

А.Б. Тасмаганбетов*, PhD, қауымд. профессор¹

Б.С. Есенгельдин, э.ғ.д., профессор²

Ж.Е. Нургалиева, э.ғ.к., доцент³

А.К. Көшкінбаев, бас маман⁴

Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік

университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан¹

Павлодар педагогикалық университеті

Павлодар қ., Қазақстан²

Esil University, Астана қ., Қазақстан³

ҚР ТЖМ ӨҚК Ақтөбе облысы бойынша

Департаменті, Ақтөбе қ., Қазақстан⁴

* – негізгі автор (хат-хабарларға арналған автор)

e-mail: aslankase@post.kz

ҚАЗАҚСТАННЫҢ АУЫЛДЫҚ АУМАҚТАРЫНДА БИОЭНЕРГИЯНЫҢ ДАМУЫНА ӘСЕР ЕТЕТІН ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАР

Мақалада ауылшаруашылық қалдықтарынан биоэнергияны өндіру мүмкіндігі қарастырылған. Әдеби шолу ғалымдардың ауыл шаруашылығына биоэнергияны енгізудің әртүрлі жақтарын зерттейтінін анықтап көрсетті: баға мен тиімділік көрсеткіштері; жобалардың өтелу мерзімдері; экономикалық, экологиялық және әлеуметтік факторлар; биомассаның қолжетімділігі. Ауылдық аумақтарда биоэнергияны енгізудің ағымдағы жай-күйін талдау қорытындылары бойынша мынадай мәселелер анықталды: технологиялық қондырғыларға арналған жоғары инвестициялық шығындар; ауыл азаматтарының қоршаған ортаны қорғау туралы шектеулі хабардар болуы; ауыл шаруашылығы қалдықтарын кәдеге жарату жөніндегі отандық ғылыми жобалардың болмауы; жинақталған кірістердің деңгейі күрделі шығындарды жаппайды; жеңілдікпен несие берудің және салық жеңілдіктерін берудің нақты тетіктерінің болмауы; ауыл шаруашылығы қалдықтарын энергия өндіру технологиясын тарату бойынша тәуекелдер. Мақала авторлары ауылдық аумақтарда биоэнергияны одан әрі дамыту жолдарын айқындап берді: фермерлік шаруашылықтарда биоэнергияны өндіру жөніндегі технологиялар экологиялық таза өнім алу үшін бағытталуы тиіс; салықтық жеңілдіктер беру арқылы биоэнергияны дамытуды ынталандыру; жеңілдікті несие беру тетіктерін енгізу мүмкіндігін қарастыру; ауыл жастарынан кадрларды мақсатты даярлауды жүзеге асыру; биоэнергияны дамыту мәселелері бойынша жаңа технологияларды енгізуге байланысты ғылыми жобаларды қаржыландыру.

Кілт сөздер: ауылдық аумақтар, экономикалық факторлар, әлеуметтік факторлар, биоэнергия, технология, ауыл шаруашылығы, қалдықтар, қаржыландыру, ынталандыру, жеңілдіктер

Ключевые слова: сельские территории, экономические факторы, социальные факторы, биоэнергия, технология, сельское хозяйство, отходы, финансирование, стимулирование, льготы

Keywords: rural areas, economic factors, social factors, bioenergy, technology, agriculture, waste, financing, incentives, benefits

Кіріспе. Қазақстан Республикасындағы энергетикалық қауіпсіздікті жүзеге асыру үшін жаңартылған энергия көздеріне (ЖЭК) басты назар аударылады.

Қазіргі уақытта Қазақстан жаңартылатын және баламалы энергия көздерін дамытуға бет бұрды. Қазақстан Республикасы Президентінің тапсырмасы бойынша елдегі электр энергиясын жалпы өндірудегі ЖЭК үлесі 2030 жылға қарай кемінде 15%-ды құрауы тиіс. Осы мақсатта Қазақстан Республикасының Үкіметі 2035 жылға дейінгі энергетикалық теңгерімді әзірледі, сондай-ақ Қазақстанның 2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығына қол жеткізуі бойынша Стратегия әзірлеуде [1].

ЖЭК ішіндегі ең төменгі деңгейдегі дамыған энергия түріне биоэнергияны жатқызуға болады.

Биомассаны қолдана отырып энергия көздерін өндіруге жұмсалатын шығындар өте жоғары, сондықтан осы сектордағы технологиялық инновацияларды ынталандыратын және тиімділікті арттыруға мүмкіндік беретін жаңа инвестицияларды қолдау қажеттілігімен байланысты маңызды шараларды қарастырған жөн. Өйткені, биомассадан алынған энергия электр және жылу өндірумен қатар көлік отынына тартымды балама болып табылады. Ауылшаруашылық биомассасынан, азық-түлік дақылдарынан, орман қалдықтарынан және тұрмыстық қалдықтардан алынатын биоэнергия қалдықтарды тұрақты басқаруды қамтамасыз етуі тиіс. Алайда, биоэнергияны түрлендірудің көптеген қондырғылары әлі де зерттеу немесе пилоттық жобалар сатысында және көптеген

технологиялық және экономикалық шектеулерге ие. Ауылдық аумақтарда орналасқан ауыл шаруашылық қалдықтарын қолдана отырып биоэнергия өндіру, әлеуметтік және экономикалық факторларды ескеруді талап етеді.

Мақаланың мақсаты – әлеуметтік және экономикалық факторларды ескере отырып, ауылдық аумақтарда биоэнергияны енгізудің ұтымды жолдарын анықтау болып табылады.

Алға қойған мақсатқа жету үшін мынадай міндеттерді шешкен жөн:

- биоэнергияны енгізуді зерттеген ғалымдардың ғылыми еңбектеріне шолу жасау;
- биоэлектростанциялар арқылы өндірілген электр энергиясының көлемін талдау;
- биоэнергияны өндіруге әсер ететін әлеуметтік және экономикалық факторлардың құрамын ашу;
- ауылдық аумақтарда биоэнергияны дамытудың тиімді бағыттарын ұсыну.

Өзірленген мақаланың маңыздылығы ретінде ауылдық аумақтарда биоэнергияны айналысқа енгізудің ынталандыру жолдарын мақсатты айқындаумен тікелей байланысты.

Зерттеу әдістері. Биоэнергия өндірісінің мүмкіндігін, тұрақтылығын және дамуын зерттеу кезінде теориялық, сараптамалық және салыстырмалы әдістер қолданылды.

Әдебиеттік шолу. Бірқатар ғылыми зерттеулер әлемдік деңгейдегі биоэнергия мәселелерін зерттеуге арналған, өйткені биоэнергетиканы енгізу физикалық ресурстармен қамтамасыз етуді ғана емес, сонымен қатар басқа да экономикалық, саяси, әлеуметтік, экологиялық факторларды және олардың арасындағы қатынастарды қамтитын әлдеқайда кең және жан-жақты тұжырымдамаға айналды. Сондықтан ғалымдардың биоэнергияға қатысты еңбектеріне шолу жасап көрелік.

Т. В. Редникованың пікірінше, ауыл шаруашылығында биоэнергетика нысандарын енгізудің негізгі мәселесі бастапқы инвестицияларды тартумен байланысты. Органикалық қалдықтарды кәдеге жарату бойынша жобалардың өтелу мерзімі олардың жобалық қуатына байланысты 3 жылдан 8 жылға дейін жетеді [2].

Көріп отырғанымыздай, ауыл шаруашылығында биоэнергетика объектілерін орнату бастапқы кезеңде мемлекеттік қолдауды талап етеді.

Көптеген ғалымдар (Аберилла Дж. М. және басқалар) ауылшаруашылық қалдықтары фермерлік шаруашылықтарда оңай қол жетімді және дизель генераторларына балама ретінде автономды электрлендіру үшін пайдаланылуы мүмкін екенін атап өтті. Сондай-ақ, олар күріш пен кокос қалдықтары тікелей күйдіруге және газдандыруға, ал малдың көні анаэробты ашытуға арналғанын дәлелдейді [3].

Еванс А. және басқалары [4] «энергияға қалдықтар» технологиясын енгізу биоэнергетиканың тұрақты дамуына қол жеткізудің ең жақсы тәсілдерінің бірі деп санайды. Ең танымал тәсіл – органикалық қосылыстарды анаэробты ашыту арқылы таза және жаңартылатын өнімдерге айналдыру. Биогазды ауылшаруашылық қалдықтарынан және экологиялық таза биомассадан, әсіресе жергілікті қол жетімді материалдардан жасауға болады.

Морага Дж. және басқалардың ойынша, соңғы жылдары Еуропалық Одақта биогаз биометаны, жалпы биометанның құны табиғи газдың құнынан жоғары болғанына қарамастан тез дамып келеді [5]. Биометан табиғи газ сияқты энергия жүйесіне пайдалы, бірақ CO₂ шығарындылары жоқ және метан шығарындыларын азайтады. Бұл құндылықтарды енгізу үшін технологиялық жетілдірумен және қолдау саясатымен бірге биометанның бәсекеге қабілеттілігін арттыру керек [6].

Круг М. және басқалары электр энергиясын, жылытуды және салқындатуды өндіру үшін қатты және газ тәрізді биомассаны тұрақты пайдалануға баса назар аударады. Олар сонымен қатар биоэнергиямен байланысты экологиялық және әлеуметтік қауіптерді зерттейді [7].

Болысов Т. және басқалар [8] биогазды пайдалануды ауыл шаруашылығында оң экономикалық және экологиялық әсер беретін жаңартылатын энергия көздерінің құрамдас бөлігі ретінде қарастырады: булы газдарды азайту; қалдықтарды жою; жұмыс орындарын құру; энергетикалық қауіпсіздікті арттыру.

Көріп отырғанымыздай, ғалымдар ауыл шаруашылығына биоэнергияны енгізудің баға мен тиімділік көрсеткіштерін, жобалардың өтелу мерзімдері, экономикалық, экологиялық және әлеуметтік факторларды, биомассаның қолжетімділік жақтарын зерттеген.

Дегенмен, талданған ғылыми еңбектерде ауылдық аумақтарда биоэнергияны енгізудің тиімді саясатының бағыттары, ынталандыру механизмдері, оған әсер ететін әлеуметтік және экономикалық факторлардың құрамын қарастырмаған.

Негізгі бөлім. Биомассадан өндірілген электр энергиясы, әдетте, қолайлы бағаны, тиімділікті, шығарындыларды, қол жетімділікті және шектеулерді қамтамасыз етеді, бірақ көбінесе жер мен

суды пайдаланудың қолайсыз жоғары деңгейіне, сондай-ақ әлеуметтік салдарға ие. Биомасса көзінің өсу түрі мен орны оның тұрақтылығы үшін өте маңызды.

Қазақстан Республикасында 2016-2020 жылдары өндірілген биоэлектр станциялары арқылы өндірілген электр энергиясы мемлекет тарапынан қаржыланып отыр (кесте 1).

1-кесте

2016-2020 жылдары Қазақстан Республикасында биоэлектростанциялар арқылы электр энергиясын өндіру*

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	2016	2017	2018	2019	2020
ЖЭК барлығы, оның ішінде	Млн. кВт сағ	927,9	1102,5	1352,9	2400,7	3245,1
- биоэлектростанция	Млн. кВт сағ	1,9	0,06	1,3	14,9	6,6
- үлес салмағы, %		0,205	0,005	0,096	0,621	0,203

* Авторлармен [9] дереккөз негізінде әзірленген

Кестеде көрсетілген мәліметтерге сүйенсек, биоэлектр станциялары арқылы өндірілген электр энергиясы 0,2 % мөлшерінде болып келеді. Соңғы бес жыл ішінде, 2019 жылы ғана 14,9 млн кВт сағат өндіріліп, ЖЭК ішіндегі үлесі 0,621 % жеткен. Дегенмен, биомасса арқылы өндірілген электр энергиясының құрамында ауыл шаруашылығы қалдықтары қолданылғаны немесе қолданылмағаны белгісіз. Бұл жайында статистикалық мәліметтер жоқ.

Қазақстанның жер қорының құрылымындағы ауыл шаруашылығына арналған жер көлемі 70% жоғары, яғни ауылдық аумақтарға тиесілі болып келеді. 2020 жылы ауылдық аумақтарда 2168,7 млн тонна қалдықтар жинақталған (кесте 2).

2-кесте

Ауылдық аумақтарда жинақталған қалдықтардың Қазақстан Республикасында 2016-2020 жылдар аралығындағы өндіріс пен тұтыну қалдықтарының пайда болуындағы үлесі*

Көрсеткіштер	2016	2017	2018	2019	2020
Қалыптасқан қалдықтардың жалпы көлемі, млн. тонна	320 946,3	405 023,4	445 417,2	515 958,1	457 931,1
соның ішінде:					
Ауыл, орман және балық шаруашылығы, млн. тонна	1 774,3	2 077,4	2 130,0	2 450,5	2 168,7
үлес салмағы, %	0,55	0,51	0,48	0,47	0,47

* Авторлармен [9] дереккөз негізінде әзірленген

Ауылдық аумақтарда жинақталған қалдықтардың үлесі Қазақстан аумағында қалыптасқан қалдықтардың 0,47 %. Кезкелген шаруа қожалығында жыл бойы көң, өсімдік шындары, түрлі қалдықтар жиналады. Әдетте ыдырағаннан кейін, олар органикалық тыңайтқыш ретінде қолданылады.

Біздің ойымызша, меншікті энергия ресурстарын – биомассаны, өсімдік және ағаш қалдықтарын, өсімдік майларын кеңінен пайдалану, жаңа тиімді технологияларды енгізу, жылу және электр энергиясын өндіретін орталықтандырылмаған автономды жүйелерді салу есебінен ауылдық аумақтарда іске асыруға болады.

Биоэнергияны енгізу негізінен ауыл халқын сенімді және қолжетімді энергиямен жабдықтауды жүзеге асыру бойынша қойылған мақсаттардың орындалуын қамтамасыз етуге тиіс. Бұл өз кезегінде әлеуметтік және экономикалық факторлардың кешенді өзара іс-қимылының жиынтығымен айқындалады.

Әлеуметтік факторлар тобы биоэнергияны енгізуге кезінде ауыл тұрғындарымен тікелей байланысты. Сондықтан биоэнергияны енгізу қоршаған ортаны ластайтын қалдықтардың санын азайтуға мүмкіндік береді, шалғайдағы ауылдық аудандарда адамдардың әл-ауқаты мен өмір сүру сапасын жақсартуға, жұмыс орындарын құруға қабілетті.

Экономикалық факторларды талдау биоэнергияны енгізу кезінде әртүрлі тәуекелдермен сипатталуы мүмкін. Біздің ойымызша, экономикалық факторлардың қатарына биоэнергияны енгізу кезіндегі қаржыландыру мәселелерін, несиелендіру тетіктерін, салық жеңілдіктерін беру

мүмкіндіктері, шетелдік инвестицияларды тарту мәселелері, отандық экономиканың жай-күйі, биоэнергияға сұраныс пен ұсыныстың арақатынасы, жинақталған табыс деңгейінің күрделі шығындары және тағы басқалар жатады.

Қазіргі уақытта мақала авторлары биоэнергияның болашақ әлеуетін анықтау үшін автономды биогаз қондырғылары бар фермер шаруашылықтары мен ауыл тұрғындары арасында сауалнама жүргізуде. Сауалнама қорытындысы бойынша ауылдық аумақтарда биоэнергияның дамуына әсер ететін факторлар жүйелендірілетін болады.

Осылайша, ауылдық аумақтарда биоэнергияны енгізудің ағымдағы жағдайын талдау қорытындылары бойынша мынадай мәселелерді бөліп көрсетуге болады:

- технологиялық қондырғыларға арналған инвестициялық шығындардың жоғарылығы;
- ауыл азаматтарының қоршаған ортаны қорғау туралы шектеулі хабардар болуы;
- ауыл шаруашылығы қалдықтарын кәдеге жарату жөніндегі отандық ғылыми жобалардың болмауы;
- жинақталған табыс деңгейі күрделі шығындарды жаппауы;
- жеңілдікпен несие берудің және салық жеңілдіктерін берудің нақты тетіктерінің болмауы;
- энергия өндіру технологиясын тарату бойынша жоғары тәуекелдердің болуы.

Жоғарыда көрсетілген мәселерді шешу мемлекет тарапынан арнайы қаржылық ресурстарды бөлуді қажет етеді. Ауылдық аумақтарда жиналып қалған ауылшаруашылық қалдықтарын азайтудың бірден-бір жолы – ауыл шаруашылығында биоэнергияны дамытуға қатысты мемлекеттік бағдарлама дайындау. Бұл бағдарламада биогаз технологияларын пайдалануға бағытталған инвестициялар, салық жеңілдіктері, ауылшаруашылық қалдықтарынан таза энергия өндіретін фермерлер үшін ынталандыру механизмдері көрсетілуі керек.

Қорытынды. Зерттеу барысында Қазақстан Республикасында биоэнергияны дамытудың келешегі бар екендігі анықталды. 2020 жылғы статистикалық мәліметтер бойынша ауылдық аумақтарда 2168,7 млн.тонна қалдықтар шоғырланған. Фермерлер мал және өсімдік шаруашылықтарынан жинақталған қалдықтарды технологиялық қондырғылар арқылы биоэнергия өндіруге мүмкіншіліктері бар. Ол үшін биоэнергияны енгізуге әсер ететін әлеуметтік және экономикалық факторларды ескере отырып мемлекеттік бағдарлама әзірлеу керек.

Осылайша, ауылдық аумақтарды биоэнергияны дамытудың мемлекеттік бағдарламасында мынадай бағыттар ескерілген жөн:

- фермерлік шаруашылықтарда биоэнергия өндіру бойынша технологиялар экологиялық таза өнім алу үшін бағытталуы тиіс. Бұл технологиялар ауылшаруашылық қалдықтарына байланысты әртүрлі экологиялық мәселелерді тиімді шешуі керек. Органикалық заттарға бай қалдықтардың әртүрлі ағындары, төмен құнды қалдықтар және биомассаның тұрақты көздері қазба отынына балама ретінде биогаз өндірісінің сәтті болуына жол ашуы мүмкін;

- салық жеңілдіктерін ұсыну арқылы биоэнергияны дамытуды ынталандыру. Биогаз қондырғыларын шығаруға маманданған, биогаз технологияларын енгізетін, биогаз қондырғыларын пайдалана отырып энергия және тыңайтқыштар өндіретін ұйымдарға салықтық жеңілдіктер енгізу;

- жеңілдетілген несие беру тетіктерін енгізу мүмкіндігін қарастыру. Республиканың мал шаруашылығы мен құс шаруашылығы шаруашылықтарында биогаз технологияларын өндіруді ұйымдастыруға және биогаз кешендерін салуға жеңілдетілген несие бөлу, сондай-ақ биогаз қондырғыларын сатып алу үшін фермерлік шаруашылықтарға екінші деңгейдегі банктердің микрокредиттер бөлуі жөніндегі үдерістерді жандандыру;

- ауыл жастарынан кадрларды мақсатты даярлауды жүзеге асыру. Биомассаны пайдалану жергілікті нарыққа көбірек бағытталған, сондықтан кадрларды даярлауды және білікті кадрларды іріктеу мен сақтау стратегиясын іске асыруды қоса алғанда, адам ресурстарын дамыту жөніндегі жобаларды қаржыландыруды талап етеді;

- биоэнергетика бойынша жаңа технологияларды енгізумен байланысты ғылыми жобаларды қаржыландыру. Биоэнергетика саласындағы ғылыми зерттеулерді қолдау қолжетімді биомассасы бар және шығындар көрсеткіштері жақсартылған биогазды тиімді өндіру үшін шешуші маңызы бар мониторинг пен бақылаудың тиісті жүйелерін енгізуге мүмкіндік береді.

Сонымен, ауылдық аумақтарда жинақталған ауылшаруашылық қалдықтарынан биоэнергия өндіру бағытын тартымды және бәсекеге қабілетті бизнес саласына айналдыру үшін тиімді саясат пен ынталандыру механизмдерін құру маңызды.

Мақала AP13268757 ҚР ҒЖБМ Ғылым комитетінің гранты аясында дайындалған.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Polymetal будет развивать в Казахстане возобновляемые источники энергии // QazaqGreen, 2022. – №3 (07). – С.12-13. – <https://qazaqgreen.com/journal-qazaqgreen/industry-news/599/>
2. Редникова Т.В. Биоэнергетика в устойчивом развитии сельского хозяйства: проблемы и перспективы развития отрасли // Сельское хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 21-30. – DOI: 10.7256/2453-8809.2020.4.35335 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=35335
3. Abarilla, Jhud Mikhail & Gallego-Schmid, Alejandro & Azapagic, Adisa, 2019. "Environmental sustainability of small-scale biomass power technologies for agricultural communities in developing countries" // Renewable Energy, Elsevier, vol. 141(C). – P. 493-506.
4. Evans, Annette Strezov, Vladimir Evans, Tim J., 2010. "Sustainability considerations for electricity generation from biomass" // Renewable and Sustainable Energy Reviews, Elsevier, vol. 14(5). – P. 1419-1427
5. Moraga JL, Mulder M, Perey P. Future markets for renewable gases & hydrogen. 2019. CERRE; 2019. https://pure.rug.nl/ws/portalfiles/portal/96630094/cerre_futuremarketsforrenewablegasesandhydrogen.pdf.
6. Global potential of biogas. World Biogas Association (2019). – https://www.worldbiogasssociety.org/wp-content/uploads/2019/09/WBA-globalreport-56ppa4_digitalSept-2019.pdf
7. Michael Krug, Grażyna Rabczuk, Adam Cenian Energy and Power Engineering Vol.7 No.5, May 20, 2015. – DOI: 10.4236/epe.2015.75022. – [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/journal/paperinformation.aspx?paperid=56448](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/journal/paperinformation.aspx?paperid=56448)
8. Bolysov T.K., Yessengeldin, B., Zhanybayeva Z.K., Tuleubayeva M.K. Possibilities of using biogas in agriculture // Вестник Карагандинского университета. Серия Экономика. – 2019, №4. – С.22-28. (КОКСОН МОН РК) <https://economy-vestnik.ksu.kz/apart/2019-96-4/2.pdf>
9. Охрана окружающей среды в Республике Казахстан (2021). Нур-Султан: Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, 145 с. <https://stat.gov.kz/edition/publication/collection>

REFERENCES

1. Polymetal budet razvivat' v Kazahstane vozobnovljaemye istochniki jenerгии [Polymetal will develop renewable energy sources in Kazakhstan] // QazaqGreen, 2022. – №3 (07). – S. 12-13. – <https://qazaqgreen.com/journal-qazaqgreen/industry-news/599/> [in Russian]
2. Rednikova T.V. – Bioenergetika v ustojchivom razvitii sel'skogo hozjajstva: problemy i perspektivy razvitija otrasli [Bioenergy in the sustainable development of agriculture: problems and prospects for the development of the industry] // Sel'skoe hozjajstvo. – 2020. – № 4. – S. 21-30. – DOI: 10.7256/2453-8809.2020.4.35335 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=35335 [in Russian]
3. Abarilla, Jhud Mikhail & Gallego-Schmid, Alejandro & Azapagic, Adisa, 2019. "Environmental sustainability of small-scale biomass power technologies for agricultural communities in developing countries" // Renewable Energy, Elsevier, vol. 141(C). – P. 493-506.
4. Evans, Annette & Strezov, Vladimir & Evans, Tim J., 2010. "Sustainability considerations for electricity generation from biomass" // Renewable and Sustainable Energy Reviews, Elsevier, vol. 14(5). – P. 1419-1427
5. Moraga JL, Mulder M, Perey P. Future markets for renewable gases & hydrogen. 2019. CERRE; 2019. https://pure.rug.nl/ws/portalfiles/portal/96630094/cerre_futuremarketsforrenewablegasesandhydrogen.pdf.
6. Global potential of biogas. World Biogas Association (2019). – https://www.worldbiogasssociety.org/wp-content/uploads/2019/09/WBA-globalreport-56ppa4_digitalSept-2019.pdf
7. Michael Krug, Grażyna Rabczuk, Adam Cenian Energy and Power Engineering Vol.7 No.5, May 20, 2015 DOI: 10.4236/epe.2015.75022. – [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/journal/paperinformation.aspx?paperid=56448](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/journal/paperinformation.aspx?paperid=56448)
8. Bolysov T.K., Yessengeldin, B., Zhanybayeva Z.K., Tuleubayeva M.K. Possibilities of using biogas in agriculture // Vestnik Karagandinskogo universiteta. Serija Jekonomika. – 2019, №4. – S. 22-28. (КОКСОН МОН РК) <https://economy-vestnik.ksu.kz/apart/2019-96-4/2.pdf>
9. Ohrana okruzhajushhej sredey v Respublike Kazahstan [Environmental protection in the Republic of Kazakhstan] (2021). Nur-Sultan: Bjuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniju i reformam Respubliki Kazahstan, 145 s. – <https://stat.gov.kz/edition/publication/collection> [in Russian]

Тасмаганбетов А.Б., Есенгельдин Б.С., Нургалиева Ж.Е., Көшкінбаев А.К.

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ
НА РАЗВИТИЕ БИОЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ КАЗАХСТАНА**

Аннотация

В статье рассмотрены возможности выработки биоэнергии из сельскохозяйственных отходов. Литературный обзор показал, что ученые исследуют различные аспекты внедрения биоэнергии в сельском хозяйстве: показатели цены и эффективности; сроки окупаемости проектов; экономические, экологические и социальные факторы; доступность биомассы.

По итогам анализа текущего состояния внедрения биоэнергии в сельских территориях, выявлены следующие проблемы: высокие инвестиционные затраты на технологические установки; ограниченная информированность сельских граждан об охране окружающей среды; отсутствие отечественных научных проектов по утилизации сельскохозяйственных отходов; уровень накопленных доходов не покрывают капитальные затраты; отсутствие четких механизмов льготного кредитования и предоставления налоговых льгот; наличие высоких рисков по распространению технологии по выработке энергии.

Авторами статьи определены пути дальнейшего развития биоэнергии в сельских территориях: технологии по выработке биоэнергии в фермерских хозяйствах должны быть направлены для получения экологически чистой продукции; стимулировать развитие биоэнергии путем предоставления налоговых льгот; рассмотреть возможность внедрения механизмов льготного кредитования; осуществить целенаправленную подготовку кадров из сельской молодежи; финансировать научные проекты, связанные с внедрением новых технологий по биоэнергетике.

Tasmaganbetov A., Yessengeldin B., Nurgaliyeva Zh., Koshkinbayev A.

**SOCIO-ECONOMIC FACTORS AFFECTING THE DEVELOPMENT OF BIOENERGY
IN RURAL AREAS OF KAZAKHSTAN**

Annotation

The article discusses the possibilities of generating bioenergy from agricultural waste. The literature review discovered that scientists are investigating various aspects of the introduction of bioenergy in agriculture: price and efficiency indicators; payback periods of projects; economic, environmental and social factors; availability of biomass.

According to the results of the analysis of the current state of the introduction of bioenergy in rural areas, the following problems were identified: high investment costs for technological installations; limited awareness of rural citizens about environmental protection; lack of domestic scientific projects for the disposal of agricultural waste; the level of accumulated income does not cover capital costs; lack of clear mechanisms for preferential lending and tax benefits; the presence of high risks for the spread of energy generation technology.

The authors of the article have identified next ways of further development of bioenergy in rural areas: technologies for the production of bioenergy in farms should be directed to obtain environmentally friendly products; stimulate the development of bioenergy by providing tax incentives; consider the possibility of introducing preferential lending mechanisms; carry out targeted training of rural youth; finance scientific projects related to the introduction of new technologies for bioenergy.

