

**А.К. Байкин\***, PhD, профессор ассистентінің м.а.<sup>1</sup>

**Р.С. Жусупов**, PhD, қауымд. профессордың м.а.<sup>2</sup>

**А.М. Насырова**, PhD, қауымд. профессор<sup>3</sup>

**Б.З. Жұмағалиева**, э.ғ.к., қауымд. профессор<sup>3</sup>

*А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан<sup>1</sup>*

*Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан<sup>2</sup>*

*Астана халықаралық университеті,*

*Астана қ., Қазақстан<sup>3</sup>*

\* – негізгі автор (хат-хабарларға арналған автор)

e-mail: aidar\_baikin@mail.ru

### ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕНІНДЕГІ АЙНАЛМАЛЫ ЭКОНОМИКАНЫ ДАМУ АЛУЕУЕТІ

*Мақалада Қостанай облысының агроөнеркәсіптік кешеніндегі айналмалы экономиканы даму алуеуеті қарастырылған. Зерттеудің өзектілігі ауылшаруашылық биомассасын тиімдірек пайдалану, органикалық қалдықтарды азайту және аграрлық өндірістің ресурстық тиімділігін арттыру қажеттілігімен байланысты. Тұрақты даму моделіне көшу жағдайында өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығының жанама өнімдерін қайта пайдалану мүмкіндіктеріне ерекше назар аударылады.*

*Зерттеу Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросының, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің деректеріне, FAO, UNEP, OECD және Еуропалық комиссияның материалдарына негізделген. Жүйелік және салыстырмалы талдау, статистикалық деректерді өңдеу, экономикалық модельдеу, сараптамалық бағалау, сондай - ақ SWOT және PEST талдау әдістері қолданылды. Бұл өңірдің агроөнеркәсіптік кешенінің қазіргі жай-күйін кешенді бағалауға және айналмалы технологияларды енгізу перспективаларын айқындауға мүмкіндік берді.*

*Зерттеу барысында Қостанай облысының ауыл шаруашылығы биомассасының ресурстық алуеуеті анықталды. Оны қайта өңдеудің ең перспективалы бағыттары анықталды. Оларға биогаз, органикалық тыңайтқыштар, биокөмір және отын түйіршіктерін өндіру жатады. Айналмалы экономиканы даму алуеуетінің экономикалық және институционалдық шарттары талданады. Айналмалы технологияларды енгізуді тежейтін негізгі шектеулер анықталды. Биомассаны қайта өңдеу инфрақұрылымын даму алуеуеті, мемлекеттік қолдау тетіктерін жетілдіру және ауыл шаруашылығы қалдықтарының ағынын басқару кезінде цифрлық технологияларды қолдануды кеңейту жөнінде ұсыныстар әзірленді.*

*Алынған нәтижелер Қостанай облысының өңірлік айналмалы агроазық-түлік жүйесін қалыптастыру үшін жоғары алуеуетке ие екендігін көрсетеді. Зерттеудің практикалық маңыздылығы агроөнеркәсіптік кешенді даму алуеуетінің өңірлік бағдарламаларын әзірлеу, мемлекеттік саясатты жетілдіру және Қазақстанның айналмалы экономикаға көшу стратегиясын іске асыру кезінде ұсынылған ұсынымдарды пайдалану мүмкіндігінде жатыр.*

**Кілт сөздер:** айналмалы экономика, агроөнеркәсіптік кешен, ауыл шаруашылығы, биомасса, ауыл шаруашылығы қалдықтары, орнықты даму, Қостанай облысы.

**Ключевые слова:** экономика замкнутого цикла, агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, биомасса, сельскохозяйственные отходы, устойчивое развитие, Костанайская область.

**Keywords:** closed-loop economy, agro-industrial complex, agriculture, biomass, agricultural waste, sustainable development, Kostanay region.

**Кіріспе.** Соңғы онжылдықтарда әлемдік экономика ресурстарды тиімді пайдалану мен орнықты дамуды қамтамасыз ететін жаңа шаруашылық модельдеріне көшуде. Табиғи ресурстардың сарқылуы, климаттың өзгеруі, қалдықтар көлемінің ұлғаюы және экологиялық тәуекелдердің күшеюі дәстүрлі сызықтық экономиканың шектеулерін айқын көрсетті. Осыған байланысты айналмалы экономика тұжырымдамасы өндіріс пен тұтынудың неғұрлым тиімді моделін қалыптастырудың маңызды бағыты ретінде қарастырылады. Оның негізгі қағидаты – ресурстарды шаруашылық айналымында мүмкіндігінше ұзақ сақтау, қалдықтардың түзілуін азайту және жанама өнімдерді қайталама шикізат ретінде пайдалану.

Агроөнеркәсіптік кешен айналмалы экономиканы енгізу үшін ең перспективалы салалардың бірі болып табылады. Өсімдік шаруашылығы мен мал шаруашылығында жыл сайын едәуір көлемде органикалық биомасса түзіледі. Оның құрамына сабан, өсімдік қалдықтары, көң, құс саңғырығы және ауыл шаруашылығы өнімдерін өңдеу қалдықтары кіреді. Дегенмен бұл ресурстардың басым бөлігі толық пайдаланылмайды немесе шаруашылық айналымынан тыс қалады. Соның салдарынан қосымша экономикалық пайда жоғалады, ал қоршаған ортаға түсетін жүктеме артады. Биомассаны органикалық тыңайтқыштар, биогаз, биокөмір және биоотын өндіруде пайдалану ресурстық тиімділікті арттырумен қатар ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының табысын әртараптандыруға мүмкіндік береді.

Қазақстан үшін бұл мәселенің маңызы ерекше. Елдің агроөнеркәсіптік кешені табиғи ресурстарға бай болғанымен, ауыл шаруашылығы қалдықтарын кешенді пайдалану деңгейі жеткіліксіз. Әсіресе Қостанай облысында астық өндірісінің жоғары шоғырлануы мен дамыған мал шаруашылығы ауыл шаруашылығы биомассасының мол қорын қалыптастырады. Соған қарамастан өңірде айналмалы технологияларды енгізудің экономикалық тиімділігі, институционалдық тетіктері және өңірлік ерекшеліктері жеткілікті зерттелмеген. Осы ғылыми мәселе зерттеудің өзектілігін айқындайды.

Зерттеудің мақсаты – Қостанай облысының агроөнеркәсіптік кешенінде ауыл шаруашылығы биомассасын тиімді пайдалану мүмкіндіктерін бағалау және айналмалы экономиканы дамытуға бағытталған практикалық ұсыныстарды негіздеу. Осы мақсатқа қол жеткізу үшін айналмалы экономиканың теориялық негіздері талданды, өңірдің ресурстық әлеуеті бағаланды, биомассаны қайта өңдеудің перспективалы бағыттары анықталды, оларды енгізудің экономикалық және институционалдық алғышарттары зерттелді, сондай-ақ өңірлік деңгейде іске асыруға арналған ұсыныстар әзірленді.

Зерттеу мақсатына қол жеткізу үшін келесі міндеттер қойылды:

- айналмалы экономиканың агроөнеркәсіптік кешенде дамуының теориялық және әдіснамалық негіздерін зерделеу;
- Қостанай облысының агроөнеркәсіптік кешенінің ресурстық әлеуетін және ауыл шаруашылығы биомассасының қалыптасу ерекшеліктерін бағалау;
- өсімдік және мал шаруашылығының жанама өнімдерін қайта өңдеудің қолданыстағы және перспективалы бағыттарын талдау;
- айналмалы технологияларды енгізудің экономикалық, экологиялық және институционалдық тиімділігін бағалау;
- Қостанай облысының агроөнеркәсіптік кешенінде айналмалы экономиканы дамытуға әсер ететін негізгі факторларды анықтау және олардың ықпалын талдау;
- өңірлік деңгейде айналмалы экономиканы дамытуға бағытталған ұйымдастырушылық-экономикалық тетіктер мен практикалық ұсыныстарды әзірлеу.

Зерттеудің ақпараттық базасын Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросының, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің ресми деректері, FAO, UNEP, OECD және Еуропалық комиссияның материалдары, сондай-ақ Қостанай облысының 264 ауыл шаруашылығы кәсіпорнын зерттеу нәтижелері құрады. Зерттеуде жүйелік, институционалдық және салыстырмалы тәсілдер қолданылды. Деректерді өңдеу кезінде статистикалық талдау, экономикалық модельдеу, SWOT және PEST талдау, сараптамалық бағалау әдістері пайдаланылды. Статистикалық ақпарат динамикалық және құрылымдық талдау әдістерімен өңделді. Барлық есептеулер бірыңғай әдістемелік тәсілдер негізінде жүргізілді. Бұл алынған нәтижелердің салыстырмалылығын және зерттеудің қайталану мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

**Әдебиеттік шолу.** Соңғы жылдары өңірлердің тұрақты дамуы мен инвестициялық тартымдылығын арттыру мәселелеріне ерекше көңіл бөлінуде. Бұл бағытта айналмалы экономика қағидаларын енгізудің маңызы артып келеді. Оның негізгі мақсаты – дәстүрлі «алу – пайдалану – тастау» моделінен бас тарту. Оның орнына ресурстарды қайта пайдалану, қайта өңдеу және олардың экономикалық құндылығын барынша ұзақ сақтау көзделеді. Мұндай тәсіл табиғи ресурстарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, қалдықтардың көлемін азайтып, қоршаған ортаға түсетін жүктемені төмендетуге ықпал етеді [1].

Шетелдік зерттеушілердің еңбектерінде айналмалы экономиканың артықшылықтарына ерекше назар аударылады. Мысалы, W.Stahel [2], J.Korhonen және A.Honkasalo [3], D'Amato D. [4], Ghisellini P. [5], бұл модельдің жаңа нарықтардың қалыптасуына ықпал ететінін атап көрсетеді.

Сонымен қатар, ол өңірлердің экономикалық тұрақтылығын күшейтіп, ресурстар тапшылығынан туындайтын тәуекелдерді төмендетуге мүмкіндік береді. Geng Y. Қытай тәжірибесін талдай отырып, айналмалы экономика қағидаларын енгізудің тиімділігін дәлелдейді [6]. Автордың пікірінше, тұйық өндірістік кластерлерді дамытуға бағытталған мемлекеттік бағдарламалар инвестициялық тартымды аумақтарды қалыптастыруға оң әсер етеді.

Пьянкованың С.Г., ғылыми еңбектері өңірлік даму үдерістеріндегі институционалдық ортаның рөлін жан-жақты қарастырады. Автор монобейінді аумақтардың дамуындағы институционалдық мәселелерге ерекше назар аударады [7;8;9]. Оның зерттеулерінде бұл қиындықтарды еңсерудің түрлі жолдары ұсынылған. Олардың қатарында ішкі даму тетіктерін күшейту, өнеркәсіптік туризмді дамыту және инновациялық тәжірибелерді енгізу бар. Мұндай тәсілдер Қазақстанның шикізаттық және аграрлық бағыттағы өңірлері үшін де өзекті. Олар өңірлердің тұрақты дамуына және экономикалық әлеуетін тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Тұрақты өңірлік даму мәселелері Тимакова Р.Т. мен Пьянкова С.Г. еңбектерінде де қарастырылған [10]. Авторлар материалдық емес активтердің маңыздылығына ерекше назар аударады. Олардың қатарына туристік және адами әлеует жатады. Бұл бағыттарға инвестиция тарту өңірдің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді. Мұндай тәсілдерді айналмалы экономика қағидаларымен ұштастыруға болады. Сонымен қатар, зерттеушілер мемлекет, бизнес және білім беру ұйымдарының өзара ынтымақтастығының маңызын атап өтеді. Олардың пікірінше, кластерлік және желілік байланыстар өңірдің тұрақты дамуына қолайлы жағдай қалыптастырады.

Өңірлік экономиканы дамытудағы цифрландырудың рөлі бірқатар шетелдік ғалымдардың еңбектерінде қарастырылған. Бұл мәселеге Пьянкова С.Г., Заколюкина Е.С. [9] және Демин С. бастаған зерттеушілер де назар аударған [11]. Авторлар цифрлық инфрақұрылым мен цифрлық ағындарды басқарудың тиімді тетіктерін сипаттайды. Бұл тәжірибені айналмалы экономика қағидаларын іске асыруда қолдануға болады. Әсіресе қалдықтарды есепке алу, қайта өңдеу және ресурстарды қайта пайдалану процестерін цифрлық платформалар арқылы басқарудың маңызы зор.

Жүргізілген ғылыми зерттеулер АЭ-ны дамыту кешенді тәсілді қажет ететінін көрсетеді. Бұл модель өңірдің инвестициялық тартымдылығын арттыруға да ықпал етеді. Әдебиеттерді талдау өңірлерді институционалдық тұрғыдан жаңғырту мен технологиялық өзгерістердің қажеттілігін дәлелдейді. Осындай бағыттар АЭ-ға көшудің негізгі алғышарттарының бірі болып саналады. Аталған мәселелер осы зерттеудің негізгі мазмұнын құрайды.

**Негізгі бөлігі.** Қазақстанда АЭ зерттеулері салыстырмалы түрде жақында белсенді дами бастағанына қарамастан, бұл тақырыпқа деген қызығушылық үнемі артып келеді. Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, экономиканы декарбонизациялау және экономиканың жаңа модельдерін енгізу мәселелеріне көбірек көңіл бөлінуде.

Отандық зерттеулердің көпшілігі "Жасыл" экономиканы дамытуға, қалдықтармен жұмыс істеу жүйесін жетілдіруге, ресурс үнемдеуші технологияларды енгізуге, жер ресурстарын ұтымды пайдалануға, органикалық ауыл шаруашылығын дамытуға және АӨК экологиялық тиімділігін арттыруға арналған [1].

Сонымен бірге, ғылыми әдебиеттерді талдау көптеген жұмыстардың негізінен теориялық сипатқа ие екендігін көрсетеді. АЭ дамуының аймақтық ерекшеліктері әлдеқайда әлсіз зерттелген. ауыл шаруашылығы биомассасын қайта өңдеу, осындай жобалардың экономикалық тиімділігін бағалау және оларды Қазақстанның жекелеген өңірлері деңгейінде енгізудің практикалық модельдерін әзірлеу мәселелеріне жеткілікті көңіл бөлінбейді.

Әсіресе, елдің солтүстік астық өндіретін аймақтарына бағытталған зерттеулердің саны шектеулі. Сонымен қатар, дәл осы өңірлер ауыл шаруашылығы биомассасын пайдаланудың Елеулі әлеуетіне ие және Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

Басылымдарды талдау осы уақытқа дейін бірнеше бағыттар жеткілікті зерттелмегенін көрсетеді. Оларға ауыл шаруашылығы биомассасының ресурстарын кешенді бағалау, аудандар бойынша органикалық қалдықтардың түзілуін талдау, оларды қайта өңдеу технологияларын экономикалық бағалау, ауыл шаруашылығы кәсіпорындары арасындағы өнеркәсіптік симбиоз модельдері, сондай-ақ Қостанай облысында АЭ дамытудың институционалдық тетіктері жатады. Дәл осы сұрақтар осы зерттеудің ғылыми маңыздылығын анықтайды.

Отандық және шетелдік басылымдарға жүргізілген талдау бірнеше қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Біріншіден, АЭ-ның қазіргі теориясы ресурстарды тиімді пайдаланудың, материалдарды экономикалық айналымға қайта тартудың және биологиялық ресурстардың

құндылығын арттырудың негізгі принциптерін қалыптастырды. Екіншіден, шетелдік зерттеулердің көпшілігі технологиялық шешімдер мен мемлекеттік реттеу тетіктеріне арналған. Сонымен қатар, мұндай модельдерді енгізудің аймақтық аспектісі аз зерттелген күйінде қалып отыр. Үшіншіден, Қостанай облысы үшін астық өндіретін агроөнеркәсіптік кешенде АЭ дамытуға арналған кешенді зерттеулер іс жүзінде жоқ. Төртіншіден, ауыл шаруашылығы биомассасының әлеуетін бағалауға, оны қайта өңдеудің экономикалық тиімділігін анықтауға және АӨК дамуының өңірлік модельдерін қалыптастыруға әдістемелік тәсілдер жеткіліксіз әзірленді.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы Қостанай облысының АӨК үшін АЭ дамытудың кешенді моделін әзірлеу болып табылады. Жұмыста ауыл шаруашылығы биомассасының ресурстық әлеуетін бағалау жүргізіледі, ҚР-да АЭ дамуының институционалдық шарттары талданады, айналмалы технологияларды енгізуді экономикалық бағалау орындалады және өңірлік басқару органдары мен ауыл шаруашылығы кәсіпорындары үшін практикалық ұсынымдар әзірленеді.

Қостанай облысы ҚР солтүстігінде орналасқан. Өңірде ауыл шаруашылығын жүргізу үшін қолайлы табиғи-климаттық жағдайлар бар. Оның ауданы 196 мың км<sup>2</sup>-ден асады. Аумақтың едәуір бөлігін ауылшаруашылық алқаптары алып жатыр. Бұл облыстың бидай, арпа, майлы және жемшөп дақылдарын өсіруге мамандануын анықтайды. Аймақ экономикасында сүт және ет шаруашылығы, құс шаруашылығы және ауылшаруашылық өнімдерін қайта өңдеу де маңызды рөл атқарады [12].

Қостанай облысы еліміздің жетекші астық өндіретін өңірлерінің бірі болып табылады. Ол Қазақстанның АӨК-де маңызды орын алады. Солтүстік облыстар, соның ішінде Қостанай облыстары жалпы астық жинаудың негізгі бөлігін қамтамасыз етеді. Бұл елдің азық-түлік қауіпсіздігін нығайтуға және астық саласының экспорттық әлеуетін дамытуға ықпал етеді.

Ауылшаруашылық өндірісінің жоғары көлемі органикалық биомассаның көп мөлшерінің пайда болуымен бірге жүреді. Жыл сайын аймақта сабан, өсімдік қалдықтары, ірі қара малдың көңі, құс көңі және астық өңдеудің жанама өнімдері жиналады. Бұл ресурстардың көпшілігі толық пайдаланылмайды. Органикалық қалдықтардың бір бөлігі талап етілмейді немесе тиімсіз қолданылады.

Қазіргі уақытта облыс АӨК негізінен сызықтық модель бойынша жұмыс істейді. Өсімдік шаруашылығының жанама өнімі шаруашылық айналымға ішінара ғана тартылады. Мал шаруашылығында да осындай жағдай байқалады. Органикалық қалдықтардың тыңайтқыштар, биогаз және басқа да биоөнімдерді өндіруге арналған шикізат ретіндегі әлеуеті толық пайдаланылмайды.

Дамыған өсімдік шаруашылығы, мал шаруашылығы және қайта өңдеу өнеркәсібі АЭ қағидаттарын енгізу үшін қолайлы жағдайлар жасайды. Кейбір кәсіпорындардың жанама өнімдерін басқаларға шикізат ретінде пайдалануға болады. Бұл жабық өндірістік тізбектерді қалыптастыруға, қалдықтарды азайтуға және қолда бар ресурстарды ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді.

Ауыл шаруашылығы әлеуметтік-экономикалық дамуында маңызды рөл атқарады. Ол халықты жұмыспен қамтуды қамтамасыз етеді, ауылдық аумақтардың дамуына ықпал етеді және қайта өңдеу кәсіпорындары үшін шикізат базасын құрады. Облыста ұн тарту, құрама жем, май, сүт және ет өңдеу өндірістері жұмыс істейді. Салалардың бұл үйлесімі ауылшаруашылық биомассасын тиімдірек пайдалануға жағдай жасайды.

Осы зерттеуде Қостанай облысының АӨК бірыңғай өңірлік әлеуметтік-экономикалық жүйе ретінде қарастырылады. АЭ ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыру құралдарының бірі болып табылады. Оны енгізу қалдықтарды азайтуға, ауылшаруашылық кәсіпорындарының қосымша кіріс көздерін құруға және экологиялық жүктемені азайтуға ықпал етеді. Сонымен қатар, айналмалы экономика тәсілдерін қолдану өңірдің АӨК-ін одан әрі дамытудың маңызды факторы бола алады.

Жанама өнімдердің негізгі түрлеріне мыналар жатады:

- бидай сабаны;
- арпа сабаны;
- өсімдік қалдықтары;
- күнбағыс қалдықтары;
- зығыр қалдықтары;
- астықты қайта өңдеу қалдықтары;
- ірі қара малдың көңі;
- құс қалдықтары;
- тамақ өнеркәсібінің органикалық қалдықтары.

Мұндай материалдар тек қалдықтар ретінде қарастырылатын дәстүрлі тәсілден айырмашылығы, АЭ тұжырымдамасы оларды қайта экономикалық айналымға тартуды көздейді.

Пайдаланудың ең перспективалы бағыттары:

- органикалық тыңайтқыштар өндірісі;
- биогаз өндірісі;
- биометан алу;
- отын түйіршіктерін жасау;
- биокөмір өндірісі;
- биоэтанол алу;
- жемшөп қоспаларын дайындау;
- компосттау.

Биомассаны пайдалану бір уақытта бірнеше мәселені шешуге мүмкіндік береді:

- қалдықтардың пайда болу көлемін азайту;
- кәсіпорындардың оларды кәдеге жарату шығындарын азайту;
- минералды тыңайтқыштарды қолдануды азайту;
- топырақтағы органикалық заттардың құрамын арттыру;
- ауыл шаруашылығы өндірушілерінің қосымша кіріс көздерін қалыптастыру.

Кесте – 1

**Қостанай облысының ауыл шаруашылығы биомассасының негізгі түрлері және пайдаланудың перспективалық бағыттары**

№	Құру көзі	Биомассаның негізгі түрлері	Қайта өңдеудің мүмкін бағыттары
1	2	3	4
1	Өсімдік шаруашылығы	Дәнді дақылдардың сабаны	Түйіршіктер, биокөмір, биоэнергетика
2	Майлы дақылдар	Сабақтар, қабықтар	Биотын, компост
3	Мал шаруашылығы	Көң	Биогаз, органикалық тыңайтқыштар
4	Құс шаруашылығы	Қоқыс	Биогаз, органоминералды тыңайтқыштар
5	Ұн тарту кәсіпорындары	Кебек, органикалық қалдықтар	Құрама жем, биогаз

*\*[13] дереккөзі негізінде авторлармен құрастырылған*

Статистикалық материалдарды талдау Қазақстанда минералды және органикалық тыңайтқыштарды пайдалану арасында әлі де елеулі диспропорция сақталатынын айғақтайды. Егіс алқаптарының ұлғаюына қарамастан, тыңайтқыштардың әртүрлі түрлерін қолдану ауқымы бірдей өзгермейді.

2010 жылдан 2025 жылға дейінгі кезеңде егістіктермен қамтылған ауыл шаруашылығы алқаптарының ауданы 21,4-тен 23,2 млн гектарға дейін ұлғайды. сонымен бірге минералды тыңайтқыштарды енгізу көлемі де өсті — 58,7 мыңнан 109,3 мың тоннаға дейін.

Бір қарағанда, мұндай динамика оң көрінеді.

Алайда, егер көрсеткіштер бір гектарға есептелсе, жағдай онша қолайлы емес болып көрінеді. 2025 жылы минералды тыңайтқыштарды қолдану деңгейі небәрі 4,7 кг / га құрады, бұл топырақтың құнарлылығын сақтау және қалпына келтіру үшін қажетті ғылыми негізделген нормалардан едәуір төмен. Демек, қолданыстағы егіншілікті химияландыру жүйесі әлі де топырақ ресурстарының толық өндірілуін қамтамасыз етпейді.

Органикалық тыңайтқыштарды қолдану динамикасы ерекше назар аударуға тұрарлық. Дәл осы көрсеткіш органикалық биомассаның экономикалық айналымға қатысу дәрежесін толық көрсетеді.

Егер 2021 жылы ауыл шаруашылығы кәсіпорындары 1214,1 мың тонна органикалық тыңайтқыш енгізсе, 2025 жылға қарай бұл көлем 191,7 мың тоннаға дейін қысқарды. Төмендеу өте маңызды болды.

Ұқсас сурет аудан бірлігіне есептегенде де байқалады. Қарастырылып отырған кезеңде органикалық тыңайтқыштарды қолдану гектарына 53,7-ден 8,3 кг-ға дейін азайды.

Мұндай тенденция органикалық ресурстардың едәуір бөлігі өндірістік циклге оралмайтындығын көрсетеді. Көптеген жағдайларда өсімдік қалдықтары және биомассаның басқа

түрлері тиімсіз қолданылады немесе экономикалық қолдануды мүлдем таппайды.

Қостанай облысы үшін бұл мәселе ерекше маңызға ие. Өңір жыл сайын дәнді дақылдардың сабаны, өсімдік қалдықтары, көң, сондай-ақ астықты қайта өңдеу қалдықтары есебінен ауыл шаруашылығы биомассасының едәуір көлемін қалыптастырады. Оларды өңдеуді ұтымды ұйымдастыра отырып, бұл ресурстар органикалық тыңайтқыштардың, биоотынның және басқа да жоғары құнды өнімдердің құнды көзі бола алады.

Кесте – 2

**Қазақстанның ауыл шаруашылығында тыңайтқыштарды қолдану динамикасы**

№	Көрсеткіш	2010	2015	2021	2022	2023	2024	2025
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Егіс алаңы, млн га	21,4	21,0	22,6	22,9	23,1	23,8	23,2
2	Минералды тыңайтқыштар, мың тонна	58,7	127,15	165,5	132,9	115,7	116,1	109,3
3	Минералды тыңайтқыштар, кг / га	2,7	6,1	7,3	5,8	5,0	4,9	4,7
4	Минералды тыңайтқыштармен өңделген алқаптар, млн га	0,79	1,46	3,05	3,8	3,3	3,6	3,1
5	Минералды тыңайтқыштармен өңделген алқаптардың үлесі, %	3,7	7,0	13,5	16,6	14,3	15,1	13,4
6	Органикалық тыңайтқыштар, мың тонна	826,9	525,6	1214,1	995,2	515,5	253,8	191,7
7	Органикалық тыңайтқыштар, кг / га	38,6	25,0	53,7	43,5	22,3	10,7	8,3
8	Органикалық тыңайтқыштармен өңделген алқаптар, млн га	0,09	0,069	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
9	Органикалық тыңайтқыштары бар алқаптардың үлесі, %	0,42	0,33	0,44	0,44	0,43	0,42	0,43

*\*[13] дереккөзі негізінде авторлармен құрастырылған*

АЭ-ның басты айырмашылығы-ресурстарды пайдаланудың сызықтық моделінен экономикалық айналымға материалдар мен энергияны бірнеше рет тартуға негізделген жүйеге көшу.

Мұндай ауысудың маңызды шарты анымалы экономика технологияларын енгізудің экономикалық тиімділігі болып табылады. Дәстүрлі модельде жанама өнімдер көбінесе жиналады, жойылады немесе толық пайдаланылмайды. Айналым тәсілмен олар қосымша қосымша құн жасауға қабілетті құнды өндірістік ресурс ретінде қарастырылады.

Астық өндірісінің едәуір көлемі шоғырланған және мал шаруашылығы дамыған Қостанай облысы үшін АЭ технологияларын енгізу бірқатар экономикалық артықшылықтарды қамтамасыз ете алады:

- минералды тыңайтқыштарды сатып алу шығындарын азайту;
- қалдықтарды кәдеге жарату шығындарын азайту;
- меншікті жылу және электр энергиясын өндіру;
- топырақ құнарлылығын арттыру;
- ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының кіріс көздерін әртараптандыру;
- ESG-стандарттарға сәйкестігінің арқасында өнімнің экспорттық бәсекеге қабілеттілігінің өсуі.

АЭ енгізу тиімділігін бағалау өзара байланысты көрсеткіштер жүйесіне негізделуі тиіс. Олар ауылшаруашылық биомассасын пайдаланудың ресурстық, экологиялық және экономикалық тиімділігін жан-жақты бағалауға мүмкіндік береді.

**Айналмалы технологияларды енгізудің негізгі экономикалық әсерлері**

№	Бағыт	Экономикалық әсер	Экологиялық әсер
1	2	3	4
1	Биогаз өндірісі	Энергия шығындарын азайту	СН выброс және CO <sub>2</sub> шығарындыларын азайту
2	Органикалық тыңайтқыштар өндірісі	Минералды тыңайтқыштарды алмастыру	Топырақ құнарлылығын қалпына келтіру
3	Түйіршіктер өндірісі	Қосымша табыс	Өсімдік қалдықтарын жағу көлемін азайту
4	Компосттау	Өнімділікті арттыру	Топырақ құрылымын жақсарту
5	Биокөмір	Егіншілік тиімділігінің өсуі	Ұзақ мерзімді көміртекті байланыстыру

\*[12] дереккөзі негізінде авторлармен құрастырылған

Кешенді бағалау үшін жиынтық экономикалық тиімділік көрсеткішін пайдалану ұсынылады:

$$EE = DS + ES + AR + EI \quad (1)$$

где:

EE – жиынтық экономикалық әсер;

DS – өндіріс шығындарын үнемдеу;

ES – өндірілген қайталама өнімнің құны;

AR – өнімділіктің артуына байланысты қосымша пайда;

EI – жанама инвестициялық әсер.

Дәстүрлі әдістерден айырмашылығы, бұл көрсеткіш тікелей қаржылық нәтижелерді де, ресурстарды үнемдейтін өндірістің ұзақ мерзімді артықшылықтарын да ескереді.

Қостанай облысының ауыл шаруашылығын талдау және 264 ауыл шаруашылығы кәсіпорнына сауалнама жүргізу нәтижесінде біз Қостанай облысының жағдайлары үшін ең үлкен экономикалық әлеуетке мынадай бағыттар ие деген қорытындыға келдік.

1. биогаз өндірісі

Ірі сүт кешендерінің көңін пайдалану мыналарды алуға мүмкіндік береді:

- электр энергиясы;
- жылу энергиясы;
- органикалық тыңайтқыштар.

Қосымша артықшылығы-көңді сақтау шығындарын азайту.

2. органикалық тыңайтқыштар өндірісі

Өсімдік қалдықтарын компосттау келесі мүмкіндіктерді береді:

- минералды тыңайтқыштарға деген қажеттіліктің төмендеуі;
- гумустың құрамын қалпына келтіру;
- топырақтың ылғал сақтау қабілетін арттыру;
- өнімділікті арттыру.

3. түйіршіктер өндірісі

Дәнді сабан отын түйіршіктерін өндіру үшін құнды шикізат болып табылады.

Артықшылықтары:

- жоғары қосылған құн;
- экспорттау мүмкіндігі;
- жергілікті шикізатты пайдалану;
- сабанды ашық жағу көлемін азайту.

4. биокөмір өндірісі

Биокөмір айналмалы биоэкономиканы дамытудың ең перспективалы бағыттарының бірі ретінде қарастырылады.

Оны пайдалану келесі мүмкіндіктерді береді:

- органикалық көміртекті арттыру;
- топырақтың ылғал сыйымдылығын арттыру;
- парниктік газдар шығарындыларын азайту;

- өнімділікті арттыру.

Қостанай облысында айналмалы экономиканы қалыптастыру перспективаларын анықтау үшін SWOT-талдау жүргізілді.

Кесте – 4

**SWOT-талдау**

<b>КҮШТІ ЖАҚТАРЫ</b>	<b>ӘЛСІЗ ЖАҚТАРЫ</b>
Егістік алқаптары	Қалдықтарды қайта өңдеу жеткіліксіз
Жоғары астық өндірісі	Шектеулі биоэнергетикалық Инфрақұрылым
Дамыған мал шаруашылығы	Жоғары бастапқы инвестициялар
Экспорттық әлеует	Білікті кадрлардың жетіспеушілігі
<b>МҮМКІНДІКТЕР</b>	<b>ҚАУІПТЕР</b>
Биоэнергетиканы дамыту	Климаттың өзгеруі
Мемлекеттік қолдау	Ауыл шаруашылығы өнімдерінің бағасының ауытқуы
ESG инвестицияларының өсуі	Құрғақшылық
Көміртегі нарықтарын дамыту	Инновацияларды жеткіліксіз қаржыландыру

*\*[1] дереккөзі негізінде авторлармен құрастырылған*

Жүргізілген талдау аймақтың күшті жақтары қолданыстағы шектеулерден едәуір асып түсетіндігін көрсетеді. Ең маңызды кедергілер-жобалардың капиталды көп қажет етуі және биомассаны қайта өңдеу инфрақұрылымының жеткіліксіз дамуы.

Кесте – 5

**PEST-талдау**

<b>Фактор</b>	<b>Әсері</b>
Political	"Жасыл экономика" мемлекеттік саясаты, ESG дамыту, декарбонизация
Economic	Энергия бағасының өсуі, кірістерді әртараптандыру қажеттілігі
Social	Халықтың экологиялық мәдениетін арттыру, жұмыс орындарын құру
Technological	Цифрлық егіншілікті, биоэнергетиканы, тыңайтқыштарды дәл қолдануды дамыту

*\*[12] дереккөзі негізінде авторлармен құрастырылған*

Алынған нәтижелер Қостанай облысында АӨК-де АЭ дамыту үшін қажетті институционалдық жағдайлар біртіндеп қалыптасып жатыр деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Алайда мемлекеттік қолдау тетіктерін одан әрі жетілдіру қажеттілігі сақталуда. Ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының ұзақ мерзімді қаржы ресурстарына қолжетімділігін кеңейту және заманауи технологиялық шешімдерді енгізуді ынталандыру да маңызды болып қала береді.

Аймақтың АӨК-нің АЭ моделіне көшуін қысқа мерзімді міндет ретінде қарастыруға болмайды. Бұл өндіріс технологияларына, ресурстарды басқару жүйесіне, институционалдық ортаға және агроазық-түлік тізбегіне қатысушылардың өзара әрекеттесуіне әсер ететін ұзақ процесс. Бұл жағдайда сценарийлік тәсілді қолдану мемлекеттік саясатқа және инвестициялық белсенділіктің ауқымына байланысты дамудың мүмкін бағыттарын бағалауға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында үш мүмкін сценарий анықталды: инерциялық, негізгі және инновациялық.

Инерциялық сценарий циркулярлық технологияларды елеусіз енгізу кезінде қолданыстағы шаруашылық моделін сақтауды көздейді. Ауыл шаруашылығы биомассасын қайта өңдеуді жекелеген кәсіпорындар тұрақты салааралық байланыстарды қалыптастырмай жүзеге асыратын болады. Өсімдік қалдықтарының негізгі бөлігі әлі де дәстүрлі тәсілдермен пайдаланылады, ал көң мен басқа органикалық қалдықтарды қайта өңдеу шектеулі болып қалады.

Бұл сценарий келесі салдармен сипатталады:

- ауыл шаруашылығы өндірісінің (АШӨ) жоғары ресурс сыйымдылығын сақтау;
- өнімділіктің шамалы өсуі;
- экологиялық жүктемені ұлғайту;
- минералды тыңайтқыштарға тәуелділікті сақтау;
- инновациялық технологияларды енгізудің төмен қарқыны.

Базалық сценарий аграрлық өндірістің қалыптасқан құрылымын елеулі өзгертпей, айналмалы технологияларды пайдалануды біртіндеп кеңейтуді көздейді. Биомассаны қайта өңдеу жөніндегі жобаларды мемлекеттік қолдауды күшейту, жекелеген биогаз қондырғыларын салу, компосттауды дамыту және органикалық тыңайтқыштар өндіру көлемін ұлғайту көзделеді.

Оны іске асыру:

- ауыл шаруашылығы қалдықтарын пайдалану көлемін ұлғайту;
- өнімнің өзіндік құнын төмендету;
- органикалық тыңайтқыштар өндірісін кеңейту;
- ауылдық аумақтардың энергетикалық дербестігін арттыру;
- АӨК экологиялық көрсеткіштерін жақсарту.

Инновациялық сценарий толыққанды аймақтық айналмалы экожүйені құруға бағытталған. Оның негізі өсімдік шаруашылығы, мал шаруашылығы, өңдеу өнеркәсібі және биоэнергетиканың интеграциясы болады. Бұл тәсілмен ауылшаруашылық биомассасы аймақтың әлеуметтік-экономикалық дамуының негізгі ресурстарының бірі ретінде қарастырылады.

Инновациялық сценарийдің негізгі элементтері:

- биогаз кешендерінің желісін салу;
- ауыл шаруашылығы биомассасын терең өңдеу орталықтарын құру;
- қалдықтар ағынының цифрлық мониторингін енгізу;
- органикалық тыңайтқыштардың өңірлік нарығын қалыптастыру;
- дәл егіншілік технологияларын қолдану;
- агроөнеркәсіптік циркулярлық кластерлерді дамыту [14].

Бұл АЭ дамуының экономикалық, экологиялық және әлеуметтік артықшылықтарын біріктіре отырып, ең үлкен жиынтық әсерді қамтамасыз ете алатын инновациялық сценарий [15].

Жүргізілген зерттеу Қостанай облысының АӨК-де АЭ дамуына ықпал ететін негізгі бағыттарды анықтауға мүмкіндік берді.

Бірінші кезектегі экономикалық шаралардың қатарына мыналар жатады:

- биогаз кешендерінің құрылысын субсидиялау;
- АЭ саласындағы жобаларға жеңілдікпен кредит беру;
- биомассаны қайта өңдейтін кәсіпорындарға салықтық преференциялар беру;
- биоэкономика саласында жұмыс істейтін аграрлық стартаптарды қолдау.

Институционалдық шаралар:

- АЭ дамытудың өңірлік бағдарламасын әзірлеу;
- өңірлік құзыреттер орталығын құру;
- мемлекеттік-жекешелік әріптестік тетіктерін кеңейту;
- негізгі айналмалы экономика көрсеткіштерінің мониторинг жүйесін енгізу.

Технологиялық бағыттарға мыналар жатады:

- қалдықтардың пайда болуын есепке алудың цифрлық жүйелерін енгізу;
- дәл егіншілік технологияларын дамыту;
- биомассаны қайта өңдеу бойынша заманауи объектілерді салу;
- ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық әзірлемелерді қолдау.

Экологиялық блок мыналарды қамтиды:

- топырақ құнарлылығын қалпына келтіру шаралары;
- өсімдік қалдықтарын ашық жағуды азайту;
- көміртекті егіншілік технологияларын дамыту;
- органикалық тыңайтқыштарды қолдануды кеңейту.

Жүргізілген талдау бірнеше негізгі қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Біріншіден, Қостанай облысы АЭ дамыту үшін айтарлықтай әлеуетке ие. Бұған ауыл шаруашылығы алқаптарының үлкен аумақтары, дәнді дақылдар өндірісінің жоғары деңгейі, дамыған мал шаруашылығы және түзілетін органикалық биомассаның едәуір көлемі ықпал етеді.

Екіншіден, ауыл шаруашылығы қалдықтарын өңдеудің қолданыстағы жүйесі оларды шаруашылық айналымға толыққанды тартуды қамтамасыз етпейді. Өсімдік және мал шаруашылығының жанама өнімдерінің едәуір бөлігі тиімді пайдаланылмайды. Бұл АӨК экономикалық кірісін азайтады және экологиялық шығындарды арттырады.

Үшіншіден, талдау нәтижелері отандық ауыл шаруашылығының минералды тыңайтқыштарға тәуелділігін растайды. Бұл жағдайда органикалық тыңайтқыштардың әлеуеті толық пайдаланылмайды. Сондықтан ауылшаруашылық биомассасын қайта өңдеу арқылы олардың өндірісін кеңейту қажет.

Төртіншіден, ең үлкен перспективалар интеграцияланған агроөнеркәсіптік кластерлерді құрумен байланысты. Олар өсімдік шаруашылығын, мал шаруашылығын, ауыл шаруашылығы шикізатын қайта өңдеуді және биоэнергетиканы жабық материалдық және энергетикалық ағындардың бірыңғай жүйесіне біріктіре алады.

Бесіншіден, АЭ қағидаттарын енгізу кешенді нәтиже алуға мүмкіндік береді. Бұл өндіріс шығындарын азайту, ресурстарды тиімдірек пайдалану, парниктік газдар шығарындыларын азайту, топырақ құнарлылығын қалпына келтіру, жаңа жұмыс орындарын құру және аймақтың азық-түлік қауіпсіздігін нығайту арқылы көрінеді.

Алынған нәтижелер АӨК орнықты дамуының өңірлік саясатын әзірлеу кезінде пайдаланылуы мүмкін. Олар мемлекеттік органдар, ауылшаруашылық кәсіпорындары мен ғылыми ұйымдар үшін практикалық қызығушылық тудырады.

Зерттеу қорытындысы бойынша Қостанай облысының АӨК-де АЭ дамытудың бірқатар басым бағыттарын іске асыру ұсынылады.

Ауыл шаруашылығы биомассасын өңдеу, органикалық тыңайтқыштар өндіру және биоэнергетиканы дамыту бойынша нысаналы көрсеткіштерді белгілей отырып, АЭ дамытудың өңірлік бағдарламасын әзірлеу және бекіту қажет.

Биогаз, органикалық тыңайтқыштар, биокөмір және отын түйіршіктерін шығаруға бағытталған аймақтық биомасса өңдеу орталықтарының желісін құрған жөн.

Айналмалы технологияларды енгізетін ауыл шаруашылығы тауар өндірушілерін мемлекеттік қолдау шараларын кеңейту қажет. Ең алдымен, біз инвестициялық субсидиялар, жеңілдетілген несиелеу және салықтық жеңілдіктер туралы айтып отырмыз.

Ауылшаруашылық қалдықтарының пайда болуы мен пайдаланылуын бақылаудың цифрлық платформасын құру ерекше назар аударуға тұрарлық. Бұл биомасса логистикасының тиімділігін арттыруға және шаруашылықаралық кооперацияны нығайтуға мүмкіндік береді.

Ауыл шаруашылығы өндірушілерін, қайта өңдеу кәсіпорындарын, ғылыми ұйымдар мен биоэнергетика объектілерін біріктіретін агроөнеркәсіптік айналмалы кластерлерді қалыптастыру перспективалы бағыт болып табылады.

Көңден, өсімдік қалдықтарынан және дигестаттан өндірілетін органикалық тыңайтқыштарды пайдалануды кеңейту маңызды міндет болып қала береді. Бұл топырақ құнарлылығының жоғарылауына және импортталған минералды тыңайтқыштарға тәуелділіктің төмендеуіне ықпал етеді.

Сондай-ақ ауыл шаруашылығы биомассасының ресурстық әлеуетін бағалауға, қалдықтарды терең өңдеу технологияларын әзірлеуге және өңірлік деңгейде АЭ тиімділігін сандық бағалауға арналған ғылыми зерттеулерді жандандыру қажет.

Болашақта айналмалы технологиялардың АӨК өнімділігіне, кәсіпорындардың рентабельділігіне, өнімнің көміртегі ізінің шамасына және Қазақстан өңірлерінде орнықты даму мақсаттарына қол жеткізуге әсерін бағалауға мүмкіндік беретін эконометрикалық модельдерді әзірлеу орынды болып көрінеді.

*Мақала "Қазақстанның ауыл шаруашылығы кәсіпорындарында айналмалы экономика принциптерінің теориялық негіздері және практикалық қолданылуы" тақырыбы бойынша ғылыми зерттеу шеңберінде дайындалған (Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің гранты бойынша; ЖРН АР22686107)*

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан Республикасының 2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығына қол жеткізу стратегиясы. Астана. – 2023. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/U2300000121>
2. Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N.M.P., Hultink E.J. The Circular Economy – A New Sustainability Paradigm? *Journal of Cleaner Production*. – 2017. – №143. – S. 757–768.
3. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*. – 2017. – №127. – P. 221–232.
4. D'Amato D., Korhonen J. *Circular Bioeconomy and Agriculture: New Research Directions. Sustainability*. – 2024.
5. Ghisellini P., Ulgiati S. Circular Agriculture and Resource Efficiency in Food Systems. *Journal of Environmental Management*. – 2025.
6. Geng, Y., Tsuyoshi, F., Chen, X. Circular Economy and Urban Sustainability: An International Review. *Journal of Cleaner Production*. – 2025.
7. Пьянкова С.Г. Институциональные основы устойчивого развития монопрофильных территорий // *Региональная экономика*. – 2020. – №4. – С. 45–56.
8. Пьянкова С.Г. Модели самотрансформации регионов на основе внутреннего потенциала // *Территория новых возможностей. Вестник ВлГУ*. – 2021. – №3(55). – С. 23–29.
9. Пьянкова С.Г., Заколюкина Е.С. Устойчивое развитие регионов в условиях цифровой трансформации: возможности и угрозы // *Вестник Уральского федерального университета*. – 2022. – №2(38). – С. 94–103.
10. Тимакова Р.Т., Пьянкова С.Г. Инвестиции в нематериальные активы как фактор устойчивого регионального развития // *Экономика и предпринимательство*. – 2021. – №8(137). – С. 77–81.
11. Демин С., Трушкин А., Абрамов Р. Концептуальные подходы к управлению инфраструктурой и цифровыми потоками в трансформации регионов // *Вопросы экономики*. – 2021. – №3. – С. 64–72.
12. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі. Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021-2030 жылдарға арналған тұжырымдамасы. Астана. – 2021.
13. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің ұлттық статистика бюросы. Қазақстан Республикасының Ауыл, орман және балық шаруашылығы: статистикалық жинақ. Астана. – 2025.
14. European Commission. *A New Circular Economy Action Plan*. Brussels. – 2020.
15. Ellen MacArthur Foundation. *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*. Cowes. – 2019.

## REFERENCES

1. Qazaqstan Respublikasynyñ 2060 jylğa deingı kömirtegi beitaraptyğyna qol jetkizu strategiasy. [Strategy for achieving carbon neutrality of the Republic of Kazakhstan until 2060]. Astana. – 2023. [in Kazakh]
2. Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N.M.P., Hultink E.J. The Circular Economy – A New Sustainability Paradigm? *Journal of Cleaner Production*. – 2017. – №143. – S. 757–768.
3. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*. – 2017. – №127. – P. 221–232.
4. D'Amato D., Korhonen J. *Circular Bioeconomy and Agriculture: New Research Directions. Sustainability*. – 2024.
5. Ghisellini P., Ulgiati S. Circular Agriculture and Resource Efficiency in Food Systems. *Journal of Environmental Management*. – 2025.
6. Geng, Y., Tsuyoshi, F., Chen, X. Circular Economy and Urban Sustainability: An International Review. *Journal of Cleaner Production*. – 2025.
7. P'yankova S. Institutional'nye osnovy ustojchivogo razvitiya monoprofil'nyh territorij [Institutional Foundations for the Sustainable Development of Single-Industry Territories] // *Regional'naya ekonomika*. – 2020. – №4. – S. 45–56. [in Russian]

8. P'yankova S. Modeli samotransformacii regionov na osnove vnutrennego potenciala [Models of regional self-transformation based on internal potential] // Territoriya novyh vozmozhnostej. Vestnik VIGU. – 2021. – №3(55). – S. 23–29. [in Russian]

9. P'yankova S., Zakolyukina E. Ustojchivoe razvitie regionov v usloviyah cifrovoj transformacii: vozmozhnosti i ugrozy [Sustainable Regional Development in the Context of Digital Transformation: Opportunities and Threats] // Vestnik Ural'skogo federal'nogo universiteta. – 2022. – №2(38). – S. 94–103. [in Russian]

10. Timakova R., P'yankova S. Investicii v nematerial'nye aktivy kak faktor ustojchivogo regional'nogo razvitiya [Investment in Intangible Assets as a Factor of Sustainable Regional Development] // Ekonomika i predprinimatel'stvo. – 2021. – №8(137). – S. 77–81. [in Russian]

11. Demin S., Trushkin A., Abramov R. Konceptual'nye podhody k upravleniyu infrastrukuroj i cifrovymi potokami v transformacii regionov [Conceptual approaches to managing infrastructure and digital flows in regional transformation] // Voprosy ekonomiki. – 2021. – №3. – S. 64–72. [in Russian]

12. Qazaqstan Respublikasy Auyıl şaruşaşylyғы ministrlığı. Qazaqstan Respublikasynyń agroönerkäsiptik keşenin damytudyń 2021-2030 jylдарға арналған tўjyrymdamasy [Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan. Concept for the Development of the Agro-Industrial Complex of the Republic of Kazakhstan for 2021–2030]. Astana. – 2021. [in Kazakh]

13. Qazaqstan Respublikasy Strategialyq josparlau және reformalar agenttiǵınıń ultiq statistika bürosy. Qazaqstan Respublikasynyń Auyıl, orman және balyq şaruşaşylyғы: statistikalyq jinaq [Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. Agriculture, Forestry, and Fisheries of the Republic of Kazakhstan: Statistical Compendium]. Astana. – 2025. [in Kazakh]

14. European Commission. A New Circular Economy Action Plan. Brussels. – 2020.

15. Ellen MacArthur Foundation. Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change. Cowes. – 2019.

**Байкин А.К., Жусупов Р.С., Насырова А.М., Жумагалиева Б.З.**

## **ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Аннотация**

В статье рассмотрен потенциал развития экономики замкнутого цикла в агропромышленном комплексе Костанайской области. Актуальность исследования связана с необходимостью более эффективного использования сельскохозяйственной биомассы, сокращения объемов органических отходов и повышения ресурсной эффективности аграрного производства. Особое внимание уделено возможностям повторного использования побочной продукции растениеводства и животноводства в условиях перехода к устойчивой модели развития.

Исследование основано на данных Бюро национальной статистики Республики Казахстан, Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, материалах FAO, UNEP, OECD и Европейской комиссии. Используются методы системного и сравнительного анализа, статистической обработки данных, экономического моделирования, экспертной оценки, а также SWOT- и PEST-анализа. Это позволило комплексно оценить современное состояние агропромышленного комплекса региона и определить перспективы внедрения циркулярных технологий.

В ходе исследования определен ресурсный потенциал сельскохозяйственной биомассы Костанайской области. Выявлены наиболее перспективные направления ее переработки. К ним относятся производство биогаза, органических удобрений, биоугля и топливных пеллет. Проанализированы экономические и институциональные условия развития экономики замкнутого цикла. Определены основные ограничения, сдерживающие внедрение циркулярных технологий. Разработаны предложения по развитию инфраструктуры переработки биомассы, совершенствованию механизмов государственной поддержки и расширению применения цифровых технологий при управлении потоками сельскохозяйственных отходов.

Полученные результаты показывают, что Костанайская область обладает высоким потенциалом для формирования региональной циркулярной агропродовольственной системы. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предложенных рекомендаций при разработке региональных программ развития агропромышленного комплекса, совершенствовании государственной политики и реализации стратегии перехода Казахстана к экономике замкнутого цикла.

**Baikin A., Zhysypov R., Nassyrova A., Zhumagaliyeva B.**

**ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT POTENTIAL OF A CLOSED-CYCLE ECONOMY IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF KOSTANAY REGION**

**Annotation**

The article considers the potential for the development of a closed-cycle economy in the agro-industrial complex of Kostanay region. The relevance of the study is related to the need for more efficient use of agricultural biomass, reducing organic waste and increasing the resource efficiency of agricultural production. Special attention is paid to the possibilities of reuse of by-products of crop and livestock production in the context of transition to a sustainable development model.

The study is based on data from the Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan, the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, materials from the FAO, UNEP, OECD and the European Commission. Methods of system and comparative analysis, statistical data processing, economic modeling, expert assessment, as well as SWOT and PEST analysis are used. This made it possible to comprehensively assess the current state of the agro-industrial complex in the region and determine the prospects for the introduction of circular technologies.

In the course of the study, the resource potential of agricultural biomass in Kostanay region was determined. The most promising areas of its processing have been identified. These include the production of biogas, organic fertilizers, biochar, and fuel pellets. The economic and institutional conditions for the development of a closed-loop economy are analyzed. The main constraints constraining the introduction of circular technologies have been identified. Proposals have been developed to develop the biomass processing infrastructure, improve government support mechanisms, and expand the use of digital technologies in managing agricultural waste flows.

The results show that Kostanay region has a high potential for the formation of a regional circular agro-food system. The practical significance of the study lies in the possibility of using the proposed recommendations in the development of regional programs for the development of the agro-industrial complex, improving public policy and implementing the strategy of Kazakhstan's transition to a closed-loop economy.

