МРНТИ 06.56.31.
JEL Classification: Q580

ҚАЗАҚСТАНДА ЖАҢАРТЫЛАТЫН ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІН ДАМЫТУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Г. Н. Сансызбаева[1], Л. Ж. Аширбекова[1], А. Жидебекқызы[1]
[1]Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Алматы, Қазақстан Республикасы

АҢДАТПА

Зерттеудің мақсаты. Қазақстан Республикасында және шет елдерде жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) пайдалану практикасын зерделеу және талдау негізінде Қазақстан Республикасында баламалы энергия көздерін дамыту перспективаларын айқындау.

Зерттеу әдістемесі. Қазақстан Республикасында баламалы энергетиканың дамуын талдау процесінде зерттеудің аналитикалық және статистикалық әдістері, әртүрлі елдерде ЖЭК пайдалануды талдау, жалпылау және салыстыру әдістері қолданылды.

Зерттеудің өзіндік / құндылығы. Отандық және шетелдік тәжірибені зерделеу негізінде Қазақстанда жаңартылатын энергия көздерін жедел және белсенді пайдалану қажеттілігі негізделген.

Зерттеу нәтижелері. Жаңартылатын энергетиканы дамытудың оң және теріс жақтары және оның дамуына кедергі келтіретін факторлар анықталды. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде Қазақстан Республикасының жаңартылатын энергия көздері негізінде экономиканы орнықты дамытуға көшуін жеделдету жөніндегі шаралар ұсынылды.

Түйінді сөздер: тұрақты даму, «жасыл» экономика, жаңартылатын энергия көздері, баламалы энергетика, күн энергиясы, жел энергиясы.

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасы қоршаған ортаға теріс әсерді төмендетуді ескере отырып, тұрақты және «жасыл» дамуға қол жеткізу үшін ресурсқа бағдарланған экономикадан экологиялық бағдарланған экономикаға көшуге бағыт алды.

Кез-келген қоғамның тұрақты әлеуметтік-экономикалық даму моделі, ең алдымен, қоршаған ортаны қорғауға қойылатын талаптарды ескере отырып, елдің дамуын болжайды. Қоршаған орта және даму жөніндегі халықаралық комиссияның баяндамасында тұрақты экономикалық өсу деп «болашақ ұрпақтардың өз қажеттіліктерін қанағаттандыру қабілетіне қауіп төндірмей, қазіргі уақыттың қажеттіліктерін қанағаттандыратын даму түсініледі» [1].

2015 жылғы 25 қыркүйекте БҰҰ Бас Ассамблеясының отырысында 193 мемлекет, оның ішінде БҰҰ-ға мүше Қазақстан Республикасы «Әлемді қайта құру: 2030 жылға дейінгі кезеңге арналған тұрақты даму саласындағы күн тәртібі» жаңа бағдарламасын қабылдады, оған планетаның тұрақты дамуының 17 мақсаты кірді [2].

Қазақстан Республикасы тұрақты даму мақсаттарын іске асыру жөніндегі тапсырмаларды стратегиялық және бағдарламалық құжаттарға белсенді енгізді. Соңғы бес жыл ішінде біздің елімізде тұрақты дамудың 17 мақсаты жүзеге асырыла бастады. «Тұрақты даму мақсаттарының 79,9 %-ы мемлекеттік жоспарлау жүйесінің стратегиялық және бағдарламалық құжаттарында көрініс тапты» [3, 14 б.].

«Жасыл» экономикаға көшу мемлекет экономикасының тұрақты дамуын қамтамасыз етеді. «Жасыл» экономика ұғымына деген көзқарас бір мәнді емес, ал әлемдік экономикада ол кеңінен қолданылса да, біз «жасыл» экономика деп БҰҰ-ның қоршаған ортаны қорғау жөніндегі ұйымы (UNEP) қабылдаған редакциядағы анықтаманы түсінеміз – «бұл адамдардың әл-ауқатын арттыратын және әлеуметтік

әділеттілікті қамтамасыз ететін, сонымен бірге қоршаған орта мен табиғаттың сарқылуы үшін тәуекелдерді едәуір төмендететін шаруашылық қызмет» [4].

Зерттеушілердің едәуір бөлігі «жасыл» экономика деп ұзақ мерзімді перспективада қоршаған орта үшін тәуекелдерді төмендететін қазіргі заманғы инновацияларды әзірлеу және пайдалану арқылы экономиканың төмен көміртекті даму, ресурс тиімділігі мен халықтың әл-ауқатын арттыру бағытына көшуінің серпінді процесін түсінеді. Қазақстан Республикасында ресурс үнемдеу, оның ішінде энергия үнемдеу саясатының нашар іске асырылуына байланысты энергиямен қамтамасыз етудің күрделі жағдайы қалыптасуда. Қазақстанның «жасыл» экономикаға көшуі жөніндегі тұжырымдамада көрсетілгендей [5, 31 б.] энергетика саласы үшін генерациялайтын және желілік жабдықтардың тозуы, қоршаған ортаға теріс әсер ететін энергия өндіру үшін көмірді пайдалану, ең жоғары жүктеме жағдайларына энергетикалық ресурстардың жетіспеушілігі тән. Осыған байланысты қайта қалпына келтірілетін энергия көздерін қамтитын энергия ресурстарының жаңа түрлерін іздеу мен пайдаланудың өзектілігі артып келеді.

Қазақстан – әлемдегі энергияны көп қажет ететін елдердің бірі. Ел экономикасы үшін табиғи ресурстарды ұтымсыз пайдалану, атмосфераға зиянды заттардың көптеп шығарылуы, өндірістің қатты тұрмыстық және басқа да қалдықтарын қайта өңдеудің және халықтың тіршілік әрекетінің төмен үлесі тән. Қазақстан Республикасы 2013-2020 жылдарға арналған «жасыл» экономикаға көшу тұжырымдамасын қабылдады [5], ол өз алдына экономиканы «жасылдандыру» бойынша ауқымды міндет қойды және Орталық Азияда алғашқы болып «жасыл» экономика бағытындағы халықаралық бастамаларды белсенді қолдады.

«Қазақстан – 2050» стратегиясы және басқа да бағдарламалық құжаттар экономиканың түрлі секторларында елеулі мақсаттар қойды. Мысалы, электр энергетикасы саласында баламалы және жаңартылатын энергия үлесін 2050 жылға қарай 50 %-ға дейін жеткізу, энергия тиімділігі саласында жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) энергия сыйымдылығын 2015 жылға қарай 10 %-ға және 2008 жылмен салыстырғанда 2020 жылға қарай 25 %-ға төмендету, т.б. [5, 6 б.]. Осы мақсаттарға қол жеткізу үшін жаңартылатын энергия көздерін дамыту қажет. Жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК) – қоршаған ортадан алынатын күн, жел, су ағындары, геотермалдық жылу энергиясы. Бұл көздер табиғи түрде толықтырылады, сондықтан дәстүрлі энергия түрлеріне қарағанда жаңартылатын деп аталады.

ЗЕРТТЕУДІҢ НЕГІЗГІ БӨЛІМІ

Мақаланы жазу кезінде тұрақты даму, «жасыл» экономика, жаңартылатын энергия көздері мәселелеріне қатысты халықаралық және қазақстандық стратегиялық және бағдарламалық құжаттар, Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрлігі мен Энергетика министрлігінің ұлттық шолулары, «жасыл» экономикаға көшу жөніндегі тұжырымдаманы іске асыру саласындағы халықаралық мониторинг пен есептердің нәтижелері, Қазақстан Республикасында тұрақты даму мақсаттары зерделенді және талданды.

Тұрақты және «жасыл» даму мәселелеріне қатысты ғылыми жарияланымдарға талдау жасалды, ғылыми, аналитикалық, экономикалық-статистикалық, салыстырмалы және жүйелік зерттеу әдістері қолданылды.

Бүкіл әлемде ғалымдар, практиктер және халықаралық ұйымдар «жасыл» қағидаттар негізінде тұрақты экономикалық дамуға үлкен көңіл бөлуде, көптеген мемлекеттерде тиісті нормативтік-құқықтық құжаттама жасалды. Қазақстан Республикасы Орталық Азияда алғашқы болып «жасыл» даму бағытына көшуді жүзеге асырды. Осы мәселелерге қатысты жарияланымдарды шолу нәтижесінде ЖЭК дамыту қажеттілігі айқындалды. Профессор Т.А. Селищева өз мақаласында «жасыл» экономика табиғи ресурстарды тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді, баламалы энергетика мен жаңартылатын көздерді пайдалана отырып, табиғи капиталды қалпына келтіреді деп санайды. Мақалада электр энергиясының экологиялық таза түрлерін мемлекеттік қолдау қажеттілігі негізделеді [6].

Е. А Лясковская, К. А. Григорьева дамыған елдердегі жаңартылатын энергия көздеріне инвестициялық белсенділікті қарастырады – оны экономиканың тұрақты даму моделінің негізгі бағыты ретінде атап көрсетеді [7].

Жаңартылатын энергия көздерінің жай-күйі туралы Жаһандық есепте [8] планетаның тұрақты энергетикалық болашағының перспективалары қарастырылады, жаңартылатын энергия көздерін интеграциялау қажеттілігі, жаңартылатын энергия көздеріне инвестиция салудың жаһандық тенденциялары туралы сөз қозғалады, сонымен қатар ғаламшардағы тіршіліктің экологиялық қауіпсіздігі туралы халықаралық ұйымның есебінде айтылады [9]. Аталған жарияланымдарды талдау тұрақты экономикалық өсудің негізгі бағыттарының бірі жаһандық инвестициялық қолдауды қажет ететін жаңартылатын энергия көздері болып табылатынын көрсетті.

Біздің елімізде энергетикалық ресурстардың (мұнай, көмір, газ, уран) үлкен қоры, сондай-ақ қайта қалпына келтірілетін ресурстар бар. Энергетикалық сектор Қазақстанда маңызды рөл атқарады. Елде электр энергиясын өндіру және тасымалдау бойынша салыстырмалы түрде үлкен қуаттар бар. Қазақстанның аумағы үлкен болғандықтан, ол тиісті электр энергетикалық желі құруды талап етеді. Қазақстандағы электр беру желілерінің жалпы ұзындығы шамамен 460 мың км құрайды [10]. Үлкен аумақ арқылы электр энергиясын беру тағайындалған жерге байланысты шамамен 15-20 % құрайтын айтарлықтай қуат жоғалуына әкеледі. Бұл елдің әртүрлі аймақтарындағы электр энергиясының теңсіздігінің негізгі факторларының бірі, сонымен қатар әртүрлі аймақтардағы техникалық қызмет көрсету мен пайдалану шығындарының әртүрлілігі орын алған [11]. Елдің негізгі өндірістік қуаттары Қазақстанның орталық бөлігінде: Қарағанды, Шығыс Қазақстан және Павлодар облыстарында шоғырланған. Олар электр энергиясының негізгі жеткізушілері. Сондықтан елдің кейбір аймақтары әлі де электр энергиясын импорттайды, өйткені бұл экономикалық және техникалық мүдделер тұрғысынан ақылға қонымды.

Қазақстанда өңірлік бөліністе үш энергетикалық аймақ құрылды: Солтүстік аймақ: Ақмола, Ақтөбе, Павлодар, Солтүстік Қазақстан, Қарағанды, Қостанай, Шығыс Қазақстан облыстары және Нұр-Сұлтан қаласы. Қазақстанның бірыңғай энергетикалық жүйесін (БЭЖ) қалыптастыру орталығы Солтүстік аймақ болып табылады. Мұнда өндіруші қуаттың 70 %-дан астамы шоғырланған және Қазақстанның БЭЖ-ін Ресей БЭЖ-мен байланыстыратын 220-500-1150 кВ дамыған электр желілері бар. Солтүстік аймақ Екібастұз ГРЭС-1, ГРЭС-2-де өндірілетін электр энергиясын Ресейге экспорттайды. Бұл аймақта энергия жетерлік. Солтүстік аймақтың электр станцияларын генерациялау есебінен Ресейге электр энергиясын беру жүзеге асырылады, сондай-ақ Қазақстанның оңтүстік өңірінің тапшылығын жабу қамтамасыз етіледі.

Оңтүстік аймақ: Оңтүстік Қазақстан, Қызылорда, Жамбыл, Алматы облыстары, Байқоңыр ауданы және Алматы қаласы. Меншікті бастапқы отын-энергетикалық ресурстардың және тиісінше оларды генерациялайтын қуаттардың жеткілікті және қолжетімді болмауы салдарынан оңтүстік аймақтың энергия балансы үлкен тапшылықпен қалыптасады. Тапшылықты жабу Қазақстанның Солтүстік-Оңтүстік транзиті бойынша беру есебінен жүзеге асырылады.

Батыс аймағы: Батыс Қазақстан, Маңғыстау және Атырау облыстарының республика аумағы бойынша Қазақстан БЭЖ-мен электр байланысы жоқ. Батыс аймақтағы электр энергиясының тапшылығы Ресейден келетін импорт есебінен ішінара жабылады. Маңғыстау, Атырау және Батыс Қазақстан облыстары өзара 220 кВ кернеулі бір тізбекті транзитке ие (шамамен 1 400 км). Батыс Қазақстан облысы орта Еділдің (Ресей) БЭЖ-мен байланысы бар. Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның электр желісі де Қытай Республикасының электр желісімен өзара байланысты.

Технологияның дамуы жыл сайын арта отырып энергияға үлкен сұранысқа әкелді. Энергия тиімділігі және энергия сыйымдылығы мәселелері Қазақстан экономикасы үшін өзекті мәселелер болып табылады. Қазақстанның ЖІӨ энергия сыйымдылығы орташа әлемдік көрсеткішпен салыстырғанда 2 есе, Экономикалық ынтымақтастық пен даму ұйымы (ЭЫДҰ) елдерімен 4 есе жоғары, Тәуелсіз мемлекеттер достастығы (ТМД) елдері арасында Қазақстан Республикасы 5-орынды алады [3, 60 б.]. Сонымен бірге, 2010-2015 жылдар кезеңінде Қазақстанның ЖІӨ энергия сыйымдылығының төмендеуі 11 %-ды құрады, ал әлемнің барлық елдерінің ЖІӨ энергия сыйымдылығының жалпы төмендеуі 5 %-ды құрады. Қазақстан ЖІӨ-нің энергия сыйымдылығының төмендеу қарқыны бойынша басқа елдерден

озып келеді: ЭЫДҰ елдері – 8 %, ЭЫДҰ-на кірмейтін елдер – 9 % және Қытайдан басқа Азия елдері – 9 %. Қазақстан энергия сыйымдылығын одан әрі төмендетуді жоспарлап отыр: 2025 жылға қарай – 25 %, 2050 жылға қарай – 50 % [3, 61 б.] жоспарланған.

2019 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстанда жалпы қуаты 1042 МВт (ГЭС – 228; ЖЭС – 283; СЭС – 529; биогаз қондырғысы – 2,4) қайта қалпына келтірілетін 87 объект жұмыс істейді. Олар өткен жылы 1,35 млрд. кВтс (2017 жылға 115 %) электр энергиясын өндірді. Электр энергиясын өндірудің жалпы көлеміндегі жаңартылатын энергия көздері арқылы өндіруші объектілердің үлесі – 1,3 % [3]. «Жаңартылатын энергия көздерін пайдалануды қолдау туралы» заңда [12] мемлекеттік шаралар мен преференциялар, жаңартылатын энергия көздерін сәтті пайдалану үшін шаруашылық жүргізуші субъектілер үшін белгіленген тарифтер мен шекті аукциондық бағалар көрсетілген.

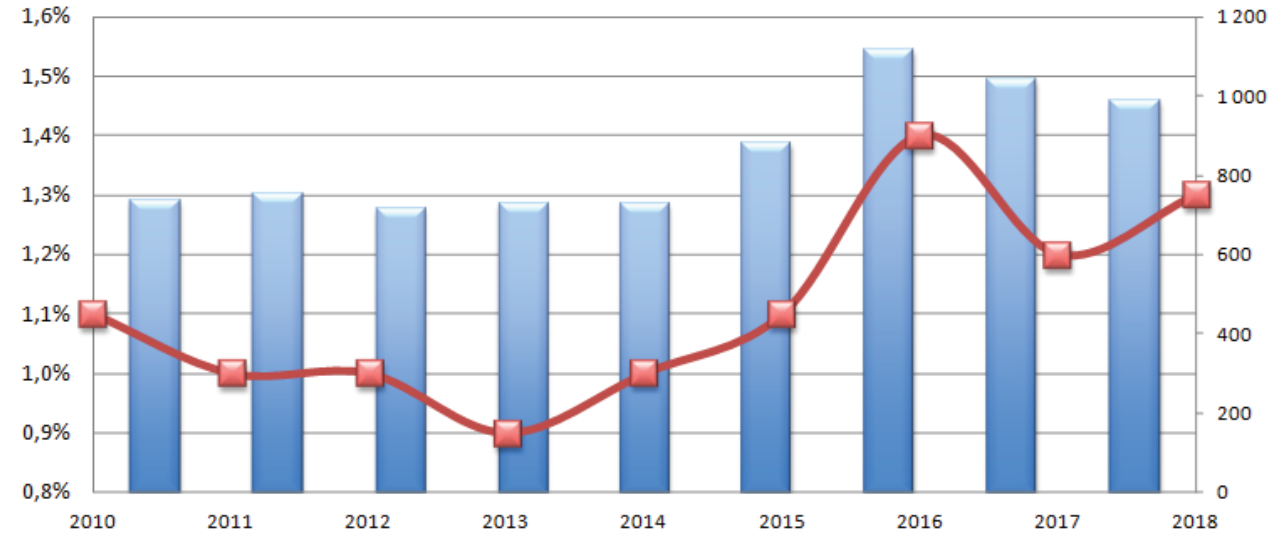
2018 жылғы аукциондық сауда-саттық-бұл елдегі жаңартылатын энергия көздері саласындағы алғашқы халықаралық сауда-саттық болды, олар жергілікті және халықаралық қатысушылардың үлкен қызығушылығын көрсетті. Сауда қорытындысы бойынша 30 компания жалпы қуаты 804 МВт болатын 15 жылға жаңартылатын энергия көздері арқылы электр энергиясын бірыңғай сатып алушымен келісім-шартқа қол қойды. Аукциондық сауда-саттықты өткізу нәтижесінде 2018 жылы жел генерациясы бойынша аукциондық бағаның барынша төмендеуі 23,3 %-ды, күн генерациясы бойынша – 48 %-ды, шағын ГЭС жобалары бойынша-23,4 %-ды, БиоЭС-1 %-ды құрады, бұл бәсекелестік алаңды құру жаңартылатын энергия көздері өндіретін электр энергиясының нарықтық бағасын анықтауға мүмкіндік бергенін растайтын жақсы нәтиже болып табылады [3, 60 б.].

Мемлекеттің стратегиялық міндеттерінің бірі энергияны үнемдеу, сонымен бірге энергетикалық және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі әдісі болып табылады, бірінші кезекте, бұл барлық салаларда, өңірлерде және жалпы елде энергия тиімділігін арттыру. Энергия тиімділігі жүйесін енгізетін кәсіпорындардың үлесі жыл сайын өсіп келеді (2015 жылғы 9,8 %-дан 2018 жылы 49,9 %-ға дейін). Бірнеше жылдан бері қазақстандықтар «жер сағаты» Дүниежүзілік экологиялық акциясын қолдап келеді. Әлем бойынша миллиардтаған адамдар планетаның болашағын қолдау үшін бір сағатқа жарық пен тұрмыстық электр құралдарын өшіреді. Отын-энергетикалық кешен салаларының өнімдерін сатудан түскен кірістер Қазақстанның инфрақұрылымын белсенді дамытуға, озық технологиялар трансфертін жүзеге асыруға мүмкіндік береді, экономиканың инновациялық дамуына ықпал етеді, еңбекке қабілетті халықтың едәуір бөлігінің жұмыспен қамтылуына кепілдік береді, әлеуметтік саланың дамуына ықпал етеді. Металлургия және мұнай мен газ өндіру сияқты елдің негізгі салалары жоғары энергия сыйымдылығымен сипатталады.

2018 жылдан бастап жаңартылатын энергия көздері жобаларын іске асыру үшін іріктеу аукцион механизмі бойынша өтуде. Бұл жобалар мен инвесторларды іріктеу процесін ашық және түсінікті етуге, жаңартылатын энергия көздері қуаттарын енгізуден соңғы тұтынушылардың тарифтеріне әсерін азайтуға мүмкіндік беретін неғұрлым тиімді технологиялар мен жобаларға көңіл аударуға мүмкіндік берді [3, 60 б.].

1-суретте 2010-2018 жылдары Қазақстан Республикасында электр энергиясын өндірудің жалпы көлеміндегі жаңартылатын энергия көздері арқылы өндірген электр энергиясының үлесі көрсетілген, %. Қазіргі уақытта бұл үлес 1,3 %-ды құрайды, яғни бұл көрсеткішті 2020 жылға қарай 3,0 %-ға дейін жеткізу жоспары орындалмаған.

Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі [14] 2020 жылғы 15 қаңтарда 2020-2026 жылдарға арналған электр энергиясының болжамды теңгерімін бекітті, оның ішінде электр энергиясын өндірудегі жаңартылатын энергия көздерінің үлесі 2021 жылы 5,0 %-ды құрауы тиіс, ол ағымдағы жылы 1,8 %-ды құрайды (1-кесте).



- жаңартылатын көздерден алынатын энергия колемі, (1000 т.)
- жалпы өндірілетін энергия көлеміндегі жаңартылған энергия көздерінен алынатын электр энергиясының үлесі, %

1-сурет – 2010-2018 жылдары Қазақстан Республикасында электр энергиясын өндірудің жалпы көлеміндегі ЖЭК өндірген электр энергиясының үлесі, %
Ескерту – [13] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылған

1-кесте – Қазақстан Республикасының Бірыңғай энергетикалық жүйесіндегі электр энергиясының 2021 жылға арналған болжамды теңгерімі

млрд кВтсағ

Атауы	Солтүстік аймақ	Оңтүстік аймақ	Батыс аймақ	Барлығы
Электрэнергияны тұтыну	72,6	23,2	14,8	110,7
Электрэнергия өндірісі	85,7	11,7	16,1	113,5
Жаңартылған энергия көздері	2,26	2,47	0,31	5,0
Тапшылық (+), артық қалу (-)	-13,0	11,5	-1,3	-2,9
Ескерту – [14] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылған				

2019 жылғы 14 қаңтарда Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігі 2019-2025 жылдарға арналған электр энергиясының болжамды теңгерімін ұсынды, оның негізінде 2-кесте жасалды. 1 және 2-кестелердің мәліметтерінен көрініп тұрғандай, электр энергиясы теңгерімінің болжамын түзету республика бойынша тұтастай алғанда электр энергиясын өндіру мен тұтынудың төмендеу жағына қарай жүзеге асырылды, алайда, өндірістің жалпы көлеміндегі жаңартылған энергия көздерінің үлесі айтарлықтай өсті, дегенмен біз жоспарлы көрсеткішке қол жеткізбегенімізге қарамастан, 2020 жылға қарай 1,8 % орнына 3,0 %-ға жетті.

Қазақстанның географиялық орналасуы елдегі жел энергетикасын дамытуға мүмкіндік береді. Қазақстан аумағының шамамен 50 %-ында жел энергетикасын дамытуға қолайлы желдің орташа жылдамдығы (4-6 м/с) бар. Каспий теңізі, Қазақстанның орталық және солтүстік бөлігі, сондай-ақ Алматы облысында орналасқан Жоңғар қақпасы жел энергетикасын дамыту үшін жақсы әлеуетке ие.

Жел энергетикасының тиімділігін бағалауға мүмкіндік беретін негізгі көрсеткіштер жел ағынының жылдамдығы төмен аумақтар үшін тиімді конструкциялар болып табылады. Бұл тік айналу осі бар жел генераторлары, яғни карусель немесе ротор түрі. Біздің елімізде желдің тұрақты қозғалысы 4 м/сек және одан жоғары жерлерде жұмыс істеуге жарамды шағын қуатты жел қондырғыларының жұмыс үлгілері

бар. Бірнеше ондаған жылдар бойы метеорологиялық бақылаулар көрсеткендей, тиімді жылдамдықпен желдің жоғары тұрақтылығы Балқаш қаласының ауданында байқалады – 62,6 %, яғни бұл ауданда жылына 228 күн жел соғады. Павлодарда бұл 50,6 %, Петропавлда – 59,2 % немесе 220 күн, Ақтауда – 51,5 %, Атырауда – 55,2 % және Нұр-Сұлтанда – 48,2 %. Ал Алматы туралы айтатын болсақ, бұл мегаполис дәстүрлі жел энергетикасын дамыту үшін перспективасыз болып табылады, өйткені оның үлесіне тек 1,1 % ғана келеді.

2-кесте – Қазақстан Республикасының Бірыңғай энергетикалық жүйесіндегі электр энергиясының 2021 жылға арналған болжамды теңгерімі

млрд кВтсағ

Атауы	Солтүстік аймақ	Оңтүстік аймақ	Батыс аймақ	Барлығы
Электрэнергияны тұтыну	72,8	23,8	15,6	112,2
Электрэнергия өндірісі	87,2	14,3	18,3	119,7
Жаңартылған энергия көздері	1,2	2,2	-	4,0
Тапшылық (+), артық қалу (-)	-14,5	9,6	-	-7,5
Ескерту – [15] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылған				

2004 жылғы желтоқсанда «Қазақстан – жел энергиясын дамыту бастамасы» жобасы іске қосылып, 2011 жылғы маусымда аяқталды. Бұл жобаны Жаһандық экологиялық қор қаржыландырды, ал оны іске асыруды БҰҰ Даму Бағдарламасы мен Қазақстан Үкіметі (Индустрия және жаңа технологиялар министрлігі) жүргізді. Жел энергетикасына қатысты әртүрлі мәселелер бойынша экологиялық, техникалық және коммерциялық зерттеулер жүргізілді. Осы зерттеудің арқасында жел турбиналарын орнатуға арналған учаскелер, электр желісінің жарамдылығы, қаржыландырудың инновациялық тетіктері мен нормативтік-құқықтық база анықталды. Зерттеулер Қазақстанда жел энергетикасының дамуына кедергі жоқ екенін көрсетті.

Қазақстанда алғашқы жел станцияларын жобалау басталды. Нұр-Султан өңірінде қуаты 0,05 МВт болатын алғашқы жел электр станциясы іске қосылды. 2019 жылы жалпы қуаты шамамен 230 МВт болатын 15 ЖЭС жұмыс істеді [16]. Елімізде қуаты 45 МВт Ерейментау жел станциясы, 21 МВт Қордай жел станциясы жұмыс істейді, Ақтөбе облысында 50 МВт жел станциясын, Маңғыстау облысында 42 МВт жел станциясын іске қосу жоспарлануда [16]. Техникалық, экологиялық және коммерциялық сипаттамаларды зерттеу негізінде белгілі бір учаскелер мен белгіленген қуаттар бойынша инвестициялық ұсыныстар дайындалды. Жел энергетикасын дамыту жөніндегі жұмысқа көптеген халықаралық әзірлеушілер тартылды, олар Қазақстанның энергия қызметтері нарығын білу мен түсіністікке ие болды.

Қазіргі уақытта жаһандық жел энергетикасы индустриясы 70 млрд долларға бағаланады. 1 МВт жел энергиясының орташа құны шамамен 1,5-2,5 миллион АҚШ долларын құрайды. 20 жылдық қызмет ету ұзақтығы 1 МВт жел энергиясы шамамен 50 ГВт электр энергиясын өндіре алады [17].

Қазақстанда жел энергетикасының әлеуеті жылына 920 млрд. кВтсағ құрайды. Қазақстанда баламалы энергетиканы дамытудың 2013-2020 жылдарға арналған жоспары бойынша 2020 жылға қарай жалпы белгіленген қуаты 1787 МВт болатын 34 жел электр станциясы нысанын пайдалануға беру жоспарлануда. ЖЭС бойынша жобаларды іске асыру үшін шамамен 5 млрд теңге қажет [18].

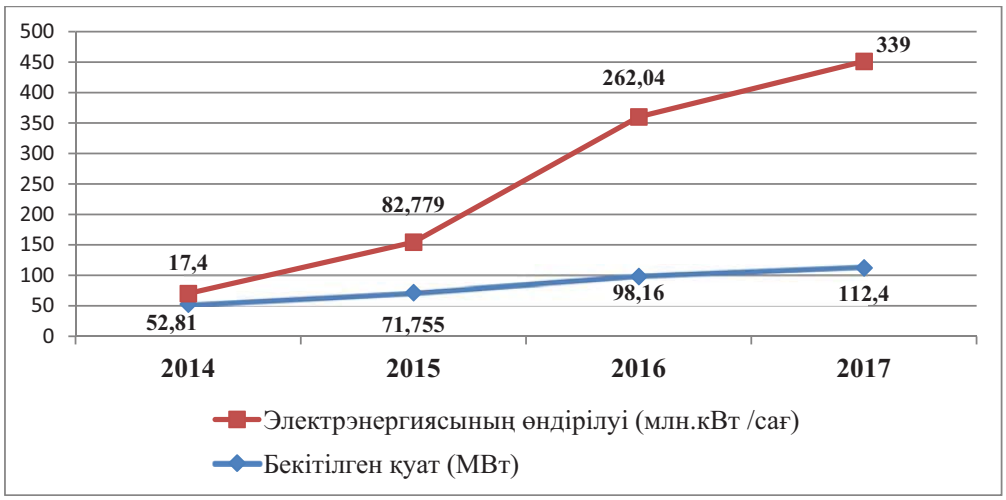
Қазақстан Республикасы Энергетика министрінің 2017 жылғы 24 ақпандағы бұйрығында жаңартылған энергия көздерін пайдалану бойынша объектілерді орналастыру жоспары бекітілді. Қазақстанның оңтүстік бөлігінде жел электр станцияларын салу белгілі бір шамада энергияға сұранысты қанағаттандыруы тиіс (3-кесте).

2017 жылға дейін тарифтер 22,68 теңге/квтс мөлшерінде тіркелген, 2019 жылы жел электр станцияларынан алынатын энергияның шекті тарифі 22,66 теңге/квтсағ құрады. Бұл тарифтің шамалы төмендеуі жел энергетикасына айтарлықтай инвестициялар тартты және жел энергиясын өндірудің өсуін қамтамасыз етті (2-сурет).

3-кесте – Қазақстан Республикасында орнатылған қуаттар бойынша жел электр станцияларын орналастыру жоспары

Аймақ	Бекітілген қуат, МВт
Солтүстік аймақ	317,45
Оңтүстік аймақ	489,25
Батыс аймақ	143,4
Ескерту – [18] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылған	

4 жыл ішінде белгіленген қуат 18,9 МВт, 26,4 МВт, 14,24 МВт-қа артты. Белгіленген қуаттың ұлғаюы жел электр станцияларына инвестициялардың құйылуын білдіреді, бұл өз кезегінде оның Қазақстанда үздіксіз дамуын негіздейді (2-сурет).



2-сурет – Қазақстан Республикасындағы жел электрстанцияларының электр энергия өндірісі
Ескерту – [19] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылған

Бүгінгі таңда жел энергетикасы жаңартылатын энергия көздерінің неғұрлым серпінді дамып келе жатқан коммерциялық түрлерінің бірі болып табылады. 2020 жылдың бірінші тоқсанындағы деректер бойынша ЖЭК объектілерімен электр энергиясын өндіру 548,4 млн. кВтс құрады, оның ішінде жел электр станциялары – 247,08 млн. кВтс немесе өндірілетін энергияның жалпы көлемінің 45,0 %.

Жел энергетикасын одан әрі дамыту қажеттілігі мынадай факторларға байланысты:

- парниктік газдар мен зиянды заттар шығарындыларының болмауы;
- отын бағасының өзгеруіне тәуелді емес жаңартылатын энергия ресурсы;
- белгіленген қуаттың бәсекелестік құны (1000-1400 АҚШ доллары). АҚШ доллары / кВт);
- жел қондырғыларының дамыған әлемдік нарығы;
- отын құнына тәуелді емес электр энергиясының бәсекелестік құны;
- шалғай аудандарды электр энергиясымен орталықтандырусыз қамтамасыз ету мүмкіндігі;
- жел электр станциясын (ЖЭС) салудың қысқа мерзімі, оның қуатын талап етілетін жүктемеге бейімдеу.

Жел энергетикасының табысты дамуы кезінде Қазақстан мынадай пайда ала алады:

- жел энергетикасын дамытудың ұлттық бағдарламасын іске асыру 2030 жылға қарай ел экономикасына $ 18 млрд. (2,6 трлн. теңге) дейін әкелуі тиіс);
- электр энергиясының бөлінген өндірісімен энергетикалық қауіпсіздікті нығайту;
- егер 2030 жылғы мақсатқа қол жеткізілсе, онда шығарындыларды жылына 4,2 млн. CO2-ге дейін немесе жел станциясының 20 жылдық қызмет ету мерзімі ішінде шамамен 84 млн. тонна CO2-ге дейін қысқарту күтілуде.

- ауылдық аймақтарды дамыту;
- салық базасын қосымша салық түсімдері ретінде жылына 100 млн. АҚШ долларына дейін ұлғайту.

Табиғи-климаттық жағдайлар мен үлкен аумақты негізге ала отырып, Қазақстан Республикасы үшін жел және күн энергиясы, шағын су электр станциялары неғұрлым перспективалы екендігі белгілі болды. Елімізде айтарлықтай су ресурстары бар. Теориялық тұрғыдан алғанда, елдің барлық су ресурстарының қуаты жылына 170 млрд. кВт.сағ құрайды, яғни қазіргі уақытта гидроресурстардың аз ғана бөлігі пайдаланылады.

Қазақстанда ЖЭК-тің тағы бір түрі су электр станциясы (СЭС) болып табылады. ЖЭК осы түрінің даму әлеуеті Қазақстанның шығыс және оңтүстік бөліктеріне тиесілі. Негізінен экономикалық тиімді гидроресурстар елдің шығысында (Таулы Алтай) және оңтүстігінде шоғырланған, ол үшін Іле, Ертіс және Сырдария өзендері қолайлы болып табылады.

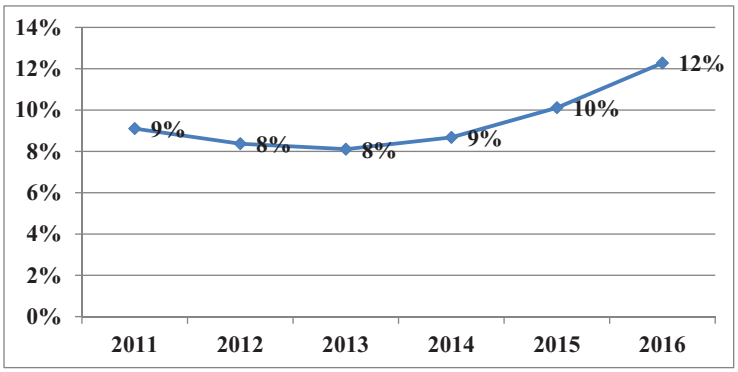
Ең ірі СЭС: Шүлбі, Бұқтырма, Қапшағай (Іле өзенінде), Өскемен (Ертіс өзенінде) ел қажеттілігінің 8-10 % қамтамасыз етеді. СЭС-тің құрылысы капиталды көп қажет етеді және көп жағдайда өзін-өзі ақтау үшін көп уақытты талап етеді. Қазақстанда су электр станциясының құрылысы кеңес заманында басталды. Қазақстандағы электр энергияның үштен екісі көмір зауыттарында өндірілді. Кеңестік жоспарлаушылар Тәжікстан мен Қырғызстанның шығысында орналасқан Одақтың Орталық Азия су электр станцияларын әзірледі және бұл аймақтар электр энергиясын өндіру үшін Орталық Азияның, Амудария мен Сырдарияның ірі өзендерінің шыңдарын пайдаланды. Қазақстандағы су электр станциялары елдің электр энергетикалық жүйесіне аз ғана үлес қосады, қазіргі уақытта ол елдегі энергия өндірісінің жалпы көлемінің шамамен 12 %-ын қамтамасыз етеді.

Бүгінгі күні жалпы белгіленген қуаты 474,1 МВт СЭС-тің 30 объектісін ғана орналастыру бойынша жоспар бар (4-кесте).

4-кесте – Белгіленген қуаттар бойынша СЭС орналастыру жөніндегі жоспар

Аймақ	Бекітілген қуат, МВт
Солтүстік аймақ	42,165
Оңтүстік аймақ	431,97
Батыс аймақ	0
Ескерту – [18] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылған	

Елдің оңтүстік бөлігіндегі энергия тапшылығына байланысты ЖЭК объектілерінің көпшілігі осы өңірде салынуда. СЭС-те электр энергиясын тиімді өндіру үшін екі негізгі факторды ескеру қажет: жыл бойы сумен кепілді қамтамасыз етілуі және өзендердің тік еңістері, бедердің каньон тәрізді түрлері гидроқұрылысқа өте қолайлы әсер етеді. Сондықтан елдің оңтүстік бөлігі СЭС-ті дамыту үшін барынша қолайлы.



3-сурет – Су электр станциялары өндірген электр энергиясы өндірісінің динамикасы
Ескерту – [19] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылған

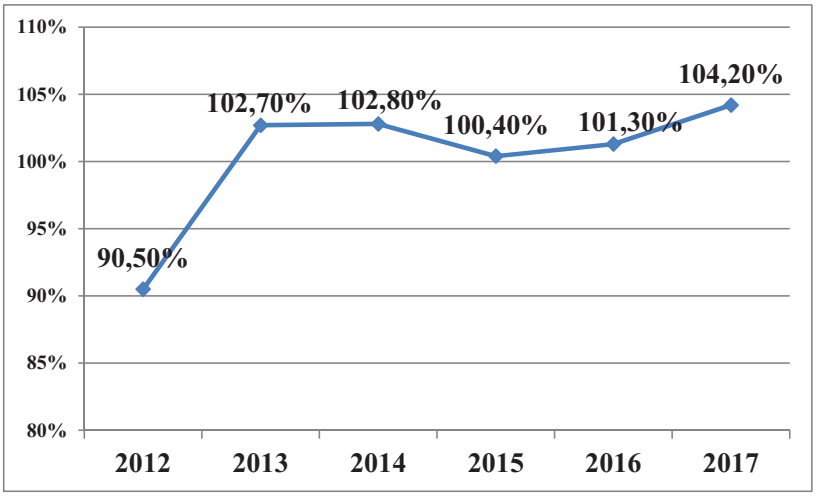
СЭС энергиясын өндіру үлесі 2011 жылмен салыстырғанда 3 %-ға өсті (3-сурет). Бүгінгі таңда СЭС Қазақстандағы ЖЭК-тің ең дамыған түрі болып табылады, өйткені ЖЭК энергиясын өндірудің барлық үлесі СЭС-ке тиесілі. 2017 жылы СЭС-тің белгіленген қуаты 170,8 МВт құрады, 2020 жылға қарай жалпы белгіленген қуаты 539 МВт СЭС-тің 41 объектісі салынуы тиіс.

Қазақстанда күн электр энергетикасын дамыту үшін қолайлы климаттық жағдайлар бар. Сарапшылардың пікірінше, күн сағаттарының саны жылына 2200-3000, күн сәулесінің энергиясы 1300-800 кВт-ты құрайды. Күн электр станцияларын орналастыру үшін ең қолайлы жер Оңтүстік Қазақстан, Қызылорда облыстары және Арал маңы ауданы болып табылады. Қазақстанда (БҰҰ қаражатына) жүзеге асырылған осы саладағы ең маңызды жоба – 2002 жылы Арал өңірінің екі ауылының тұрғындарын әрқайсысының өнімділігі 100 л су болатын 50 дана призмалық гелиоқондырғыларды және Сырдария өзенінен ауыз су жасайтын 50 дана күн арқылы тұщыландырғыштарды орналастыру есебінен ауыз су және ыстық сумен қамтамасыз ету болып табылады.

Елде күн энергиясының қазіргі белгіленген қуаты шамалы болса да, толық рұқсат етілген және дайын жобалардың саны тез өседі деп күтілуде. Энергетика министрлігінің баламалы және жаңартылатын энергетика жөніндегі қызметінің жоспары бойынша 2020 жылдың соңына қарай күн энергиясы саласында жалпы белгіленген қуаты 713,5 МВт болатын 28-ге жуық жоба жоспарланған.

Бүгінгі күні елдегі күн энергетикасы жел энергетикасы сияқты дамымаған. Күн энергетикасының алғашқы энергиясы 2012 жылы өндіріле бастады. Бес жыл ішінде оның өнімділігі 88382,1 мың кВт-қа өсті.

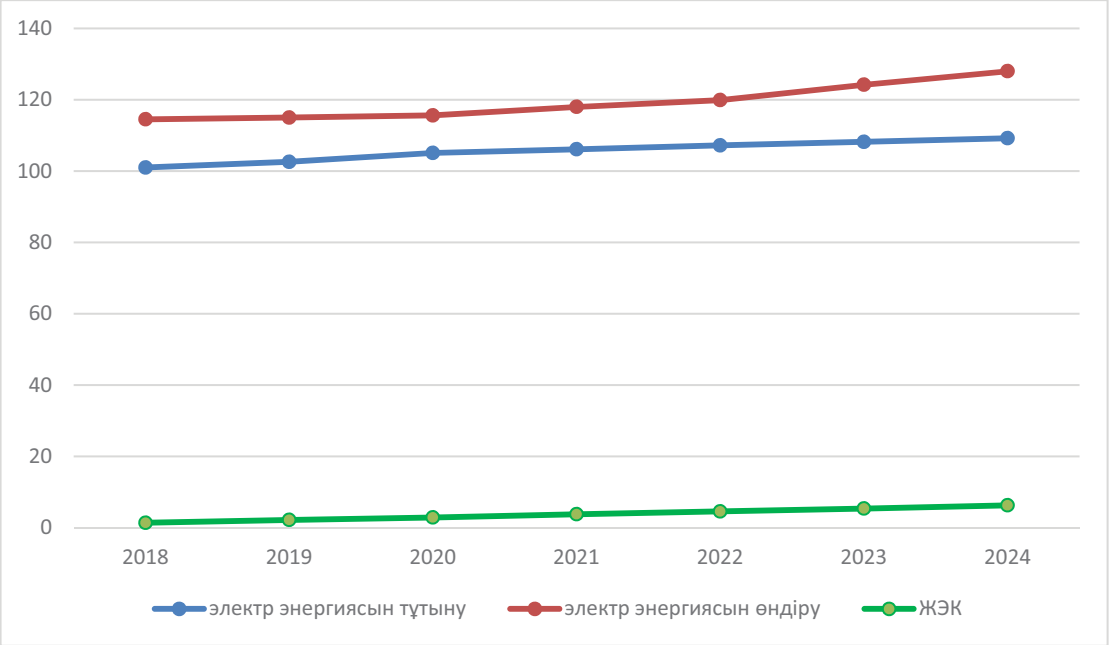
Кейбір күн электр станциялары күн панельдерінің отандық өнімдерін пайдаланады. 2011 жылы KazPV «Қазатомөнеркәсіп» жобасы басталды, оның мақсаты фотоэлектр модульдерін өндіру үшін күн энергетикалық технологияларының толық интеграцияланған өндірістік желісін әзірлеу және құру болып табылады. Компания ішкі нарықтағы өз мүмкіндіктерін белсенді зерттей бастады, сондай-ақ жақын арада шетелдік нарықтарға шығуды жоспарлап отыр. Біздің еліміз инновациялық, экологиялық таза, «жасыл» жобалар бағытын белгілейтінін мәлімдеді және осы курс аясында қуатты күн электр станцияларын салу жоспарлануда. Энергияның осындай мөлшерін өндіру үшін Қазақстанда «Astana Solar» ЖШС шығаратын қуатты түрлендіргіштер қажет болатыны анық. Тұтастай алғанда, осы мақсаттар үшін елде толық тігінен интеграцияланған өндірістік цикл құрылады. Бұл сыртқы жеткізушілерден және оның қол жетімді құнынан тәуелсіз өндірілген энергияның тұрақты көлемін қамтамасыз етеді.



4-сурет – Өндірілетін электр энергиясының ішкі нарықтағы үлесі
Ескерту – [19] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылған

Жергілікті өндірушілердің ұсынысының артуына энергия нарығының реакциясы – бұл бағаның өсуінің баяулауы. 2017 жылдың 8 айында отандық энергетиктер 67 млрд. кВт/сағ немесе 2016 жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 10,8 %-ға артық электр энергиясын өндірді. Соңғы 5 жылда бұл ішкі электр энергиясын өндірудің ең күрт өсуі. Нәтижесінде өндіріс көлемі ішкі нарықта электр энергиясын тұтыну көлемінен 4,2 %-ға асып түсті, тұтыну көлемі өз кезегінде бір жыл ішінде 7,8 %-ға ұлғайды. 2016 жылғы қаңтар — тамыздағы деңгеймен салыстырғанда электр энергиясы экспортының деңгейі 2,2 есе немесе 3,6 млрд. кВт/сағ-қа артты (4-сурет).

Қазақстан Республикасы Энергетика Министрлігінің болжамы бойынша 2018 жылдан 2024 жылға дейін елдегі электр энергия өндірісі артуы орын алады. ЖЭК үлесі 2018 жылдан 2024 жылға дейінгі кезеңде өседі, бірақ олардың үлесі шамалы болады (5-сурет).



5-сурет – Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің электр энергиясын тұтыну және өндіру болжамы

Ескерту – [19] дереккөз негізінде авторлармен құрастырылған

Даму әлеуетін объективті бағалау біздің елде күн және жел энергетикасын дамыту үшін барлық жағдайлар бар екенін көрсетеді, бірақ бұл әлеуетті тиімді пайдалану мүмкін емес, өйткені басқа факторлар, атап айтқанда байланысты салалар, нарық сыйымдылығы, стратегия жеткілікті дамымаған және сонымен қатар Қазақстанның дәстүрлі бәсекелестік артықшылықтары дәстүрлі және ядролық энергетиканың әлеуетіне негізделген.

Әсіресе Қазақстанның оңтүстік-шығысы ЖЭК-ке бай. Мұнай, көмір және газ кен орындары сияқты дәстүрлі энергия көздерінен алыс болғандықтан, бұл аймақты энергиямен қамтамасыз ету жүздеген мың шақырымға тасымалдауды қажет етеді, бұл айтарлықтай шығындарға әкеледі.

Жел энергиясының үлкен қорының біздің елімізде іс жүзінде дамымауының негізгі себептерінің бірі Қазақстанда машина жасау және электр техникалық өндірісінің болмауы болып табылады. Бұл кемшілік Жоңғар және Іле Алатауының таулы өзендерінде жел және күн энергетикасы объектілерін, орта және шағын СЭС салуға және жаппай инвестициялар тартуға мүмкіндік бермей отыр.

5-кестеде Қазақстанда ЖЭК дамуына әсер ететін ішкі және сыртқы факторлар сипатталатын ЖЭК SWOT-талдауы келтірілген.

5- кесте – Қазақстандағы ЖЭК дамуын SWOT-талдау

Күшті жақтар	**Әлсіз жақтар**
салықтық инвестициялық преференциялар; үлкен сыйымдылықтағы негізгі өткізу нарықтарына жақындығы; шағын инновациялық турбиналар үшін 10 МВт/кв жел әлеуеті немесе жылына 1 трлн кВтсағаттан астам. БҰҰДБ бағалауы бойынша әлемдегі ең үздік көрсеткіштердің бірі; елдің су әлеуеті жылына 62 млрд кВтсағ құрайды; соңғы тұтынушыға электр энергиясын тегін тасымалдау; қолайлы күн климаты; бекітілген тарифтер бойынша мемлекеттің «жасыл» энергияны кепілді сатып алуы.	ЖЭК объектілері құрылысының пайдаланылуын шектейтін және құнын ұлғайтатын оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Қазақстандағы сейсмикалық белсенділік; ЖЭС объектілерін пайдалануды шектейтін және құрылыс құнын ұлғайтатын қатты және екпінді желдер, әсіресе Жоңғар қақпасында жылдамдығы 50 м/сек дейін, импорттық жабдықтардан құрылыс объектілерінің жоғары құны; ұзақ мерзімді өтелімділік; электр техникалық және машина жасау жабдықтарын дайындау бойынша жеке өндірістердің болмауы; жоғары энергия құны; ғылыми әлеуеттің жоқтығы; жоғары шығындармен электр беру желілері инфрақұрылымының жеткіліксіздігі.
Мүмкіндіктер	**Қауіптер**
қосымша экспорттық және транзиттік энергетикалық маршруттар құру; жасыл энергетика, құрылыс саласында отандық өндірістер мен технологиялар құру; соңғы тұтынушыда станцияны орнату, бұл желілердегі шығындарды азайтады; мегаполистердің экологиялық жағдайын оларды энергиямен жабдықтауды экологиялық таза және ЖЭК-ке ауыстыру арқылы жақсарту; елді мекендерді жылумен және электрмен жабдықтау үшін энергияны жинақтау.	жабдық жеткізушілермен өзара қарым-қатынас; жаңа технологияларды әзірлеу және енгізу үшін технологиялық және жобалау-конструкторлық тәжірибенің жетіспеушілігі; құрылыс пен монтаждың кешігуіне әкелуі мүмкін үйлестіру, жоспарлау тәуекелдері; жаңа өткізу нарықтарына кіру қажеттілігі; климаттық және ауа-райы қауіптері; шұғыл континенттік климат жағдайларында пайдалану және қызмет көрсету; электр энергиясын тасымалдау желісінің дамыған инфрақұрылымының жетіспеушілігі.
Ескерту – есептік материалдар мен талданатын деректер негізінде автормен құрастырлған.	

Мемлекет Қазақстанда баламалы энергетиканы дамыту үшін қолайлы жағдай жасады. Алайда, SWOT-талдау арқылы бұл саланың тартымсыздығын көруге болады. Егер бұл сала сатып алушылар мен өндірушілер арасында сұранысқа ие болса, онда елде баламалы энергетика туралы ғылымның дамуы және бұл өз кезегінде отандық жабдықтарды өндіруге алып келер еді. ЖЭК Қазақстанда, әсіресе қалаларда, электр энергиясын қамтамасыз ете отырып, ластанған ауаны және қоршаған ортаны тазарту үшін жақсы резерв бола алады. Бүгінгі таңда елде тек күн модульдері шығарылады. Бірақ, өкінішке орай, бұл су электр станциясының өзіндік құнын жылу электр станциясының энергиясымен теңестірмейді.

Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің деректері бойынша 2020 жылғы 9 қаңтардағы жағдай бойынша Қазақстанда 2018 жылғы 67 объектіге қарағанда жиынтық қуаты 1050,1 МВт (19вэс–283,8 МВт; 31 СЭС–541,7 МВт; 37 СЭС – 222,2 МВт; 3 БиоЭС – 2,42 МВт) болатын жаңартылатын энергия көздерінің жұмыс істеп тұрған 90 объектісі бар. 2020 жылдың басынан бастап қуаттылығы 504,55 МВт болатын 21 ЖЭК нысаны пайдалануға берілді. 2020 жылдың соңына дейін ЖЭК санын жалпы қуаттылығы 1655 МВт болатын 90-нан 108-ге дейін жеткізу жоспарлануда [19].

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ / ҚОРЫТЫНДЫ

Жел энергетикасының көрсетілген артықшылықтарына қарамастан, оларды пайдалану кезінде жекелеген тәуекелдерді де көрсету керек. Мәселен, келесі кемшіліктерді атап өтуге болады:

- жел энергиясының шашырауы мен тұрақсыздығы, бұл қосымша батареяларды қажет етеді және алынған жел энергиясының құнын арттырады;
- теле-және радио хабарларын тарату кезінде кедергі келтіретін өндірістік жел генераторларының шуы;
- электр энергиясының төмен шығысы;
- жел технологиясының айналмалы пышақтары құстар мен жәндіктердің қоныс аударуына кедергі келтіреді;

- қалақтары желдің әртүрлі жылдамдығына төтеп беретін сапалы жел технологияларын әзірлеу, бұл олардың құнының қымбаттығына әкеледі;

- жел жиі соғатын жерде жел технологиясын құру қажеттілігі.

Зерттеу көрсеткендей, күн және жел энергетикасын неғұрлым тиімді дамыту үшін қажетті технологияларды дайындайтын елде машина жасау және электр техникалық өндірістердің болмауы кедергі келтіреді, бұл алынатын энергияның құнын төмендетіп, инвестициялар тартуға ықпал етер еді.

Гидроэнергетика саласындағы мамандар шағын СЭС-тердің құрылысын шығыны аз, ықшам және ұтқыр деп негіздейді [20].

Зерттеу көрсеткендей, жаңартылатын энергия көздерін пайдалану кезінде қандай да бір агрегатты орнатудың кешенді шығындарын бағалау қажет [21]. Мысалы, желдің әртүрлі жылдамдығында қолдануға болатын инновациялық технологияларды құру. Баламалы энергия көздерін енгізу әрдайым оң пайда әкелмейді.

Жаңартылатын энергия көздеріне сұраныс бүкіл әлемде үнемі артып келеді. Зерттеушілер 2050 жылға қарай энергия тұтынудың жалпы көлеміндегі ЖЭК үлесінің артуы 35 %-ды құрайды деп болжайды. Жаңартылатын энергия көздерінің сарқылмайтындығына және экологиялық тазалығына байланысты көптеген дамыған елдер оларды белсенді пайдаланады.

Мақалада көрсетілгендей, Қазақстан Республикасының экономикасын тұрақты дамыту саласында көп жұмыстар атқарылуда, «жасыл» экономиканы дамыту, жаңартылатын энергия көздерін пайдалану саласында тиісті заңнамалық база құрылды. Алайда, зерттеу көрсеткендей, бағдарламалық құжаттардың міндеттері кешігіп орындалады немесе мүлдем орындалмайды.

Мақала жазу бойынша жүргізілген жұмыс негізінде «жасыл» экономикаға көшу тұжырымдамасын және Қазақстан Республикасының басқа да стратегиялық құжаттарын іске асыру үшін таза экологияны қамтамасыз ету саласындағы мемлекеттік реттеуді қатаңдату қажет екендігі анықталды:

- мемлекеттік басқарудың қабылданған міндеттерді мерзімінде орындауға жауапкершілігін арттыру және тапсырманың мерзімінде орындалмауының себебін анықтау. Өйткені, электр энергиясын өндірудің жалпы көлеміндегі жаңартылатын энергия көздерінің үлесі 2020 жылы жоспарланған 3,0 % емес 1,8 %-ды құрады;

-шығарындыларды шектеу, жаңартылатын ресурстарды пайдалану және өндіріс пен тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықтың энергия тиімділігін арттыру жөніндегі нормативтік-құқықтық базаны жетілдіру;

- жаңартылатын энергия көздерін өндіру және пайдалану көрсеткіштерін неғұрлым нақты болжау, өйткені бұл елдің бюджет қаражатының үлкен шығындарына алып келеді, ал алынған міндеттемелер орындалмайды. Мысалы, 2021 жылы электр энергиясын өндірудегі жаңартылатын энергия көздерінің жоспарланған мөлшері 5 %, алайда, 2020 жылдың бірінші тоқсанында ол 1,8 % құрауына байланысты, оның қаншалықты мүмкін екендігі ойландырады;

- кәсіпкерлерді жеңілдетілген несие беру және салық салу арқылы жаңартылған энергия көздерін пайдалануға ынталандыру қажет;

- өндіруші салалардың энергия сыйымдылығын төмендетуді ынталандыру;

- энергия үнемдеу негізінде тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықты басқару жүйесін жаңғырту;

- «жасыл» инфрақұрылымның ескірген объектілерін жаңарту.

- халықты экономиканың тұрақты «жасыл» даму негіздеріне оқытуды жандандыру.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) / Перевод с английского под ред. С. А. Евтеева и Р. А. Перелета. – М., Прогресс. 1989. – 376 с.

2. В 2015 году мир поставил перед собой 17 амбициозных целей и конкретные показатели для каждой из них, которые должны быть достигнуты к 2030 году или раньше [Электронды ресурс] // ООН.

Программа по окружающей среде [web-сайт]. – URL: https://www.unenvironment.org/ru/temy/celi-v-oblasti-ustoychivogo-razvitiya (қарау уақыты: 28.04.2018).

3. Казахстан: добровольный национальный обзор «О реализации повестки до 2030 года» [Электронды ресурс] // Министерство национальной экономики Республики Казахстан, АО «Институт экономических исследований. – 2019. – 141 с. – URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/23453 KAZAKHSTAN_VNR_Kazkahstan_web_site_2019.pdf (қарау уақыты: 22.01.2020).

4. Глобальный «зеленый» новый курс: доклад UNEP. — 2009. [Электронды ресурс]. – URL: http://greenlogic.by/content/files/GREEN TRANSPORT/UNEP90_RUS.pdf (қарау уақыты: 28.04.2018).

5. Концепция по переходу к «зеленой» экономике на 2013-2020 годы. Утверждена Указом Президента Республики Казахстан № 577 от 30 мая 2013 года. [Электронды ресурс] // Коалиция за «зеленую экономику» и развитие G-Global. – URL: https://greenkaz.org/images/for_news/pdf/npa/koncepciya-po-perehodu.pdf (қарау уақыты: 30.04.2019).

6. Селищева Т. А. «Зеленая» экономика как модель устойчивого развития стран ЕАЭС//Евразийский международный научно-аналитический журнал. – 2018. – № 3 (67). – С. 6–12.

7. Лясковская Е. А., Григорьева К. А. Формирование «зеленой» экономики и устойчивость развития страны и регионов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». Т. 12. – 2018. – № 1. – С.15–22.

8. RENEWABLES 2019. Global Status Report. REN21 Secretariat. c/o UN Environment.1 rue Miollis. Building VII.75015 Paris (France).

9. Green Industrial Policy: Concept, Policies, Country Experiences. PAGE Partnership for Action on Green Economy. PAGE Secretariat. UN Environment, Resources and Markets Branch, 11-13 Chemin des Anemones, CH-1219, Chatelaine, Geneva, Switzerland.

10. Электроэнергетика [Электронды ресурс] // Я.Мозг [web-портал]. – URL: https://ibrain.kz/ekonomika-kazahstana/elektroenergetika. (қарау уақыты: 28.04.2018).

11. ЦУР 7. Недорогостоящая и чистая энергия [Электронды ресурс] // UNDP Kazakhstan [web-сайт]. – URL: https://www.kz.undp.org/content/ kazakhstan/ru/home/sustainable-development-goals/goal-7-affordable-and-clean-energy.html (қарау уақыты: 28.07.2019).

12. Закон «О поддержке использования возобновляемых источников энергии. Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 года № 165-IV. [Электронды ресурс] // ИС «Параграф» [web-портал]. – URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30445263 (қарау уақыты: 28.01.2020).

13. Статистические данные с официального сайта Электронного Правительства Республики Казахстан. – URL: www.egov.kz (қарау уақыты: 28.01.2020).

14. Об утверждении прогнозных балансов электрической энергии и мощности на 2020-2026 годы. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан № 15 от 15 января 2020 года. [Электронды ресурс] // ИС «Параграф» [web-портал]. – URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=39563927 (қарау уақыты: 28.01.2020).

15. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 14 января 2019 года № 10. Об утверждении прогнозных балансов электрической энергии и мощности на 2019-2025 годы. [Электронды ресурс] // ИС «Параграф» [web-портал]. – URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=39563927 (қарау уақыты: 28.01.2020).

16. Ветроэнергетика Казахстана: вчера, сегодня, завтра. [Электронды ресурс] // Energy Media [web-сайт]. – URL: https://eenergy.media/2019 /06/17/vetroenergetika-kazahstana-vchera-segodnya-zavtra/ (қарау уақыты: 22.01.2020).

17. Казахстан. Добровольный национальный обзор «О реализации повестки дня до 2030 года в области устойчивого развития» [Электронды ресурс] // UN. Department of Economics and Social Affairs. Sustainable Development [web-сайт]. – URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content / documents/23453KAZAKHSTAN_VNR_Kazkahstan_web_site_2019.pdf (қарау уақыты: 22.01.2020).

18. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 24 февраля 2017 года № 68 «Об утверждении плана размещения объектов возобновляемых источников энергии [Электронды ресурс] // ИС

«Параграф» [web-портал]. – URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=35255067 (қарау уақыты: 22.01.2020).

19. Банк развития Казахстана. Обзор электроэнергетической отрасли РК в 2013 году [Электронды ресурс] // Tengrinews [web-сайт]. – 2014. – URL: https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_respubliki_kazahstan_premer_ministr_rk/promyishlennost/id-P1000001129/ (қарау уақыты: 02.07.2019).

20. Инвестиционный проект сетевой СЭС 50 МВт. [Электронды ресурс] // ТОО «M-Kat» [web-сайт]. – 2016. – URL: http://images.mofcom.gov.cn/kz/ 201706/20170602194654255.pdf (қарау уақыты: 22.01.2020).

21. Калмыков Д. Е. Краткий гид по «зеленой» экономике. – Караганда: ЭкоМузей, CINEST, 2017. – 32 с.

REFERENCES

1. “Nashe obshchee budushchee. Doklad Mezhdunarodnoj komissii po okruzhayushchej srede i razvitiyu (MKOSR)”, translated from English, edited by S. A. Evteeva and R. A. Pereleta, Progress, Moscow, 1989, 376 p.

2. “V 2015 godu mir postavil pered soboj 17 ambicioznyh celej i konkretnye pokazateli dlya kazhdoj iz nih, kotorye dolzhny byt' dostignuty k 2030 godu ili ran'she”, available at: https://www.unenvironment.org/ru/temy/celi-v-oblasti-ustoychivogo-razvitiya (accessed: April 28, 2020).

3. “Kazahstan: dobrovol'nyj nacional'nyj obzor «O realizacii povestki do 2030 goda»” (2019), 141 p., available at: https://sustainabledevelopment.un.org/ content/documents/23453KAZAKHSTAN_VNR_Kazkahstan_web_site_2019.pdf (accessed: January 22, 2020).

4. “Global'nyj «zelenyj» novyj kurs: doklad UNEP” (2009), available at: http://greenlogic.by/content/files/GREENTRANSPORT/UNEP90_RUS.pdf (accessed: April 28, 2020).

5. “Koncepciya po perekhodu k «zelenoj» ekonomike na 2013-2020 gody. Utverzhdena Ukazom Prezidenta Respubliki Kazahstan № 577 ot 30 maya 2013 goda”, available at: https://greenkaz.org/images/for_news/pdf/npa/koncepciya-po-perehodu.pdf (accessed: April 30, 2020).

6. Selishcheva, T. A. (2018), “«Zelenaya» ekonomika kak model' ustojchivogo razvitiya stran EAES”, Evrazijskij mezhdunarodnyj nauchno-analiticheskij zhurnal, No. 3 (67), pp. 6–12 (In Russian).

7. Lyaskovskaya, E. A. and Grigor'eva, K. A. (2018), “Formirovanie «zelenoj» ekonomiki i ustojchivost' razvitiya strany i regionov”, Vestnik YUUrGU. Seriya «Ekonomika i menedzhment», Vol. 12, No. 1, pp.15–22 (In Russian).

8. RENEWABLES 2019. Global Status Report. REN21 Secretariat. c/o UN Environment.1 rue Miollis. Building VII.75015 Paris (France).

9. Green Industrial Policy: Concept, Policies, Country Experiences. PAGE Partnership for Action on Green Economy. PAGE Secretariat. UN Environment, Resources and Markets Branch, 11-13 Chemin des Anemones, CH-1219, Chatelaine, Geneva, Switzerland.

10. “Elektroenergetika”, available at: https://ibrain.kz/ekonomika-kazahstana/elektroenergetika (accessed: April 28, 2020) (In Russian).

11. “CUR 7. Nedorogostoyashchaya i chistaya energiya”, UNDP Kazakhstan, available at: https://www.kz.undp.org/content/kazakhstan/ru/home/sustainable-development-goals/goal-7-affordable-and-clean-energy.html (қarau uақyty: accessed: July 28, 2020) (In Russian).

12. “Zakon «O podderzhke ispol'zovaniya vozobnovlyaemyh istochnikov energii. Zakon Respubliki Kazahstan ot 4 iyulya 2009 goda № 165-IV”, available at: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30445263 (accessed: January 28, 2020) (In Russian).

13. Statistical data from the official website of the Electronic Government of the Republic of Kazakhstan, available at: www.egov.kz (accessed: January 28, 2020).

14. “Ob utverzhdenii prognoznyh balansov elektricheskoj energii i moshchnosti na 2020-2026 gody. Prikaz Ministra energetiki Respubliki Kazahstan № 15 ot 15 yanvarya 2020 goda”, available at: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=39563927 (accessed: January 28, 2020) (In Russian).

15. “Prikaz Ministra energetiki Respubliki Kazahstan ot 14 yanvarya 2019 goda № 10. Ob utverzhdenii prognoznyh balansov elektricheskoj energii i moshchnosti na 2019-2025 gody”, available at: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=39563927 (accessed: January 28, 2020) (In Russian).

16. “Vetroenergetika Kazahstana: vchera, segodnya, zavtra”, available at: https://eenergy.media/2019/06/17/vetroenergetika-kazahstana-vchera-segodnya-zavtra/ (accessed: January 22, 2020) (In Russian).

17. “Kazahstan. Dobrovol'nyj nacional'nyj obzor «O realizacii povestki dnya do 2030 goda v oblasti ustojchivogo razvitiya»”, UN. Department of Economics and Social Affairs. Sustainable Development, available at: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/23453KAZAKHSTAN_VNR_Kazkahstan_web_site_2019.pdf (accessed: January 22, 2020) (In Russian).

18. “Prikaz Ministra energetiki Respubliki Kazahstan ot 24 fevralya 2017 goda № 68 «Ob utverzhdenii plana razmeshcheniya ob"ektov vozobnovlyaemyh istochnikov energii”, available at: https://online.zakon.kz/document/?doc_id =35255067 (accessed: January 22, 2020) (In Russian).

19. “Bank razvitiya Kazahstana. Obzor elektroenergeticheskoj otrasli RK v 2013 godu” (2014), available at: https://tengrinews.kz/zakon/pravitelstvo_ respubliki_kazahstan_premer_ministr_rk/promyishlennost/id-P1000001129/ (accessed: July 02, 2020) (In Russian).

20. “Investicionnyj proekt setevoj SES 50 MVt.” (2016), available at: http://images.mofcom.gov.cn/kz/201706/20170602194654255.pdf (accessed: January 22, 2020) (In Russian).

21. Kalmykov, D. E. (2017), “Kratkij gid po «zelenoj» ekonomike”, EkoMuzej, CINEST, Karaganda, 32 p. (In Russian).

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN KAZAKHSTAN

G. N. Sansyzbayeva[1], L. Zh. Ashirbekova[1], A. Zhidebekkyzy[1]
[1]Al-Farabi Kazakh National University,
Almaty, Republic of Kazakhstan

ABSTRACT

Purpose of research. Based on the study and analysis of the practice of using renewable energy sources (RES) in the Republic of Kazakhstan and foreign countries, to determine the prospects for the development of alternative energy sources in the Republic of Kazakhstan.

Methodology. In the process of analyzing the development of alternative energy in the Republic of Kazakhstan, analytical and statistical research methods, methods of analysis, generalization and comparison of the use of renewable energy in different countries were used.

Originality / value of research. The necessity of accelerated and active use of renewable energy sources in Kazakhstan based on the study of domestic and foreign experience is justified.

Findings. The positive and negative aspects of the development of renewable energy are identified, and the factors hindering its development are identified. As a result of the research, measures are proposed to accelerate the transition of the Republic of Kazakhstan to sustainable economic development based on renewable energy sources.

Keywords: sustainable development, "green" economy, renewable energy sources, alternative energy, solar energy, wind energy.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В КАЗАХСТАНЕ

Г. Н. Сансызбаева[1], Л. Ж. Аширбекова[1], А. Жидебекқызы[1]
[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Алматы, Республика Казахстан

АННОТАЦИЯ

Цель исследования. На основе изучения и анализа практик использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в Республике Казахстан и зарубежных странах определить перспективы развития альтернативных источников энергии в Республике Казахстан.

Методология. В процессе анализа развития альтернативной энергетики в Республике Казахстан были использованы аналитический и статистический методы исследования, методы анализа, обобщения и сравнения использования ВИЭ в различных странах.

Оригинальность/ценность исследования. Обоснованы необходимость ускоренного и активного использования возобновляемых источников энергии в Казахстане на основе изучения отечественного и зарубежного опыта.

Результаты исследования. Выявлены положительные и отрицательные стороны развития возобновляемой энергетики и факторы, препятствующие ее развитию. В результате проведенного исследования предложены меры по ускорению перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию экономики на основе возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: устойчивое развитие, «зеленая» экономика, возобновляемые источники энергии, альтернативная энергетика, солнечная энергия, ветровая энергия.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Сансызбаева Галия Нурымовна – экономика ғылымдарының докторы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: gns1981@mail.ru

Аширбекова Лаура Жалгасовна – экономика ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: turar200480@mail.ru

Жидебекқызы Ақнур – PhD, аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: aknur.zh@gmail.com