ресурстарының барлық түрлерін өндіруге, түрлендіруге, тасымалдауға, сақтауға, бөлуге және тұтынуға байланысты дамуды (шығындар бойынша) оңтайландыратынын және «энергетикалық қызметті» дамытудың ПГ шығарындыларына әсерін анықтауға қабілетті екенін еске саламыз. Осылайша, times-те энергия тиімділігі сценарийлерін іске асыруды модельдеу мынаны көрсетті:

- ағымдағы Климаттық саясатты сақтай отырып, оптимистік сценарийге енгізілген энергия тиімділігін арттыру қарқыны елдің шартсыз міндеттемелеріне («-15%») сәйкес ПГ шығарындыларын қысқартудың қажетті көлемінің 25% -ратить және «-25%» шартты міндеттемелерге сәйкес 10,9% - ғана қысқартуға мүмкіндік береді;

- энергоресурстарды өндіру, түрлендіру және жағу технологияларымен байланысты экономиканың 2022-2026 жылдардағы инвестицияларға жиынтық қажеттілігі пессимистік сценарийде базалық сценарийден 1,5 млрд. АҚШ долларына артық, ал оптимистік сценарийде базалық сценарийден 0,5 млрд. АҚШ долларына аз болады. Пессимистік және оптимистік сценарийлер арасындағы инвестициялық қажеттіліктің айырмашылығы шамамен 2 миллиард долларды құрайды. АҚШ 5 жыл ішінде.