

Б.С. Есенгельдин, э.ғ.д., профессор¹

А.А. Абаев*, PhD²

Е.Т. Акбаев, э.ғ.к., доцент²

М.Т. Даниярова, э.ғ.к., доцент³

Әлкей Марғұлан атындағы Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., Қазақстан¹

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан²

Esil University, Астана қ., Қазақстан³

* – негізгі автор (хат-хабарларға арналған автор)

e-mail: aidos_men@mail.ru

КҮН ЭНЕРГИЯСЫН ДАМУ ТУДАЙ МЕМЛЕКЕТТІК ҚОЛДАУДЫҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕСІ

Мақалада күн энергиясының мемлекеттік реттеу бойынша нақты ұсыныстарын беру үшін күн энергиясын дамытудың халықаралық тәжірибесі зерделенген. Ғалымдардың зерттеулерінде күн энергиясы дамуының әртүрлі мәселелеріне, оның ішінде фотоэлектрлік ынталандырудың тиімділігіне, қаржыландыру көздеріне, тұтынушылардың мінез-құлықтарына, технологиялардың өнімділігі мен ыңғайлылығына және тағы басқаларға көңіл бөлген. Мақалада әлемдік нарықта орнатылған күн энергиясы технологияларының қол жетімділігі, экономикалық тиімділігі және қызметі бойынша қалыптасқан мәселелердің шетелдік тәжірибесі талданған. Күн энергиясының дамыту барысында кедергі еткен мынадай мәселелерді айқындауға болады: күн энергиялары қондырғыларын орнатуға жер телімдерінің жетіспеушілігі; қондырғылардың бастапқы құнының жоғарылығы; қаржылық қолдаудың шектеулігі; істен шыққан күн панельдерінен зиянды заттардың бөлінуі; ластанған қондырғылардың энергия өндірудегі сезімталдығы; сапа стандарттарына сәйкес келмейтін арзан қондырғылардың пайда болуы. Халықаралық тәжірибеде күн энергиясына қатысты мәселелерді ескере отырып, елімізде күн энергиясын дамытудың мынадай бағыттары ұсынылады: күн панельдерін орнатуға қажетті жер телімдерін алдын-ала анықтау; уақыт, ақша және бейімделу тұрғысынан қолайлы технологияларды енгізу; күн энергиясын енгізу барысында әртүрлі мүдделі топтардың әсерін және олардың өзара ынтымақтастығын ескеру; мүмкін болатын қаржылық, ақпараттық және басқа да тәуекелдердің алдын алу.

Кілт сөздер: энергия, күн энергиясы, күн панельдері, мемлекеттік қолдау, сапа, технология, даму, тәуекел, бәсекеге қабілеттілік, қауіпсіздік

Ключевые слова: энергия, солнечная энергия, солнечные панели, государственная поддержка, качество, технология, развитие, риск, конкурентоспособность, безопасность

Keywords: energy, solar energy, solar panels, government support, quality, technology, development, risk, competitiveness, safety

Кіріспе. Соңғы онжылдықта күн энергиясы әлемдегі ең жылдам дамып келе жатқан энергетикалық технологияға айналды. Күн энергиясы тұрақтылық пен сапа тұрғысынан энергия қажеттіліктерін қанағаттандыра алады. Күн энергиясын жартылай өткізгіштерден жасалған және әр түрлі операцияларда кейінірек пайдалану үшін энергияны батареяларда сақтай алатын фотоэлементтер арқылы өндіруге болады. Дүние жүзінде көптеген кәсіпорындар, мектептер, кеңселер және ауылшаруашылық салалары күн энергиясын пайдаланып электр энергиясын өндіреді. Күн энергиясы технологиясы ең тиімді, өйткені ол қол жетімді болып келеді. Соңғы уақытқа дейін күн энергетикасы саласындағы зерттеулер бірінші кезекте шығындарды азайтуға және тиімділікті арттыруға бағытталған. Бүгінгі таңда ғалымдар нарықтық және өндірістік қажеттіліктер арасындағы алшақтықты азайтуға, технологияларды біріктіруге қатысты мәселелерді қарастырған.

Күн энергиясы жаһандық энергетикалық тепе-теңдікте оның жылдам кеңеюін ескере отырып, соңғы уақытта әлемдегі болашағы бар жаңартылатын энергия көзіне айналып отыр. Сондықтан күн энергиясының халықаралық тәжірибесін зерттеу және оның озық үлгілерін елімізде қолдану өзекті болып келеді.

Мақаланың мақсаты күн энергиясын дамытудың халықаралық тәжірибесін зерделей отырып, елімізде күн энергиясын мемлекеттік реттеу бойынша нақты ұсыныстар беру болып табылады.

Қойылған мақсатқа жету үшін бірнеше міндеттерді шешу көзделген:

- күн энергиясының дамуын мемлекеттік қолдауға байланысты шетелдік ғалымдардың еңбектерін зерделеу;
- әлемдік нарықтағы орнатылған күн энергиясы құрылғыларының өзгерісіне талдау жасау;
- күн энергиясының дамыту барысында кедергі келетін мәселелерді айқындау;
- халықаралық тәжірибені ескере отырып, елімізде күн энергиясын дамытудың бағыттарын ұсыну.

Зерттеу әдістері. Мақалада Халықаралық жаңартылатын энергия көздері агенттігінің деректерін қолдана отырып, күн энергиясын дамытудың бағыттарын анықтауда жүйелік, талдау, жалпылау, салыстыру және статистикалық әдістер пайдаланылған.

Әдебиеттік шолу. Қазіргі уақытта күн энергиясын мемлекеттік реттеу, тікелей мемлекеттік қаржыландыруға қатысты әдебиеттер аз. Ғалымдар көбінесе күн энергиясының қоғамға әсерін, технологиялық жаңалықтарын және экологиялық бағыттарын зерттейді.

Бірқатар зерттеушілер фотоэлектрлік қондырғылардың ықтимал әсерін, әсіресе ауқымды фотоэлектрлік қондырғылар ауылшаруашылық жерлерінде жасай алатын қақтығыс тұрғысынан қарастырады.

Мемлекеттік сектор негізінен энергетикалық мақсаттарға, фотоэлектрлік ынталандырудың тиімділігіне және фотоэлектрлік энергияны қоғамдық тануға бағытталған [1], ал жеке сектор пайдаға, өтелу уақытына және тәуекелдерге назар аударады [2].

Нонхель С. жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК) ішінде күн фотоэлектрлік энергиясы электр энергиясын өндірудің ең жылдам дамып келе жатқан технологиясы екенін атап өтті [3].

Фотоэлектрлік энергия жаңартылатын энергияның басқа нұсқаларымен салыстырғанда аз жерді қажет етеді [4], оның ландшафттық интеграциясы жерді пайдаланудағы қолайсыз өзгерістерді азайту және қоғамдастықтың қабылдауына ықпал ету үшін жасалуы керек [5].

Шахсавари А. және Акбари М. [6] күн энергиясы таза жаңартылатын энергия екенін атап өтті, сондықтан қазіргі зерттеулер күн фотоэлектрлік энергиясының құнын төмендетуге және оның тиімділігін арттыруға бағытталған. Бұл технология үлкен инвестицияларды қажет етеді, бірақ күн жобаларын ұзақ мерзімді бағалау кезінде операциялық шығындардың ең аз экономикалық ауыртпалығымен өтелуі мүмкін.

Мучень Т. және Бота Р. ойынша технологияны қабылдау оның оң және маңызды әсеріне деген сенімге негізделген, егер бұл сенім неғұрлым көп болса, оған деген көзқарас соғұрлым жоғары болады [7].

Аггаруэль А. және басқалары [8] тұтынушылар сатып алудан бұрын сапа көрсеткіштері мен сәйкес стандарттардың әртүрлі аспектілерін бағалайтынын атап өтті. Күтілетін өнімділік инновациялық энергетикалық технологияларды енгізудегі маңызды айнымалы болып табылады және жеке тұлғалар күн фотоэлектрлік жүйелерінің өнімділігін күту тұтынушылардың мінез-құлық ниеттерімен байланысты екенін көрсетті.

Воджуола Р. және Алан Б. сияқты зерттеушілер «күн энергиясы практикалық, ыңғайлы және бақыланатын болса оның тиімділігі адамдарға қабылдауға оң және елеулі әсер етеді» деп атап өтті [9].

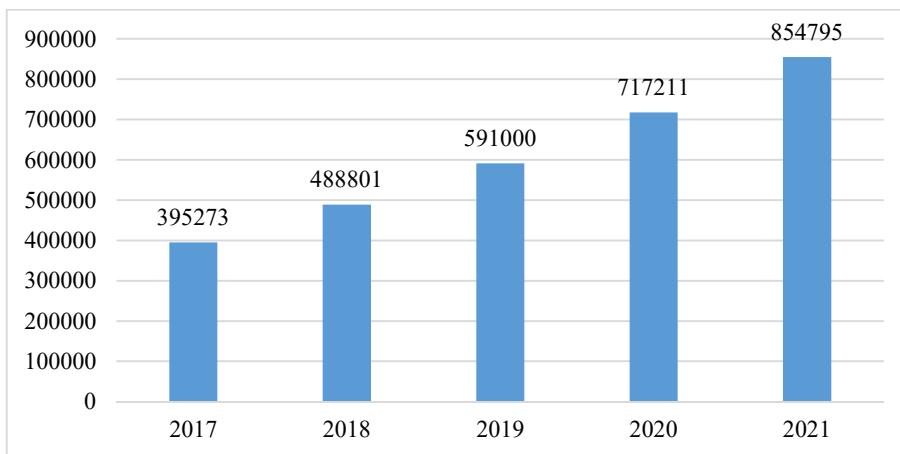
Кесари Б. және басқалардың ойынша, «мемлекет тарапынан көрсетілетін ынталандыру тұтынушылардың күн энергиясы технологиясын пайдалану ниетіне оң және айтарлықтай әсер етеді» [10]. Зерттеушілер қоғамның күн энергиясы жүйесіне дайындығының артуына байланысты ыңғайлы жаңа технологияларды пайдалану керектігін анықтады.

Отандық ғалымдар күн энергиясын мемлекеттік қолдаудың бірнеше бағыттарын қарастырған Абаев А.А. [11] күн энергиясын ауылдық аумақтарда енгізу келешегін қарастырса, ал Тасмағанбетов А.Б. [12] мемлекеттік қолдауда баға құралдарын қолданудың талаптарынына айрықша мән берген.

Шетелдік және отандық ғалымдардың зерттеулерінде күн энергиясы дамуының әртүрлі мәселелері қарастырылған: фотоэлектрлік ынталандырудың тиімділігі, қаржыландыру көздері, тұтынушылардың мінез-құлықтары, технологиялардың өнімділігі мен ыңғайлылығы және тағы басқалар. Алайда, ғылыми әдебиеттерде мемлекеттік саясаттың күн энергиясының жеке инвестицияларға, мемлекеттік қаржыландырудың тікелей қамтамасыз етуіне әсері қарастырылмаған.

Негізгі бөлім. Қазіргі уақытта күн энергиясы әлеуетін көтеру үшін технологияларды тиімді пайдалану қажет. Сондықтан орнатылған күн энергиясы технологияларының қол жетімділігі, экономикалық тиімділігі және қалыптасқан мәселелері бойынша шетелдік тәжірибені зерттеген жөн.

2017-2021 жылдар аралығындағы мәліметтерге сүйенсек, орнатылған күн энергиясы құрылғылары әлемдік нарықта жыл сайын өсіп келеді. (Сурет 1).

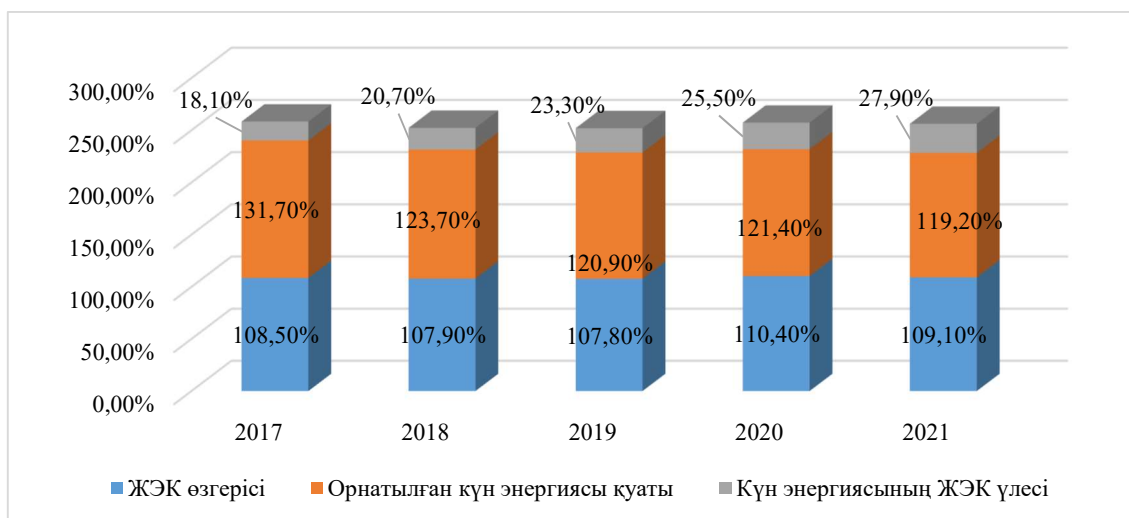


1-сурет. Әлемдегі 2017-2021 жылдардағы орнатылған күн энергиясы құрылғыларының жалпы қуаты, МВт*

* Авторлармен [13] негізінде әзірленген

Халықаралық ЖЭК агенттігінің деректері 2017 жылы күн энергиясының 395273 МВт құрылғысы орнатылса, ал 2021 жылы жалпы қуаты 854795 МВт өндіретін құрылғылардың іске қосқанын көрсетіп тұр.

ЖЭК бойынша орнатылған құрылғылардың қуатының серпіні жыл сайын бірқалыпты өсіп келеді. 2017-2021 жылдар аралығындағы өзгерісі шамамен 108-110 % мөлшерінде болып отыр. Ал, күн энергиясы бойынша орнатылған қондырғылар қуаты әлемдік нарықта 119- 131% аралығында өскені байқалады (сурет 2).



2-сурет. 2017-2021 жылдар аралығындағы әлемдік нарықтағы орнатылған күн энергиясының ЖЭК ішіндегі үлесінің өзгерісі*

* Авторлармен [13] негізінде әзірленген

Соңғы бес жыл аралығында күн энергиясы бойынша орнатылған қондырғылардың ЖЭК ішіндегі үлесі 18,1%-дан (2017 жылы) 27,9%-ға (2021 жылы) өскен. Мемлекет тарапынан бөлінетін қаржы ресурстарының көбеюі күн энергиясын дамытуға арналған бағдарламалардың кеңінен қолдануына әкелді. Негізінен, бұл бағдарламалар қоршаған ортаны қорғау үшін, қазба отындарынан алынатын энергияны біртіндеп ЖЭК айналдыруға бағытталған.

Күн энергиясын дамытуға арналған мемлекеттік бағдарламалардың тиімділігі 2017-2021 жылдар аралығында орнатылған құрылғылардың қуаттылығын 2,1 есе өсуге мүмкіндік берді (кесте 1).

Күн энергиясы құрылғы орнатылған әлемдегі топ бес мемлекеттердің тізімі* (МВт)

№	Мемлекеттер	2017	2018	2019	2020	2021	Өзгеріс, есе
-	Барлығы әлем бойынша, оның ішінде	395273	488801	591000	717211	854795	+2,1
1	Қытай	130832	175262	204971	253964	306973	+2,3
2	АҚШ	43115	51570	60826	75562	95209	+2,2
3	Жапония	49500	56162	63192	69764	74191	+1,5
4	Германия	42293	45158	48914	53721	58728	+1,2
5	Үндістан	18252	27453	35203	39385	49684	+2,7

* Авторлармен [13] негізінде әзірленген

Күн энергиясының құрылғылары орнатылған алпауыт мемлекеттердің бестігіне Қытай, АҚШ, Жапония, Германия және Үндістан елдері жатады. Әсіресе, Қытай, АҚШ және Үндістан мемлекеттерінде күн энергиясының соңғы бес жыл ішіндегі дамуы 2-еседен артық өскен.

Қытай күн энергиясын пайдалануда нақты серпіліс жасап, қуаттылықтың жалпы өсімі бойынша әлемде бірінші орын алып отыр. Бұған жоғары технологиялық өндіріске орасан зор инвестициялардың арқасында қол жеткізілді, дегенмен жер телімдеріне деген тапшылықты сезініп отыр.

АҚШ күн энергиясын зерттеуді қаржыландыру саласында көшбасшылардың бірі болып табылады. Сонымен қатар, ЖЭК алынатын электр энергиясын өндірушілер кең мемлекеттік қолдауға ие. АҚШ Энергетика министрлігінің бағалауы бойынша, күн энергиясы 2050 жылға қарай бүкіл ел өндіретін электр энергиясының 27% құрайды.

Қондырғылардың бастапқы құнының жоғарылығы әсерінен Үндістанның күн энергетикасын дамытуға Дүниежүзілік банк жәрдемдесіп отыр. Атап айтқанда, Банк Үндістанға бүкіл елдегі үйлердің төбелеріне күн панельдерін орнатуды көздейтін «Grid Connected Rooftop Solar» жобасынан бастап күн энергиясын дамыту жоспарларын қолдауға 1 миллиард доллардан астам қаражат бөлген.

Германияда күн энергиясын өндірудің бірегей ерекшелігіне панельдердің 90% - ы үйлердің төбесінде орналасқанын атап өткен жөн. Ластанған қондырғылардың энергия өндірудегі сезімталдығы байқалып отыр. Сонымен қатар, күн электр станцияларының жартысы өндіруші компанияларға емес, жеке тұлғаларға тиесілі.

Жапония мемлекеті Фукусима атом электр станциясындағы апаттан кейін ЖЭК дамытуға бағыт алды. 2011 жылы энергетикалық компаниялар 20 жыл ішінде ЖЭК арқылы алынған электр энергиясын сатып алуға міндеттелген заң қабылданды. Қазіргі уақытта істен шыққан күн панельдерінен зиянды заттардың бөлінуі байқалған.

Күн энергиясының дамыту барысында кедергі еткен мынадай мәселелерді айқындауға болады:

- күн энергиялары қондырғыларын орнатуға жер телімдерінің жетіспеушілігі;
- қондырғылардың бастапқы құнының жоғарылығы;
- қаржылық қолдаудың шектеулігі;
- істен шыққан күн панельдерінен зиянды заттардың бөлінуі;
- ластанған қондырғылардың энергия өндірудегі сезімталдығы;
- сапа стандарттарына сәйкес келмейтін арзан қондырғылардың пайда болуы.

Бұл мәселелерді шешу үшін мемлекеттік органдар энергияны үнемдеуге қатысты заңнамаларда күн энергиясын тиімділігіне қатысты бизнес-модельдерді дайындауы қажет. Онда жер иелерінің жалға беруден алатын табыстары, қондырғыларды жеткізілім тізбегі бойынша және енгізуге қатысты салық жеңілдіктері, күн энергиясы жобаларының тиімділігі ескерілген жөн.

Қорытынды. Күн энергиясы таза энергияның, тұрақтылықтың және болашақта таусылмайтын ресурстың кепілі. Оның көптеген артықшылықтарымен қатар технологиялық, қаржылық және экологиялық мәселелерге қатысты біршама кедергі келтіретін кемшіліктері бар. Халықаралық тәжірибеде күн энергиясына қатысты мәселелерді ескере отырып, елімізде күн энергиясын дамытудың мынадай бағыттары ұсынылады:

- күн панельдерін орнатуға қажетті жер телімдерін алдын-ала анықтау. Күн энергиясын дамытуға қажетті жер телімдерін беру жайындағы шешімді қоғам мүшелерінің келісімінен іске асыру қажет;

- уақыт, ақша және бейімделу тұрғысынан қолайлы технологияларды енгізу. Енгізілетін құрылғылардың функционалдық негізі сол аймақтың немесе саланың инфрақұрылымына тиімді жағдай жасай алатындай болуы тиіс;

- күн энергиясын енгізу барысында әртүрлі мүдделі топтардың әсерін және олардың өзара ынтымақтастығын ескеру. Күн фотоэлектрлік нарығында негізгі мүдделі тараптар энергиямен байланысты мемлекеттік органдар, қаржы институттары, күн фотоэлектрлік жеткізушілер, консалтингтік компаниялар, білікті жұмысшылар және соңғы тұтынушылар болып табылады;

- мүмкін болатын қаржылық, ақпараттық және басқа да тәуекелдердің алдын алу. Аталған тәуекелдер шектеулі қаржылық қолдау мен капиталға, ақпарат алмасу мәселелеріне, нақты өнімділікті дұрыс болжамау қаупіне, өтелу уақытының белгісіздігіне және саясаттың өзгеруіне баланысты болуы мүмкін.

Жоғарыда келтірілген бағыттар мемлекет тарапынан күн энергиясын дамытуға қатысты қол жетімді қаржылық мәселелерді шешуге, мүдделі тараптар арасындағы байланыстарды нығайтуға, ықтимал тәуекелдердің алдын алуға арналған. Дегенмен, болашақта күн энергиясын дамыту кезінде мемлекеттік реттеу құралдарының әсерін біртіндеп төмендетудің зерттеген жөн.

Бұл мақала Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитетімен қаржыланып отыр (грант № AP14972410).

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Shuai J., Cheng X., Ding L., Yang J., Leng Z. How should government and users share the investment costs and benefits of a solar PV power generation project in China? // *Renew Sustain Energy Rev.* – 104 (Apr. 2019). – P. 86-94.
2. Gorjian S., Zadeh B.N., Eltrop L., Shamshiri R.R., Amanlou Y. Solar photovoltaic power generation in Iran: development, policies, and barriers // *Renew Sustain Energy Rev.* – 106 (May 2019). – P. 110-123.
3. Nonhebel S. Renewable energy and food supply: will there be enough land? // *Renew Sustain Energy Rev.* – 9 (2) (2005). – P. 191-201. – 10.1016/j.rser.2004.02.003.
4. Fthenakis V., Kim C.K. Land use and electricity generation: a life-cycle analysis // *Renew Sustain Energy Rev.* – 13 (2009). – P. 1465-1474. – 10.1016/j.rser.2008.09.017.
5. Scognamiglio A. Photovoltaic landscapes: design and assessment. A critical review for a new transdisciplinary design vision // *Renew Sustain Energy Rev.* – 55 (2016). – P. 629-661. – 10.1016/j.rser.2015.10.072.
6. Shahsavari A., Akbari M. Potential of solar energy in developing countries for reducing energy-related emissions // *Renew Sust Energy Rev.* – 90 (2018). – P. 275-291. – 10.1016/j.rser.2018.03.065.
7. Muchenje T., Botha R.A. Consumer-centric factors for the implementation of smart meters in South Africa. *S. Afr. Comput. J.* – 2021. – 33. – P. 17-54. – <https://doi.org/10.18489/SACJ.V33I2.909>.
8. Aggarwal A.K., Syed A.A., Garg S. Diffusion of residential RT solar - is lack of funds the real issue? *Int. J. Energy Sect. Manag.* – 2020. – 14. – P. 316-334. – <https://doi.org/10.1108/IJESM-02-2019-0004>.
9. Wojuola R.N., Alant, B.P. Public perceptions about renewable energy technologies in Nigeria // *African J. Sci. Technol. Innov. Dev.* – 2017. – 9. – P. 399-409. – <https://doi.org/10.1080/20421338.2017.1340248>.
10. Kesari B., Atulkar S., Pandey S. Consumer purchasing behaviour towards eco-environment residential photovoltaic solar lighting systems // *Global Bus. Rev.* – 2021. – 22. – P. 236-254. – <https://doi.org/10.1177/0972150918795550>.
11. Abayev A., 2018. Possibilities of solar energy utilization for the development of rural areas of the Republic of Kazakhstan // *International Journal of Energy Economics and Policy.* – 2018. – 8(2). – P. 89-94.
12. Tasmaganbetov Aslan B., 2020. Future Development of Price Instruments of State Support for the use of Renewable Energy Sources in Kazakhstan // *International Journal of Energy Economics and Policy.* – 2020. – 10(1). – P. 140-144.
13. IRENA, Renewable Energy Statistics 2022, International Renewable Energy Agency. – 2022. – <https://www.irena.org/Publications/2022/Jul/Renewable-Energy-Statistics-2022>.

REFERENCES

1. Shuai J., Cheng X., Ding L., Yang J., Leng Z. How should government and users share the investment costs and benefits of a solar PV power generation project in China? // *Renew Sustain Energy Rev.* – 104 (Apr. 2019). – P. 86-94.
2. Gorjian S., Zadeh B.N., Eltrop L., Shamshiri R.R., Amanlou Y. Solar photovoltaic power generation in Iran: development, policies, and barriers // *Renew Sustain Energy Rev.* – 106 (May 2019). – P. 110-123.
3. Nonhebel S. Renewable energy and food supply: will there be enough land? // *Renew Sustain Energy Rev.* – 9 (2) (2005). – P. 191-201. – 10.1016/j.rser.2004.02.003.
4. Fthenakis V., Kim C.K. Land use and electricity generation: a life-cycle analysis // *Renew Sustain Energy Rev.* – 13 (2009). – P. 1465-1474. – 10.1016/j.rser.2008.09.017.
5. Scognamiglio A. Photovoltaic landscapes: design and assessment. A critical review for a new transdisciplinary design vision // *Renew Sustain Energy Rev.* – 55 (2016). – P. 629-661. – 10.1016/j.rser.2015.10.072.
6. Shahsavari A., Akbari M. Potential of solar energy in developing countries for reducing energy-related emissions // *Renew Sust Energy Rev.* – 90 (2018). – P. 275-291. – 10.1016/j.rser.2018.03.065.
7. Muchenje T., Botha R.A. Consumer-centric factors for the implementation of smart meters in South Africa. *S. Afr. Comput. J.* – 2021. – 33. – P. 17-54. – <https://doi.org/10.18489/SACJ.V33I2.909>.
8. Aggarwal A.K., Syed A.A., Garg S. Diffusion of residential RT solar - is lack of funds the real issue? *Int. J. Energy Sect. Manag.* – 2020. – 14. – P. 316-334. – <https://doi.org/10.1108/IJESM-02-2019-0004>.
9. Wojuola R.N., Alant, B.P. Public perceptions about renewable energy technologies in Nigeria // *African J. Sci. Technol. Innov. Dev.* – 2017. – 9. – P. 399-409. – <https://doi.org/10.1080/20421338.2017.1340248>.
10. Kesari B., Atulkar S., Pandey S. Consumer purchasing behaviour towards eco-environment residential photovoltaic solar lighting systems // *Global Bus. Rev.* – 2021. – 22. – P. 236-254. – <https://doi.org/10.1177/0972150918795550>.
11. Abayev A., 2018. Possibilities of solar energy utilization for the development of rural areas of the Republic of Kazakhstan // *International Journal of Energy Economics and Policy.* – 2018. – 8(2). – P. 89-94.
12. Tasmaganbetov Aslan B., 2020. Future Development of Price Instruments of State Support for the use of Renewable Energy Sources in Kazakhstan // *International Journal of Energy Economics and Policy.* – 2020. – 10(1). – P. 140-144.
13. IRENA, Renewable Energy Statistics 2022, International Renewable Energy Agency. – 2022. – <https://www.irena.org/Publications/2022/Jul/Renewable-Energy-Statistics-2022>.

Есенгельдин Б.С., Абаев А.А., Акбаев Е.Т., Даниярова М.Т.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ
РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ**

Аннотация

В статье изучен международный опыт развития солнечной энергии для предоставления конкретных рекомендаций по государственному регулированию солнечной энергии. Основное внимание уделено исследованиям ученых, в которых рассмотрены различные вопросы развития солнечной энергии: эффективность фотоэлектрических стимулов, источники финансирования, поведение потребителей, производительность и мобильность технологий и многое другое. В статье проанализирован зарубежный опыт сложившихся проблем по доступности, экономической эффективности и функционированию технологий солнечной энергии, установленных на мировом рынке. В ходе анализа определены проблемы связанные с внедрением солнечной энергии: нехватка земельных участков для установки установок солнечной энергии; высокая первоначальная стоимость установок; ограниченность финансовой поддержки; выделение вредных веществ из вышедших из строя солнечных панелей; чувствительность загрязненных установок при выработке энергии; появление дешевых установок, не соответствующих стандартам качества. В статье предложены направления развития отечественной солнечной энергии с учетом международной практики: предварительное определение земельных участков, необходимых для установки солнечных панелей; внедрение технологий, благоприятных с точки зрения времени, денег и адаптации; учет влияния различных заинтересованных групп и их взаимного сотрудничества при внедрении солнечной энергии; учет возможных финансовых, информационных и других рисков.

Yessengeldin B., Abayev A., Akbayev Y., Daniyarova M.

**INTERNATIONAL PRACTICE OF STATE SUPPORT
FOR THE DEVELOPMENT OF SOLAR ENERGY**

Annotation

The article examines the international experience of solar energy development to provide specific recommendations on state regulation of solar energy. The main attention is paid to the research of scientists, which examines various issues of the development of solar energy: the effectiveness of photovoltaic incentives, sources of financing, consumer behavior, productivity and mobility of technologies, and much more. The foreign experience on the issues of accessibility, economic efficiency and the existing problems of installed solar energy technologies on the world market is analyzed. The analysis identified the problems associated with the introduction of solar energy: lack of land for the installation of solar energy installations; high initial cost of installations; limited financial support; release of harmful substances from failed solar panels; sensitivity of contaminated installations in energy generation; the appearance of cheap installations that do not meet quality standards. The article suggests directions for the development of domestic solar energy taking into account international practice: preliminary determination of land plots necessary for the installation of solar panels; introduction of technologies favorable in terms of time, money and adaptation; consideration of the influence of various interested groups and their mutual cooperation in the introduction of solar energy; consideration of possible financial, informational and other risks.

