

Кукашева А.К.,
Төрегожина Ж.Р.

Қазақстан Республикасында баламалы энергия көздерін пайдалану жолдары

Әлемдік экономиканың қарқынды дамуымен, электр энергиясына деген сұраныс үздіксіз өсіп келе жатыр. Бүгінгі таңда қоршаған ортаның ластануы, ресурстардың (әсіресе қазба отын) сарқылуы сынды ахуал туындап отыр. Қазіргі уақытта, баламалы энергия көздері ең өзекті тақырыптардың бірі болып табылады. Электр энергетикасын дамытудың және экологиялық мәселелерді шешу басым бағыттарының бірі – жаңартылатын энергия ресурстарын пайдалану. Қазақстанда, ең перспективалы баламалы энергия көздерінің мынадай түрлері бар: күн энергетикасы, жел энергиясы, шағын ГЭС. Зерттеудің мақсаты болып, Қазақстан Республикасында қалпына келетін энергия көздерін пайдалану жолдарын қарастыру болып табылады. Бұл мақалада Қазақстан Республикасындағы баламалы энергия көздерін пайдалану мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеу жұмысының нысандары: ЖШС «Aatana Solar» (Астана қаласы), ЖШС «ND-Co» (Алматы қаласы) және Қазақстан бойынша тағы басқа компаниялар болып табылады.

Түйін сөздер: индустриалды-инновациялық даму, альтернативті энергия көздері, болашақ энергиясы, EXPO-2017.

Kukasheva A.K.,
Toregozhina Zh.R.

The ways of using of renewable energy sources in the territory of the Republic of Kazakhstan

For the territory of Kazakhstan the following types of alternative energy sources are most promising: solar energy, wind power, small hydroelectric power stations and others. In order to support the use of renewable energy sources, on July 4, 2009, the Law of the Republic of Kazakhstan «On Support for the Use of Renewable Energy Sources» was adopted. The law provides for a number of measures to support renewable energy sources, including: reservation and priority in the provision of land for the construction of renewable energy sources; Obligations of energy-transfer organizations for the purchase of electricity produced using renewable energy sources; The release of renewable energy sources from the charge for transporting electricity through networks; Support for the connection of facilities for the use of renewable energy sources to the networks of the energy transmission organization, provision to individuals and legal entities that carry out the design, construction and operation of facilities for the use of renewable energy sources, investment preferences in accordance with the legislation of the Republic of Kazakhstan on investments. The article considers all possible ways of introducing renewable sources of solutions in the territory of the Republic of Kazakhstan. Also, the research objects of the work are Astana Solar (Astana), ND-co (Almaty) and all other companies.

Key words: Industrial-innovative development, renewable energy sources, energy of the future, EXPO-2017.

Кукашева А.К.,
Төрегожина Ж.Р.

Пути использования возобновляемых источников энергии на территории Республики Казахстан

Для территории Казахстана наиболее перспективны следующие виды альтернативных источников энергии: солнечная энергетика, ветроэнергетика, малые гидроэлектростанции и другие. В целях поддержки использования возобновляемых источников энергии 4 июля 2009 года был принят Закон Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии», который предусматривает ряд мер по поддержке возобновляемых источников энергии: резервирование и приоритет при предоставлении земельных участков для строительства объектов возобновляемых источников энергии; обязательства энергопередающих организаций по покупке электроэнергии, произведенной с использованием возобновляемых источников энергии; освобождение возобновляемых источников энергии от платы за транспорт электроэнергии по сетям и т.п. В статье рассматриваются все возможные пути внедрения возобновляемых источников решения на территории Республики Казахстан. При этом объектами исследовательской работы являются ТОО «Astana Solar»(г. Астана), ТОО «ND-co» (г. Алматы) и все другие компании.

Ключевые слова: индустриально-инновационное развитие, возобновляемые источники энергии, энергия будущего, EXPO-2017.

**ҚАЗАҚСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫНДА
БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГИЯ
КӨЗДЕРІН ПАЙДАЛАНУ
ЖОЛДАРЫ****Кіріспе**

Табиғат және оның табиғи ресурстары – бұл ата-бабаларымыздан қалған мұра емес, керісінше, болашақ ұрпағымыздан қарызға алған баға жетпес байлық деп үнді мақалында бекер айтылмаған. Бүгінгі таңдағы экологиялық мәселелерді және табиғи ресурстарға деген өсіп келе жатқан дефицитті есепке ала отырып, ертеңгі күнге деген қажеттіліктерді қауіпті деңгейге қоймайтындай, әлемдік экономика адамзаттың барлық күнделікті қажеттіліктерін қанағаттандыратындай табиғи энергетикалық ресурстарды максималды түрде тиімді пайдаланудың ұтымды жолдарын іздестіруді мақсат етіп қойды. Бұл алға қойылған мақсатқа жетудің бірден-бір жолы – әлемдегі әлеуеттері бар елдерде сарқылмайтын баламалы энергия көздерін пайдалануды барынша молайту және технологияларын жетілдіру (Концепция экологической безопасности РК, Астана, 2002.), («Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты).

Осы бағытта Қазақстан бірінші болып, болашақты сақтау үшін энергияның баламалы түрлеріне көшу мәселесін көтеріп, әлемді залалсыз, табиғатқа да, адамзатқа да пайдалы баламалы қуат көздерін дамытуды насихаттап, елімізде жасалып жатқан сол бағыттағы жаңа технологияларды қолданысқа ұсынуда. Астанада «ЕХРО-2017» көрмесі «Болашақтың энергиясы» атты тақырыпта ұйымдастырылуда. Бұл, ең алдымен, баламалы энергия көздерін дамытуды қоса алғанда, энергетикадағы сапалы өзгерістер жолы мен оны тасымалдау тәсілдерін іздестіруге бағытталған. Орнықты энергиямен жабдықтау жаһандық негізгі мәселе саналады, оны шешу экономикалық өсімді қамтамасыз ету және қоршаған ортаға жүктемені біруақытта төмендету кезінде әлеуметтік стандарттарды арттыру үшін қажет. Қазақстанның бұл тақырыпты таңдауының өз негізі бар. Еліміз дәстүрлі энергиялық ресурстардың елеулі қорына ие бола отырып, баламалы энергия көздерін пайдалану жөніндегі шараларды дәйекті түрде қабылдауда және «жасыл» экономика құру бағытын ұстанған. Альтернативті энергия көздерін пайдалану мүмкіндіктерін көтеру мемлекетіміздің тұрақты дамуының негізгі жолдарының бірі (Журнал «Зеленая

энергетика». № 2(30) 2008), (Материалы ПРО-ОН в РК. www.windenergy.kz).

Баламалы энергия көздері дегеніміз – бұл табиғи тұрғыдан сарқылмайтын, қайта қалпына келетін энергия түрлерінің жиынтығы. Мәселен, күн, жел, биомасса, өзен-көлдер, толқындар энергиясы (Смил В. 2012:286с.), (Яковец Ю.В., 2014:360с.)

Ал бұл мақалада қарастырылатын елімізде альтернативті энергия көздерін пайдаланудың жолдарына келер болсақ, Қазақстанның жел энергетикасын дамыту әлеуеті өте жоғары (Кукашева А.К. «Жасыл экономикаға өту жолындағы жасыл кеңсе» 2015:301б).

ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрлігі мен БҰҰ-ның даму жөніндегі бағдарламасының ұсынған мәліметтеріне жүгінсек, еліміздің потенциалы мыңдаған МВт немесе жылына 1 триллион кВт-сағ көлемінде – бұл дүние жүзі бойынша үздік көрсеткіштердің бірі. Қазақстанда өте қолайлы жел дәліздері бар: жел бір бағытта соғатын аймақтар (Ерейментау, Жүзімдік) және қарама-қарсы бағыттарда алмасып отыратын аймақтар (Жоңғар қақпасы, Шелек, Қордай) (Мажренова Н., 2012.:174с.), (Алинов М.Ш., 2015:288с.).

Ал күн электр станциясы – экологиялық тұрғыдан таза, қауіпсіз әрі пайдалануға ыңғайлы, оның үстіне өз құнын 100 пайыз деңгейінде ақтайтын тиімді қондырғы (Jaquelin Cohran. *Kazakhstan's potential for wind and concentrated solar power*. KIMEP, Almaty, Kazakhstan.).

Сонымен қатар, Қазақстанда баламалы энергия көздерінің түрлерінен дамығаны – су энергиясын пайдалану. Қазақстан өзендерінің су энергетикалық жылдық қорлары 162,9 млрд. кВт сағ. болып бағаланады (Шульман Р. Ф. Киев, 2006:151), (Куашнинг Ф. 2013:430с.).

Күн энергиясы қайта қалпына келетін баламалы энергия көздерінің ішіндегі жетекші орынға ие және салыстырмалы түрде жалпыға қолжетімді болып табылады (Zhukov V. A., 1997, 130 p.).

«Market overview of wind turbines» журналында күн энергиясы – экологиялық тұрғыдан таза альтернативті энергия түрлерінің бірі екендігі аталып өтілген (Market overview of wind turbines. Sun&Wind Energy 2/2007.), (Eric Lundtang Peterson 2006:91)

Күн энергиясының артықшылықтарына тоқталып өтсек, біріншіден, күн панелдерін

эксплуатациялау барысында қоршаған ортаны салыстырмалы түрде таза, парниктік газдардың шығарылуына не пайда болуына жол бермейді. Екіншіден, күн батареялары жұмыс істеу барысында адам қатысуынсыз энергияны жинақтап, түрлендіреді. Үшіншіден, фотоэлектрлік модульдерінің қызмет мерзімдерінің 25-30 жыл аралығында болуы. Төртіншіден, күн энергиясын пайдалану мемлекетпен субсидирленуі (Germanovich V.A.: Moscow, 2011, 320 p.).

Зерттеу әдістері мен материалдары

Тақырыпты тереңірек зерттеу барысында «Альтернативті энергия көздері» атты тақырыбында көптеген ғылыми диссертацияларды, авторефераттарды, ғылыми мақалаларды, оқулықтарды зерделей келе және ұстаздарыммен ақылдаса келе, Қазақстандағы әлеуеті мол, экологиялық таза және өзін-өзі ақтай алатын баламалы энергия көзі – бұл күн энергиясы деген түйін жасадым.

Зерттеу объектісі:

ЖШС «Astana Solar» (Астана қ.);

ЖШС «ND-Co» (Алматы қ.);

Күн батареяларын, коллекторларын және күн панелдерімен айналысатын 100-ге жуық шағын кәсіпорындар, жауапкершіліктері шектеулі серіктестіктер болып табылады.

Зерттеу әдістері мен этаптары:

- Қазақстан территориясында альтернативті энергия көздерін пайдалану мониторингісі;
- Күн панелдерін шығару технологиясын игеру;
- Күн энергиясын пайдалана отырып, парниктік газдардың бірі CO₂ газының шығарылуын төмендету жолдарын қарастыру.

«Фотоэлектрлі модульдер өндірісі» жобасын іске асырып келе жатқан АО «Казатомпром»-ның еншілес ЖШС «Astana Solar» компаниясы 2012 жылы 25 қаңтарда ең алғаш рет Елбасымыздың рұқсатымен қазақстандық фотоэлектрлік модуль шығарылды. (Материалы ТОО «Astana Solar» <http://astanasolar.kz/>)

Фотоэлектрлі модульдер заводы еуропалық жетекші өндірушілері жасаған соңғы автоматтандырылған технологиялық құрылғылармен жабдықталған. Бұл технологиялық жабдық ең жоғарғы өнімділік стандарттарына, қауіпсіздік техникасына және экологиялық нормаларға жауап береді.

1-кесте – ЖШС «Astana Solar» компаниясының фотоэлектрлі модульдерінің сипаттамалары

Фотоэлектрлік модуль Модель KZPV 2XXM60	Фотоэлектрлік модуль Модель KZPV 2XXM72
Модуль конфигурациясы – 6 колонн*10 ұяшық	Модуль конфигурациясы – 6 колонн *12 ұяшық
Номинальді кернеу – 24 В	Номинальді кернеу– 24 В
Номинальді ток – 7,5 А	Номинальді ток – 8,0 А
Белгіленген қуаттылық 240-245-250-255-260-265 Вт	Белгіленген қуаттылық 280-285-290-295-300-305 Вт
Ұяшық типі – Поликристаллическая 6” (156x156 мм)	Ұяшық типі – Поликристаллическая 6” (156x156 мм)
Өлшем – 1,649x992x40 мм	Өлшем – 1,967x992x40мм
Масса – 20 кг дейін	Масса – 28 кг дейін

ЖШС «Astana Solar» компаниясының дайын өнімінің артықшылықтарын атап өтер болсақ:

Квалификациялы кадрлардың өндіріс кезеңдеріндегі бақылаулары;

Экологиялық қауіпсіздік;

ПӘК-тің 16 %-дан жоғары болуы;

Технологиялық өндіріс үрдісінің автоматтандырылғандығы.

Зерттелініп отырған нысандағы кәсіпорнының фотоэлектрлік модульдері арнайы фотovoltaика саласындағы халықаралық стандарттарға сай келеді. Мәселен,

IEC 61215 Типтік үлгінің конфигурациясына сәйкестігі;

IEC 61730 (1,2) Фотоэлектрлік модульдің қауіпсіздік талаптарына сәйкестігі;

СТ-KZ тауар формасын өту сертификатының берілуі.

Фотоэлектрлі модульдер өндірісінің технологиялық кезеңдері:

Ұяшықтарды спайкілеу жабдығы

Лау up құрылғысы

Бірыңғай фотоэлементтер гирляндасын спайкілеу

Электролюминесценция әдісі арқылы бақылау

Ламинирлеу/герметизация

Электрлік беріктілігіне сынау

Рамкілеу құрылғы жабдығы

Ni-Pot-Test

Электролюминесценция тесті

ПӘК анықтауға арналған Күн симулятор аппараты

Қаптамаға арнайы әрлендіру жұмыстары.

Ал енді күн фотоэлектрлік модульдерді өндіруден жетекші орын алатын Алматы қала-

сындағы ЖШС «ND-Co» келетін болсақ, компания түрлі қуаттардағы күн жүйелерін жобалау және монтаждау мол тәжірибесі бар. Негізгі қызметтік бағыттарының бірі супер-жарқын LED CREE және Bridgelux негізделген ілінетін жарықтандыру аспаптарын өндіру болып табылады. Компания нарықта 17 жылдан аса қызмет етіп келеді. Қазақстанда компания әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, ҚазҰТУ, АЭЖБИ университеттерімен жұмыс істейді. Қоршаған ортаны қорғау министрлігі, Saiman корпорациясы, және басқа да компаниялар. БҰҰДБ (Біріккен Ұлттар Ұйымының Даму Жобалар) ынтымақтастық барысында, ол станциялары 150 кВт-ден астам Фотоэлектрлік sumarno табылды. Жалпы, мерзімі станциялары үшін қуаттылығы 300-ден астам кВт Қазақстанда 2000 жылы құрылған болатын. Ұлттық инновациялық қордың көмегімен қуаттылығы 10 кВт фотоэлектрлік жүйе орнатылған болатын.

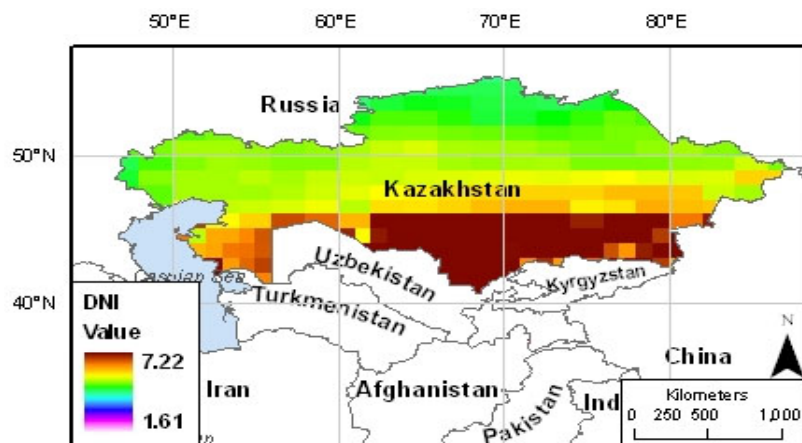
Жоғарыда аталып кеткен ірі кәсіпорындардан басқа да шамамен, 100-ге жуық шағын жеке кәсіпкерліктер Қазақстан нарығында жұмыс істеуде.

2-кесте – Қазақстан бойынша күн фотоэлементтер коллекторларын, құрал-жабдықтарымен айналысатын компаниялар:

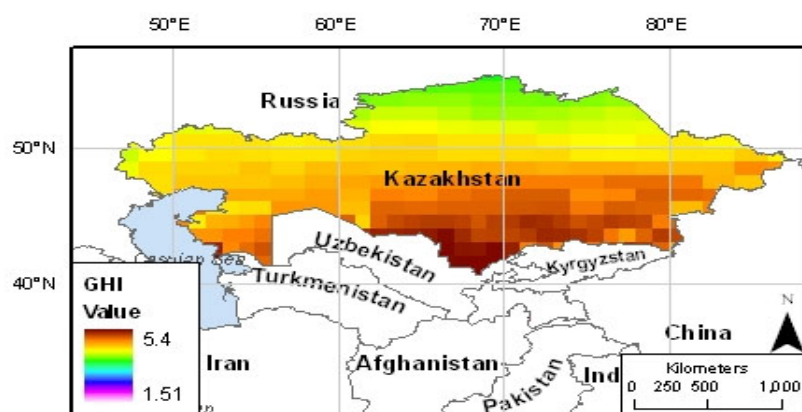
ЖШС «Samgau Energy Group»	Алматы қаласы
ЖШС «Solar Green Energy»	Алматы қаласы
ЖШС «TOPAZ-Solar»	Павлодар қаласы
ЖШС «Global Energy Company»	Астана қаласы
ЖШС «Vr trading»	Қарағанды қаласы
ЖК «Solar Moduls Aktobe»	Ақтөбе қаласы

Нәтижелер және оны талқылау

Еліміз күн энергетикасының негізгі бағыттары бойынша жұмыс жасап жатыр, бірақ әлі де әлемдік деңгейге жете қойған жоқ. Қазақстан территориясы «күн белдеуінде» орналасқандықтан республикамыздың күн энергиясын қолдану саласында үлкен жетістіктерге жету мүмкіндігі зор екендігіне зерттеу жұмысының тақырыбын зерделеу барысында көз жеткізілді. Мәселен, Қазақстан аумағында күн радиациясының мүмкіндігі айтарлықтай жоғары және жылына 1300-1800 кВт.сағ/м² құрайды.



1-сурет – Қазақстан Республикасы бойынша күн сәулесінің беттік тура күндік сәулеленуі



2-сурет – Қазақстан Республикасы бойынша күн сәулесінің көлденең беттік күннің сәулеленуі



3-сурет – ЖШС «Astana Solar» заводының фотоэлектрлік модульдерінен жасалған күн электр станцияларының дислокациясы

Жоғарыдағы еліміздегі күн инсоляциясы карталарына қарай отырып, баламалы энергия көздерінің ішінен күн энергетикасының даму әлеуеті жоғары екендігіне көз жеткізуімізге болады (Проект Закона РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» 2007 – 2009 гг).

Оған тағы бір дәлел ретінде Елордамыз Астана қаласында 2012 жылдың 25 қаңтарында АО «Казатомпром» еншілес ЖШС «Astana Solar» заводының жемісті жұмыс істеуін айтуға болады. ЖШС «Astana Solar» заводының Республика бойынша күн фотоэлектрлік модульдерімен, күн электр станцияларымен қамтамасыз етіп отырғанын төмендегі фотоэлектрлік модульдерінен жасалған күн электр станцияларының дислокациясынан зерделей аламыз:

ЖШС «Astana Solar» 2012 жылдың 25 қаңтарынан бастап, қуаттылығы 250 кВт*сағ заводтың шатырында орналасқан күн электр-станциясы арқылы қаншалықты энергия жинақталғандығына мониторинг жүргізеді. Бұл завод мониторинг жүргізу барысында төмендегі сандық көрсеткіштерді көрсетті:

2016 жылы күн электр станциясы – 229 557 кВт*сағ

Күн электр станциясының өндірілетін күндік орташасы – 630 кВт*сағ

Мониторинг жүргізу барысынан CO₂ газының қысқартылуы –1938 шартты тонна

Қазіргі 1 наурыз айына дейін күн электр станциясы арқылы өндірілген энергия көрсеткіші – 1 223 377 кВт*сағ

Қорытынды

Қазақстан Республикасының «жасыл» экономикаға өту концепциясына сәйкес, елімізде:

– 2020 жылға дейін жел электр станциясы (ЖЭС) мен күн электр станциясы (КЭС) қоса алғанда 3% үлес;

– ЖЭС және КЭС электрэнергиясы өндірісінде жалпы көлемі 30 % үлес;

– Дәстүрлі энергия көздерімен салыстырғанда жеткілікті деңгейде бәсекелесе алатындай болғанда, кең масштабты баламалы энергия көздерін енгізуге көшу – 2020-2030 жылдар аралығы;

– Жалпы электрэнергиясы өндірісінде 2050 жылға қарай альтернативті, яғни баламалы энергия көздерінің үлесі – 50%-ға жетуі. (30 мамыр 2013 ж. Қазақстан Республикасының Президентінің № 577 бұйрығы «Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» өту туралы концепциясы).

Бұл ғылыми мақаланың да көздеп тұрған мақсаты – жоғарыдағы концепцияның республика бойынша қаншалықты деңгейде жүзеге асырылғандығын зерделеу болды. Анализ жүргізу барысында Астана қаласында өткізілетін «EXPO-2017» қарсаңында төмендегі жауапкершіктері шектеулі серіктестіктердің, заводтардың және жеке кәсіпкерліктердің жемісті де сәтті жұмыстар атқарылып отырғандығына көз жеткіздік. Атап айтқанда, Алматы қаласындағы ЖШС «ND-Co», ЖШС «Samgau Energy Group», ЖШС «Solar Green Energy», Павлодар қаласындағы ЖШС «TOPAZ-Solar», Астана қаласындағы АО «Казатомпром» еншілес ЖШС «Astana Solar» заводы, ЖШС «Global Energy Company», Қарағанды қаласындағы ЖШС «Vr trading», Ақтөбе қаласындағы ЖК «Solar Moduls Aktobe». Мәселен, Астана қаласындағы АО «Казатомпром» еншілес ЖШС «Astana Solar» заводы Қызылорда облысындағы Вахталық елді-мекенге қуаттылығы 418 кВт*сағ, транспорттық-логистикалық торапты қуаттылығы 301,5 кВт*сағ, күрішті қайта өңдеу цехындағы қуаттылығы 30 кВт*сағ, ОҚО өнеркәсіптік топтарды қуаттылығы 1 МВт*сағ, Астана қаласындағы «Жасыл квартал» тұрғын үй кешенінде қуаттылығы 5 кВт*сағ, көшедегі спорт алаңдары жүйелерін жарықтандыру мақсатындағы қуаттылығы 2,4 кВт*сағ күн электрстанцияларының орнатылуы оған бірден-бір дәлел. Осыған байланысты Қазақстан Республикасында баламалы энергия көздерін (күн, жел, су) пайдалану мүмкіндіктеріне анализ жүргізілді. Болашақта елімізде баламалы энергия көздерін (күн, жел, су) пайдалану аңыз емес, ақиқат екендігі сөзсіз.

Алдағы уақытта Қазақстан Республикасында альтернативті энергия көздерін (күн, жел, су) пайдалану қарқындылығы арта түсетіндігіне сенеміз.

Әдебиеттер

1 Ахметова С. Энергия солнца // Индустриальная Караганда, 2013.5.09№123,1 с.

2 Алинов М.Ш. Основы энергосбережения и энергоэффективности. – Алматы: Бастау, 2015. – 288 с.

- 3 Германович В.А. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В.А. Германович, А.М. Турилин. – М.: Научная литература, 2011. – 320 с.
- 4 Eric Lundtang Peterson et all. Djungar Gate and Chilik corridor – Kazakhstan. Wind energy potential. Risø National Laboratory, Denmark.
- 5 Журнал «Зеленая энергетика». – № 2(30). – 2008.
- 6 Jaquelin Cohran. Kazakhtan's potential for wind and concentrated solar power. KIMEP, Almaty, Kazakhstan.,95 с
- 7 Жуков В.А. Альтернативные методы получения энергии, 1997. – 130 с.
- 8 Концепция экологической безопасности РК. – Астана, 2002.
- 9 Куашнинг Ф. Системы возобновляемых источников энергии. – Астана: Фолиант, 2013. – 430 с.
- 10 Кукашева А.К. «Фараби әлемі» атты халықаралық ғылыми конференциясы тезистер жиынтығы «Жасыл экономикаға өту жолындағы жасыл кеңсе»-301б
- 11 «Қазақстан -2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты мәліметтері
- 12 Материалы «Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015 – 2019 годы».
- 13 Материалы ПРООН в РК. www.windenergy.kz
- 14 Материалы ТОО «AstanaSolar» <http://astanasolar.kz/>
- 15 Мажренова Н., Төрегожина Ж.Р. Экологические проблемы использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии». – Алматы: Қазақ университеті, 2012. – 174 с.
- 16 Market overview of wind turbines. Sun&Wind Energy 2/2007
- 17 Проект Закона РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» 2007 – 2009 гг.
- 18 Смил В. Энергетика: мифы и реальность. Научный подход к анализу мировой энергетической политики. – М.: Аст-Пресс, 2012. – 286 с.
- 19 Шульман Р. Ф. Энергосберегающая энциклопедия биотопливных технологий и альтернативных источников энергии. Украинский биоэнергетический фонд. – Киев, 2006. – 300 с.
- 20 Яковец Ю.В., Кузык Б.Н. Глобальный прогноз Будущее цивилизаций на период до 2050 года. – М.-Минск. – 360 с.
- 21 30 мамыр 2013 ж. Қазақстан Республикасының Президентінің № 577 бұйрығы «Қазақстан Республикасының «жасыл экономикаға» өту туралы концепциясы

References

- 1 Akhmetova S.(2013) Energiya solntsa[Energy of the Sun] // Industrial Karaganda, -5.09№123, 1p
- 2 Alinov M.Sh. (2015) [Fundamentals of energy saving and energy efficiency]-Almaty: Bastau, -288p.
- 3 Germanovich VA (2011) [Alternative energy sources. Practical designs for the use of wind, solar, water, earth, biomass] – Moscow: Scientific literature, 320 p.
- 4 Eric Lundtang Peterson [Djungar Gate and Chilik corridor – Kazakhstan. Wind energy potential] Risø National Laboratory, Denmark.
- 5 Journal of Green Energy (2008) № 2 (30)
- 6 Jaquelin Cohran. [Kazakhtan's potential for wind and concentrated solar power]. KIMEP, Almaty, Kazakhstan, 95p
- 7 Zhukov V. A. (1997) [Alternative methods of power generation. Closed water-wave energy converter.] Dis. Kand. Engin. Sci]. GPI, Gdan'sk, 130p
- 8 Kontseptsiya ekologicheskoy bezopasnosti RK [The concept of ecological security of the Republic of Kazakhstan] (2002) Astana.
- 9 Kuashning F. (2013) [Systems of renewable energy sources] Astana: Folio, 430p.
- 10 Kukasheva A.K. International conference named after «World of Farabi»,collection of thesis «Concept of transferring from green economy to green office»:p-301
- 11 «Kazakhstan-2050» According to the new policy of the established state
- 12 Materials STATE PROGRAM of industrial-innovative development of the Republic of Kazakhstan for 2015 – 2019
- 13 Materials of UNDP in the Republic of Kazakhstan. Www.windenergy.kz
- 14 Materials of Astana Solar LLP <http://astanasolar.kz/>
- 15 Mazhrenova N., Toregozhina Zh.R. (2012) Ekologicheskije problemyi ispolzovaniya vozobnovlyaemyih i netraditsionnyih istochnikov energii[Ecological problems of using renewable and non-traditional energy sources]-Almaty: , -174с.
- 16 Market overview of wind turbines. Sun & Wind Energy (2007) 2.
- 17 Draft Law of the Republic of Kazakhstan «On Supporting the Use of Renewable Energy Sources» 2007-2009
- 18 Smil V.(2012) Mify i realnost.Nauchnyiy podhod k analizu mirovoy energeticheskoy politiki [Energy:Myths and Reality. A Scientific Approach to the Analysis of the World Energy Policy] -Moscow: Ast-Press, 286p.
- 19 Shulman RF (2006) Energoberegaiushaya entsiklopediya biotoplivnyih tehnologiy i alternativnyih istochnikov energii [Energy-saving encyclopedia of biofuel technologies and alternative energy sources.].Ukrainian bioenergetic fund. -Kyiv, 300p.
- 20 Yakovets Yu.V., Kuzyk B.N,Globalnyiy prognoz Buduschee tsivilizatsiy na period do 2050 goda[Global Forecast of the Future of Civilizations for the period until 2050] -Moscow. Minsk, 360p
- 21 30th of May 2013 Kazakhstan, «Kazakhstan Republic of the» thirsty economy «(2013) Tourals concepts// Industrial Karaganda,№123