

Шаухарова М.А.,  
Тажобаева Т.Л.

**Қазақстан Республикасы  
«жасыл» экономикасының  
бағыты: энергетика саласы**

Энергияны үнемді пайдалануда Қазақстанның маңызды потенциалы қазіргі күнге дейін бағаланбаған, саясаттағы негізгі мақсат энергоқуатты арттыру болып табылады. «Жасыл» экономиканың дамуы елге экологиялық дағдарысты болдырмауға мүмкіндік береді. Қазақстанның стратегиялық мәселесі – дамудың «жасыл» жолын қолдайтын модель көмегімен жасыл экономикаға көшу. Бұл табиғатты қорғау және табиғатқа жағымды әсер ететін экономиканың жаңа саласы, таза және «жасыл» технологиялар, экожүйені жетілдіру. Дамудың жаңа сатысына көшу қазіргі және келешек ұрпақ үшін табиғи ресурстарды үнемді және рационалды түрде пайдалану арқылы экологиялық таза өнімдерді өндіруді білдіреді. Жаңа және қолжетімді технологиялар бойынша жаңартылмалы энергетика үлесі барлық дүние жүзінде тез қарқынмен өсіп келеді. Әлем тәжірибесінде баламалы энергоресурстарды іздеу қайта қалпына келетін энергия көзін пайдалануды талап етеді.

**Түйін сөздер:** жасыл экономика, табиғи ресурстарды рационалды түрде пайдалану, экологиялық дағдарыс, жел энергетикасы, биотехнологиялар, таза өнімдер.

Shaukharova M.A.,  
Tazhibayeva T.L.

**The direction of the «green»  
economy of the Republic of  
Kazakhstan: power industry**

The significant potential of Kazakhstan in energy saving so far undervalued, the focus in the current policy is made on building power capacities. Development of «green» economy will allow avoiding to the country of ecological crisis. Strategic problem of Kazakhstan is transition to green economy which has to be realized through formation model on the «green» way of development. These are new branches of economy, pure and «green» technologies, and improvement of an ecosystem which is urged to help and bring benefit to the nature. Transition to a new stage of development means creation of environmentally friendly products through careful and rational use of natural resources in interest's present and future generations. The share of renewable energy in new and affordable technologies is growing rapidly worldwide. The search for alternative energy resources in the world practice shows the need for the use of renewable energy sources.

**Key words:** green economy, rational use of natural resources, environmental crisis, wind energy, biotechnology, organic products.

Шаухарова М.А.,  
Тажобаева Т.Л.

**Направление «зеленой»  
экономики Республики  
Казахстан: энергетическая  
отрасль**

Значительный потенциал Казахстана в энергосбережении до настоящего времени недооценен, фокус в нынешней политике сделан на наращивание энерго мощностей. Развитие «зеленой» экономики позволит избежать стране экологического кризиса. Стратегической задачей Казахстана является переход к зеленой экономике, которая должна реализоваться через модель становления на «зеленый» путь развития. Это новые отрасли экономики, чистые и «зеленые» приносят пользу природе. Переход на новый этап развития подразумевает создание экологически чистых продуктов через бережное и рациональное использование природных ресурсов в интересах нынешнего и будущих поколений. Доля возобновляемой энергетики по новым и доступным технологиям растет быстрыми темпами во всем мире. Поиск альтернативных энергоресурсов в мировой практике показывает необходимость использования возобновляемых источников энергии.

**Ключевые слова:** зеленая экономика, рациональное использование природных ресурсов, экологический кризис, ветроэнергетика, биотехнологии, чистые продукты.

**ҚАЗАҚСТАН  
РЕСПУБЛИКАСЫ  
«ЖАСЫЛ»  
ЭКОНОМИКАСЫНЫҢ  
БАҒЫТЫ: ЭНЕРГЕТИКА  
САЛАСЫ**

**Кіріспе**

XXI ғасырдың қарсаңында адамзат алдында әлеуметтік ахуалдың, жалпы экономикалық және экологиялық жағдайдың бұзылуы сияқты ғаламдық проблема туындап отыр. Сәйкесінше, қалыптасқан проблеманы «жасыл экономикаға» көшу арқылы тиімді шешудің уақыты келді. «Жасыл экономика» – бұл адамдардың тұрақты әл-ауқаты ортасының жақсаруын көздейтін әлемдік экономиканың жаһандық дамуы, яғни еліміздің орнықты дамуын қамтамасыз етудің маңызды құралдарының бірі болып табылады. «Жасыл экономикаға» көшу Қазақстанның әлемнің анағұрлым дамыған елдердің қатарына кіру жөнінде қойылған мақсатқа қол жеткізуін қамтамасыз етеді. Ел алдында тұрған «жасыл экономикаға» көшу жөніндегі негізгі басым міндеттер: ресурстарды (су, жер, биологиялық және басқа) пайдалану мен оларды басқару тиімділігін көтеру; қолда бар инфрақұрылымды жаңғыртып, жаңаларын салу; қоршаған ортаға қысымды жұмсартудың рентабельдік жолы арқылы халықтың әл-ауқаты мен қоршаған ортаның сапасын көтеру; ұлттық қауіпсіздікті, соның ішінде су қауіпсіздігін көтеру болып табылады. Айта кету керек, міндетті орындау оңайға соқпайды. Бірақ, біз қуатты экономикалық өсім арқылы мұратымызға жетеміз. Сонымен қатар, мемлекетіміз даму қарқыны жағынан өңірде көшбасшы болып отырғанын, табиғи капиталдың мол екендігін алға тартып, ресурстарды тиімді пайдалану қажеттігін жеткізіп отыр, бұл Отанымыздағы табиғи экожүйені сақтауға мүмкіндік беретінін назарға салған жөн. Табиғи ресурстарды ұқыпты және ұтымды пайдаланумен халықтың өмір сүру сапасын көтереді.

Үкіметтің қолдауымен Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» көшуі жөніндегі көшу Концепциясы құрылды. Адам және табиғаттың өзара әрекеттесуінің синтезделген үлгісі, адамның табиғатты және табиғи ресурстарды рационалды түрде қолдану, яғни адам капиталы бұл құрылған Концепцияның басты мақсаты. Берілген бағдарламаны іске асыру экономиканың тұрақты және тиімді үлгісін құруға мүмкіндік береді. «Жасыл экономика» тұрғылықты елдің өмір сүру сапасының жоғары деңгейімен, қазіргі және келешек ұрпақ үшін табиғи

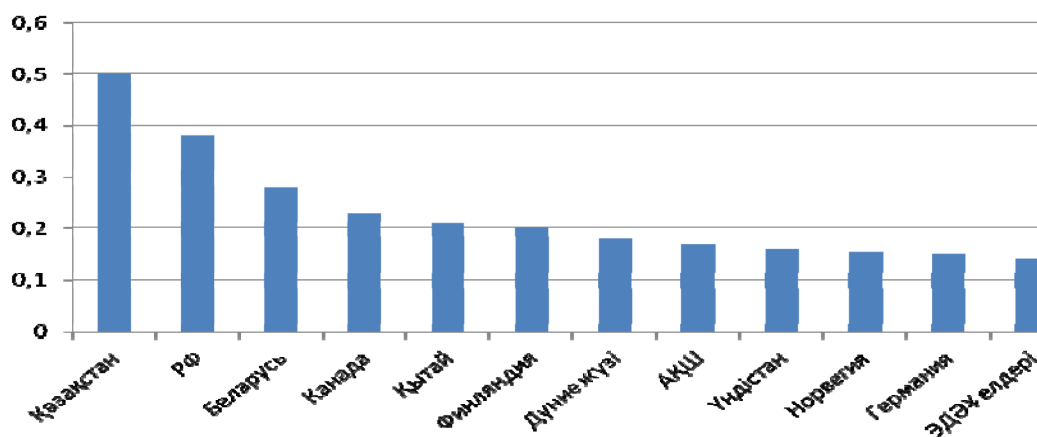
ресурстардың үнемді және тиімді пайдаланумен анықталынады. Экономикалық өсудің қазіргі моделін ұстану табиғи байлықтың сарқылуына, қалдықтардың жиналуына, экожүйелердің бұзылуына, биоалуантүрліліктің қысқаруына, ұлт генофондының нашарлауына, ұзақ мерзімді тұрақтылық қаупіне, келешек ұрпаққа едәуір инвестицияны талап ететін шешілмеген мәселелерге алып келеді. Осыған орай, Қазақстанның стратегиялық мақсаты – минералды шикізатты сатумен алынатын кірістер есебінен ел экономикасын дамытудың жаңа «жасыл» жолына бағытталу болып табылады [1].

### Бастапқы деректер мен зерттеу әдістері

Энергияны үнемдеуде жылына өндірілген өнімнің сапасы мен мөлшерін өзгертпей энергия бірлігін үнемдеуге арналған шығындарды санадым. Энергияны үнемді пайдалануда Қазақстанның маңызды мүмкіндігі қазіргі күнге дейін бағаланбаған, қазіргі саясаттағы негізгі мақсат энергоқуатты арттыру болып табылады. Энергия шаруашылығындағы энергоресурстардың энергия көзінен тұтыныстағы энергия бағытына қозғалуы; осы қозғалыс энергоресурстарды ауысуы мен сақталуын және олардың мөлшерінің өзгеруін немесе сапалы жағдайын сипаттайды. Әлемдік рыноктың тұрақсыздығына қарамастан, көптеген елдер «жасыл экономика» үрдісіне қосыла бастады. БҰҰ-ның «Рио+20» тұрақты даму жөніндегі конференциясында Қазақстан да өз экономикасының экологиялық бағытын нығайта түсті. Бұған толық не-

гіз бар: республика ядролық қарудан бас тартып, Семей ядролық полигонын жабу арқылы бұл үрдіске әлемдік деңгейде өз үлесін қосты. Әлемнің ірі компаниялары өз қызметтерінің барысында адамдардың тұрмыс жағдайы мен қоршаған ортаға аса зор ықпал етеді. Компаниялардың көпшілігі үшін экология, еңбекті қорғау және жергілікті халықты қолдау туралы есептер шығару қалыпты жағдайға айналған.

Энергоресурстарды жалпы пайдалану және сонымен қатар парникті газдардың қоршаған ортаға шығарылуы қарқынды ырғақпен артып отыр. Қазақстан ЖІӨ бірлігіне шаққандағы энергия шығыны бойынша әлемнің энергия шығыны ең көп болатын он ел қатарына енгізілді. Қазақстан мұнай эквивалентінде 1 доллар ЖІӨ өндіру үшін 500 грамм отынды, ал ЭДӘҰ елдері 130 грамм отынды пайдаланады (1-сурет). Энергия мөлшері өндірілген өнімнің немесе орындалған жұмыстың бірлігімен анықталады. Қазақстанда энергияны өндіру және тасымалдау сатысындағы энергия шығыны 40%, тұтыну секторында 50-60% құрайды. Бүгінгі таңда Қазақстан ЖІӨ энерготииімділік көрсеткіші бойынша Еуроаумақ және кірісі жоғары болатын елдерден айтарлықтай артта қалады. Қалыптасқан жағдайда энергетикалық мәселелерді шешу үшін ең тиімді, капитал салымын көп қажет етпейтін және тез іске асатын бағыт – бұл энерготииімділікті және энергияны үнемдеуді арттыру. Дамушы елдердің тәжірибесі энергияның сақталуына 1 доллар көлемінде қаржы жұмсағанда 2 доллар қайтаруға болатындығын көрсетеді [1]. 1-суретте дүниежүзілік ЖІӨ энергосыйымдылығы көрсетілген.



1-сурет – ЖІӨ энергосыйымдылығы кг мө/\$ USD 2015

Энергияны сақтау және энергияны тиімді пайдалануға негізделген ғылыми бағдарлама таяу мерзімдегі жаңа электрстанциялардың құрылысына салмақты баламасы болып табылады. Қалыптасқан жағдайда республикада америкалық «EnergyStar» және жапон «TopRunner» бағдарламасының тәжірибесін енгізуге болады. Бұл бағдарламалар түрлі өндірушілерден алынған барлық ұқсас (аналогты) өнімдерден бенчмарк стандарт категориясына ең тиімді өнімді жатқызады. Дүние жүзінің көптеген мемлекеттерінде, мысалы АҚШ (LEEDUSGBS), Ұлыбритания (GreenBuilding) және Еуропада (BREEAM) қолданылатын құрылыс және жобалаудың «жасыл» стандарттарын енгізуге болады.

Қазақстанда энергетиканың негізін көмір құрайды. Қоршаған ортаға көміртегі диоксидінің шығарылу көлеміне айтарлықтай үлесті энергетика, оның ішінде энергия тасымалдаушы – көмір құрайды. Есептеулер қалдықтардың генерациясында көмірдің үлесі қарқынды ырғақпен артатындығын көрсетеді. 2020 жылға дейін отынды жандыру нәтижесінде түзілетін көмірдің үлесі жалпы қалдықтардың 66% құрайтын болады [1,2].

### Нәтижелері мен талдау

Әлем тәжірибесінде баламалы энергоресурстарды іздеу қайта қалпына келетін энергия көзін пайдалануды талап етеді. Табиғатта кеңінен таралған және қолжетімді ресурстар: су, күннің белсенділігі және жел. Динамикалық түрде жел энергиясын пайдалану жоғары дамыған. Дүниежүзілік жел энергетикасы саласының жылдық өсімі 30% құрайды. Алғаш рет 2011 жылы Германияда жел энергиясының құны (9 еуро цент кВт·сағ) көмір құнынан (10 еуро цент) төмен болғандығы анықталынды және 5 жыл өткен соң 4-5 еуро цент деңгейін ұстайтыны болжанды. Қазақстанда тек жел бойынша энергия көзі және қайта қалпына келетін ресурстардың техникалық потенциалы жылына 1 трлн. кВт·сағ құрайды, бұл өз кезегінде Қазақстанның барлық отын-энергетикалық ресурстарын пайдалану көлемінен 25 есе артық. Ал ағымдық жылға шаққандағы тұтыну жағдайындағы 88,1 млрд. кВт·сағ экономикалық потенциал 50-110 млрд. кВт·сағ болатындығы анықталды.

Жел, күннің кинетикалық энергиясы – бұл сарқылмайтын, экологиялық таза энергоресурс, ал Қазақстан үшін – табиғат молынан беретін ұлттық байлық. Жел көмегімен өндірілетін энергияны алу тұтыну аумағына жеткізу мен

өндіруге шығындарды талап етпейді. Жел ресурстары мен олардың жоғары жылдамдығы мен ұзақ уақыт барысында жел қарқындылығының тұрақты болу қасиеттері үшін, әсіресе табиғи жел аймақтарында Қазақстан дүние жүзі бойынша алдыңғы қатарда.

Келешегі бар 10 аумақ үшін Қазақстанның Жел Атласы құрылды және жел потенциалы есепке алынған. ҚР желэнергетикалық потенциалының бағасы жылына 930 млрд. кВтч.в құрайды. Жүзеге асу кезеңі 2004-2010 жылдарға, келешегімен 2030 жылға дейін анықталды. Мамандардың ойы бойынша, Қазақстан территориясының әртүрлі өңірлерінің желэнергетикалық потенциалдың негізгі бағасы болып табылады: жылдық орташа желдің жылдамдығы, жылдық жел бағыты мен жел жылдамдығының қайталануы [4,5].

«Бурабай» (Үлкен Шабакты көлі) метеостанцияның мәліметі бойынша, жылдық орташа жел жылдамдығы 5,0 м/сек құрайды. Тек бір ғана Бурабай ауданында Щучинск-Бурабай демалыс аумағының биік төбесінде желорнатқыш каскады метеостанциядан Мәдениет кентіне дейін (30 км дейін) орнатылуы мүмкін. Аз ғана қуатты жел- және гелиоэнергетика ең алдымен халқы аз шашырап орналасқан фермерлік шаруашылықта, жеке секторларда, сауықтыру аймақтарында және туристік бағдарларда енгізілуі мүмкін. «Казсель-энергопроект» институты Қазақстанда жаңартылмалы энергия көздерін нақты пайдалану туралы өзіндік бастамасымен жиі шығып тұрады. Институтпен аналитикалық жұмыс жүргізілді және қуатты шоқтық ЖЭС орналастыру үшін жел аймақтары бөлінген.

Жаңа және қолжетімді технологиялар бойынша жаңартылмалы энергетика үлесі барлық дүние жүзінде тез қарқынмен өсіп келеді. Қытай, Германия, АҚШ және т.б. елдер жаңартылмалы энергия көздерін қолдану тәжірибесі бар елдер сенімге ие болды. Мысалы, Қытай мақсатты түрде мемлекеттік қолдаудың арқасында, фотоэлектрлік қайта құрушыдан күн батарея жинақтамасының өндірісі бойынша әлемдік көшбасшыға шығады. Германия 2011 жылы жаңартылмалы көздерде 20% электроэнергияны өндірді және бұл деңгейді БҰҰ даму бағдарламасы мен әлемдік экологиялық қор, ҚР Үкімет жобасымен облыс бойынша 2050 жылға дейін 80% дейін көтеруді жоспарлап отыр. Жаңартылмалы энергетика дәстүрлі энергетикамен салыстырғанда 3 есе көп жұмыс орындарын құрайды [2,4].

Германияда 2010 жылдан бері «100.000 төбеге фотовольтаика» жаңа бағдарламасы жіберілді,



бағасы 2 млрд. АҚШ долларын құрайды. Қазіргі таңда Германияда сенімді күн батареялары бірнеше күн ішінде және кез-келген жерде орналастырылуы мүмкін. АҚШ энергетикалық ақпарат агенттігінің мәліметтеріне сәйкес күн энергиясының әлемдік өндірісі 2035 жылы 14 есе – 191 млрд. кВт·сағ дейін өседі. 1997 жылы АҚШ «миллион күндік шатыр» атты масштабты федеральді бағдарламасы басталған, бағасы 6,3 млрд. долларды құрайды. Бұл бастама күн энергиясының ішкі нарықтың кең түрде дамуын ынталандырады, компанияларды әлемдік нарықта олардың бәсекеге қабілеттілігін қайта қалпына келтіруге көмектеседі және жаңа жұмыс орындарын құрайды.

Қазақстанда күн энергиясының потенциалы 1 трлн. кВт·сағ құрайды. Күн генерациясын орналастырудың ерекше аудандарына электроэнергияға тапшы Арал маңы мен Қазақстанның оңтүстік облыстары болып табылады. Заманауи гидроэнергетика басқа дәстүрлі электроэнергетика түрлерімен салыстырғанда үнемді және электроэнергия алудың экологиялық қауіпсіз әдісі болып табылады. Кіші гидроэнергетика бұл бағытта одан әрі жүреді. Үлкен емес СЭС табиғи ландшафт, қоршаған орта, өзендерде балық, судың сапасын сақтауға жағдай туғызады.

Кіші гидроэнергетикада әлемдік көшбасшы болып Қытай табылады, жұмыс істейтіндердің 90 мың. кіші СЭС, 60 мың. 25 кВт (микро СЭС) кем емес қуаттылыққа ие. Оларға құрал-жабдықтар стандартталған және кеңінен қолданылады. Үндістанда орнатылған кіші СЭС қуаты 200 МВт, ал құрылыс кезеңінде – 150 МВт құрайды. Қазақстанда сонымен бірге кіші өзендер энергоресурстардың үлкен қоры бар. Кіші СЭС жалпы потенциалы (10 МВт азырақ бірлік қуаты) 8 млрд. кВтч. құрайды. Жаңартылмалы энергия көздерінің базасында биогазды қондырғылар басқа автономды энергетикалық шаралардан айырмашылығы, барлық жерде, биомасса немесе органикалық қалдықтар бар жерде тәулік бойы қызмет ете алады. Австрияда энергетикадағы биоотын үлесі – 12%, Финляндияда – 23%, ЕСО бойынша жалпы – 14%. Энергия өндіруден басқа, биогазды технологиялар – органикалық қалдықтарды ыдыратудағы экологиялық таза әдіс болып табылады.

Қазақстанда энергия өндірісі үшін биомассаның тұрақты көзі болып ауылшаруашылық өндірісінің қалдықтары, техникалық сипаттағы өсімдік өсіру өнімдері, Қазақстан бойынша орташа ТҚҚ жалпы массасының 40% құрайтын

және ТҚҚ морфологиялық құрамындағы органикалық фракциясы болып табылады [3].

Жаңартылмалы энергетикалық ресурстарды пайдалану барысында жыл сайын көбейіп келе жатқан экологиялық мәселелердің төмендеуі (ерекше ауа, су және топырақ ластануы) маңызды болып табылады. Желқозғалтқыш пен күн батареяларының жеке құрылымдық жобаларын жасау және оны Қазақстанда қолдану маңызсыз болып отыр. Әдеттегідей, жеке мөлшерде, себебі әзірге бюджеттен қаржыландырылмайды. Алайда Қазақстандағы жаңартылмалы энергия көздерінің күтілетін нәтижелері маңызды болып табылады [6].

«ЭКСПО – 2017» көрмесі тұрақты экономикалық дамуға көшу бағдарламасы келешек жобалардың дамуына және жел энергетикасы көмегімен парникті газдардың қоршаған ортаға шығарылу қарқынының төмендеуіне өз үлесін қосады. «ЕХРО – 2017» көрмесінің нысандарын жаңартылатын қуат көздері есебінен электр қуатымен қамту қажет. Соңғы екі жылда 25 пилоттық жоба іске асып, олар өз нәтижесін беріп үлгерді. 2013-2014 жылдары жаңартатын энергия көздеріне бағытталған тағы 20 жоба жүзеге асады. Осылайша елімізде энергияның аталған түрінің үлесі 1000 мегаваттқа жетеді. Ал 2020 жылға дейін жасыл энергетиканың көлемін 13%-ға дейін жеткізу көзделіп отыр [4]. Аталған жобалардың басым бөлігі жеке инвесторлардың қаражаты есебінен іске асады.

Жыл сайын Халықаралық Астана Форумында барлық мемлекет пен континенттердің ғалымдары өз идеялары мен ұсыныстарын хабарлап және бөлісетін «Жасыл көпір» мәселелері қойылып, талқыланады. Экономика дамуының жасыл түсіне көшу – жер бетіндегі барлық адамдардың ойланатын мәселесі, себебі адамзаттың келешек ұрпағының денсаулығы нәсіліне, түсіне, әлеуметтік беделіне немесе географиялық орнына тәуелді емес.

### Қорытынды

Біздің еліміздің жаһанды дамуы орныққан «нашар» экологиялық жағдайдан жаңартылған табиғи-жаратылыстық конъюнктураға түбегейлі ауысуды болжайды. Бұл Қазақстанның Еуразияда әріптестікті жақсарту мен бекіту бойынша идеялық инициативалардың іске асырылуы жолымен және Азия тынық мұхитының аймағы мен Еуропа арасындағы саяси шеңбердегі әріптестікті құруға мүмкіндік береді. «Жасыл экономика» елдердің тұрақты дамуын

қамтамасыз етуде ең бір маңызды құрал ретінде мойындалып отыр. «Жасыл экономика» экономикалық дамудағы, мемлекеттік басқарудағы және қоғамның санасындағы терең жүйелік қайта құруларды білдіреді. Адамның өмір сүру сапасы мен қоршаған ортаның жақсаруы түріндегі алынған пайдалар сыртқы дағдарысқа анағұрлым тұрақты экономика құруға көмектеседі. ХХІ ғасырда табиғи ресурстарды орынды пайдалану, парникті газдардың қоршаған ортаға шығарылудың төмен көрсеткішіне негізделген жаңа парадигманы құру және жасыл құрылыс жұмыстарын жүргізу мәселелері – жасыл экономикаға жеңіл түрде көшуге

бастайтын негізгі мақсаттары. Біздің еліміздің нарықтық экономиканың ауысуына негіз болған себеп осыларды айтуға болады. Қазіргі күнге дейін салмақты даму мен жоғары нәтижелерге жету тәжірибесін ескерсек, «жасыл тротуары бар жасыл көпірді» құру қазақстандықтар үшін нақты жағдайда іске асатын бағдарлама болып табылады.

2017 жылы Астана «Болашақ энергиясы» атты тақырыбында «ЭКСПО-2017» халықаралық көрмесінің иесі болады. Бұл көрменің мақсаты баламалы энергия көзін дамыту мен оны пайдаланудың экологиялық таза әдістерін іздеудің жаңа жолдарына бағытталады.

### Әдебиеттер

- 1 Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Утверждена Указом Президента РК от 30 мая 2013 года
- 2 [www.windenergy.kz](http://www.windenergy.kz) Программы развития ООН и Глобального экономического фонда // Казахстан – инициатива развития рынка ветровой энергии. – Проект Правительства РК – № 577.
- 3 Законы РК, подзаконные нормативные правовые акты и региональные программы. Политика энергосбережения в РК// Научно-техническая конференция. – Астана, 2008.
- 4 Трофимов А.С., Рабинович М.Н. Энергию ветра – на службу Казахстану. Юбилейная серия научно-популярных брошюр о целине. Энергетика – хлебной ниве Казахстана. – Алматы, 2004.
- 5 Госсен Э.Ф. Ландшафтно-оздоровительные и производственно-технологические зоны Казахстана.// Юбилейная серия научно-популярных брошюр о целине. Энергетика – хлебной ниве Казахстана. – Алматы, 2004.
- 6 Нестеренков А.Г., Нестеренков В.А., Шишкин А.А. Эффективность солнечного модуля с концентратором //Энергетика и топливные ресурсы Казахстана – 2010 – № 4. – С. 30-32.

### References

- 1 Konceptija po perehodu Respubliki Kazahstan k «zelenoj jekonomike». Utverzhdena Ukazom Prezidenta RK ot 30 maja 2013 goda
- 2 [www.windenergy.kz](http://www.windenergy.kz) Programmy razvitija OON i Global'nogo jekonomicheskogo fonda. // Kazahstan -iniciativa razvitija rynka vetrovoj jenerгии. – Proekt Pravitel'stva RK – № 577.
- 3 Zakony RK, podzakonnye normativnye pravovye akty i regional'nye programmy. Politika jenergosberezhenija v RK// Nauchno-tehnicheskaja konferencija. – Astana, 2008.
- 4 Trofimov A.S., Rabinovich M.N. Jenergiju vetra – na sluzhbu Kazahstanu. Jubilejnaja serija nauchno-populjarnyh broshjur o celine. Jenergetika – hleboj nive Kazahstana. – Almaty, 2004.
- 5 Gossen Je.F. Landshaftno-ozdorovitel'nye i proizvodstvenno-tehnologicheskie zony Kazahstana.// Jubilejnaja serija nauchno-populjarnyh broshjur o celine. Jenergetika – hleboj nive Kazahstana. – Almaty, 2004.
- 6 Nesterenkov A.G., Nesterenkov V.A., Shishkin A.A. Jeffektivnost' solnechnogo modulja s koncentratorom. //Jenergetika i toplivnye resursy Kazahstana – 2010 – № 4. – С. 30-32.