

DOI 10.52260/2304-7216.2025.2(59).42

ӘОЖ 332.1:330.3

FTAMP 06.81.25

А.К. Байкин*, PhD¹Р.С. Жусупов, PhD, аға оқытушы²З.Ж. Кенжеғалиева, PhD²Қ.Е. Шарипбекова, PhD, аға оқытушы³

Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті,

Қостанай қ., Қазақстан¹

Халел Досмұхамедов атындағы Атырау университеті,

Атырау қ., Қазақстан²Esil University, Астана қ., Қазақстан³

*- негізгі автор (хат-хабарларға арналған автор)

e-mail: aidar_baikin@mail.ru

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ КӘСІПОРЫНДАРЫНДА АЙНАЛМАЛЫ ЭКОНОМИКА ҚАҒИДАТТАРЫН ЕНГІЗУ: СТРАТЕГИЯЛАР МЕН КӨРСЕТКІШТЕР

Мақалада айнымалы экономикасының міндеттері мен орнықты даму мақсаттары қарастырылады, мақсаттар мен міндеттердің өзара байланысы негізделеді, айнымалы экономика мәселелерін енгізу мәселелері айқындалады және өндірістік қызметтегі инновациялық даму мен ресурс үнемдеуді бағалау үшін индикаторлар ұсынылады. Айналмалы экономика тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізу тетіктерінің бірі болып табылатыны анықталды. Тиісінше, айналмалы экономиканың теориялық негізінің әртүрлі элементтері ауылшаруашылық өндіріс жүйелеріне бейімделген. Осы баптың негізгі үлестерінің бірі-ауыл шаруашылығына қолданылатын айналмалы экономиканың анықтамасы. Сонымен қатар, айналмалы экономика принциптері осы салаға бейімделген және ауылшаруашылық қызметі үшін айналмалы экономика стратегиялары анықталған. Сондай-ақ, олардың күшті және әлсіз жақтарын анықтау мақсатында ауылшаруашылық жүйелерінде қолдану үшін циклділіктің қырық бір көрсеткішіне кешенді талдау жүргізілді. Негізгі тұжырымдарға сүйене отырып, ауылшаруашылық өндіріс жүйелеріне айналмалы экономиканы енгізуді жеңілдету үшін болашақ зерттеулердің бағыттары мен институционалдық және нормативтік деңгейлердегі өзгерістер ұсынылады. Мысалы, халықаралық деңгейде анықтау қажет танылған стандарттар және маңызды зерттеулер жүргізу және ауылшаруашылық қызметін анықтау үшін барабар өлшем бірліктері циклдік тиімділік. Тұтастай алғанда, бұл жұмыс агроөнеркәсіптік кешендегі экологиялық мәселелерді шешу үшін айналмалы экономиканың әлеуетін зерттеуге құнды үлес қосады және Қазақстандағы тұрақты азық-түлік жүйесін дамытуға ықпал етеді.

Кілт сөздер: тұйық экономикалық модель, инвестициялық тартымдылық, орнықты даму, моноқұрылымды өңірлер, институционалдық кемшіліктер, кластерлік тәсіл, аймақтық даму.

Ключевые слова: экономика замкнутого цикла, инвестиционная привлекательность, устойчивое развитие, монопрофильные регионы, институциональные провалы, кластерный подход, региональное развитие.

Keywords: circular economy, investment attractiveness, sustainable development, single-industry regions, institutional failures, cluster approach, regional development.

JEL: Q01, Q56, R11, O44

Кіріспе. Ауыл шаруашылығы секторы табиғи ресурстардың маңызды тұтынушысы болып табылады және қоршаған ортаның нашарлауына айтарлықтай үлес қосады. Айналмалы экономика моделіне көшу тұрақтылықты арттыруға және ауылшаруашылық кәсіпорындарының қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуға перспективалы жол ұсынады. Бұл мақалада озық әлемдік тәжірибені бағалау, кедергілерді анықтау және сектордағы айналмалы экономика тәжірибесін масштабтау мүмкіндіктерін талқылау арқылы айналмалы экономика принциптерін агроөнеркәсіптік кешенге біріктіру қарастырылады. Мақсаты-ресурстарды пайдалануды оңтайландыру, қалдықтарды азайту және ауыл шаруашылығының экологиялық көрсеткіштерін жақсарту үшін айналмалы экономиканың әлеуетін бағалау [1]. Айналмалы экономика ресурстар үнемі қайта пайдаланылатын тұйық жүйелерді құруға бағытталған, бұл бастапқы шикізатқа деген қажеттілікті азайтады және қалдықтарды азайтады. Бұл экономика моделінің дәстүрлі экономикалық модельден айырмашылығы ол шамадан тыс қалдықтар мен ресурстардың сарқылуына әкелетін "алу-өндіру-

кәдеге жарату" тәсілін ұстанатын. Ауыл шаруашылығында айналмалы экономика принциптері ресурстардың тиімсіздігі, қалдықтардың пайда болуы және тұрақсыз өндіріс әдістері сияқты негізгі мәселелерді шешуге көмектеседі.

Зерттеулер көрсеткендей, 2050 жылға қарай азық-түлікке деген сұранысты қанағаттандыру үшін әлемдік ауылшаруашылық өндірісі 70% - ға артуы керек [1]. Бұл мақсатқа жету әдеттегі бизнес сценарийі бойынша екі жолы өрсетілген: 1) 2017 жылы қол жетімді жалпы аумақтың шамамен 37% -ды құрайтын өңделетін жерлерді кеңейту немесе 2) қазіргі уақытта өңделетін аудандарда өндірісті ұлғайту, бұл өңделетін жерлердің аумағын 38% - ға дейін арттыруы мүмкін, бұл барлық жерде суды тұтынуды әлем бойынша 53% арттырады. Осылайша, ауылшаруашылық өндірісінің ұлғаюы өндіріс пен табиғатты қорғау арасындағы тепе-теңдікті сақтауға мүмкіндік бергенімен, бұл табиғи ресурстарды ұзақ мерзімді тұрақты басқарудың негізгі проблемасын тудырады [2]

Бұл тұрғыда айналмалы экономика тиісті ресурстарды үнемдеудің және экономикалық пайданы арттыра отырып, қоршаған ортаға теріс әсерді азайтудың перспективалық стратегиясын ұсынады. Эллен Макартур қоры айналмалы экономиканы "шикізат, компоненттер мен өнімдер сапасы мен құндылығын мүмкіндігінше ұзақ сақтайтын және жүйелер жаңартылатын энергиямен жұмыс істейтін айналмалы экономикалық жүйе" деп анықтайды. Өндіріс пен тұтынудың бұл балама моделі экономикалық дамуды шектеулі ресурстарды өндірудің, пайдаланудың және жоюдың сызықтық динамикасынан бөлуге бағытталған [3].

Жоғарыдағы талдауларға сүйене отырып, берілген зерттеудің бастапқы нүктесі ретінде екі гипотезаны анықтауға болады. Осы мақаланың алғашқы бастапқы гипотезасы (H1) әдебиетте айналмалы экономиканың теориялық негіздерін ауыл шаруашылығы саласына бейімдеуде алшақтық бар. Айналмалы экономика құрылымын ауыл шаруашылығына бейімдеудің негізгі теориялық импульстары жақында регенеративті, қалалық және ішкі ауыл шаруашылығына бағытталған бірнеше есептерді жариялаған EMF-тен келеді. Бұл есептерде 1) ауыл шаруашылығы жүйесінің және оның мүдделі тараптарының тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін айналмалы экономика ұсынатын мүмкіндіктер; 2) ауыл шаруашылығында циклдік жүйелерді енгізу жолындағы кедергілер және оларды еңсерудің баламалары; және 3) осы ауысуға жәрдемдесу үшін қажетті технологиялық әзірлемелер мен ауыл шаруашылығы бизнес-модельдері туралы ұсыныстар бар. Осы үлеске қарамастан, ешбір зерттеуде принциптерді, стратегияларды және сыни функцияларды қоса алғанда, теориялық негіз, сондай-ақ ауыл шаруашылығы саласы үшін айналмалы экономиканы анықтау бейімделген жоқ [4].

Осы мақаланың екінші гипотезасы (H2) - ауылшаруашылық өндірісінің циклдік жүйесін өлшеуге болатын көрсеткіштер жиынтығы толық емес немесе белгілі бір сектор үшін өкілдік және / немесе маңызды болу үшін жеткілікті практикалық емес. Қазіргі әдебиеттерде мәдениеттің ауылшаруашылық секторына қолданылатын айналмалы экономиканың қол жетімді көрсеткіштерінің көлемін бағалайтын интегративті зерттеулер де жоқ. Бұл ресурстарды пайдалану тиімділігін және жүйенің жаһандық тұрақтылығын арттыру үшін стратегиялық шешімдер қабылдауды жеңілдетеді [5,6,7,8].

Жоғарыда айтылғандарға байланысты зерттеудің мақсаты мен екі негізгі міндеті анықталды.

Зерттеудің мақсаты-айналмалы экономиканың теориялық принциптері мен шеңберлерін ауыл шаруашылығына бірінші рет бейімдеуді ұсыну, ол алғаш рет ауыл шаруашылығы өндірісіне бейімделген дөңгелек экономиканың анықтамасын беруді және осы секторға тән ресурстар ағындарын тарылту, баяулату, жабу және регенерациялау бойынша дөңгелек экономиканың стратегияларын талқылауды қамтиды

1. Ауыл шаруашылығы саласына тұйық цикл экономикасының теориялық негіздемесі;
2. Ауыл шаруашылығы өндірісі жүйесінің циклділігін өлшеу көрсеткіштерінің жүйесін ұсыну.

Зерттеу әдістері ретінде салыстырмалы әдіс, контент-талдау және SWOT -талдау пайдаланылды. Зерттеудің әдіснамалық негізін салыстырмалы талдау әдістері құрайды, бұл әртүрлі елдердің тәсілдерін салыстыруға және олардың қазақстандық жағдайларға қолданылуын негіздеуге мүмкіндік береді. Жүргізілген талдау мақаланың негізгі бөлігіне өту үшін теориялық және қолданбалы негіз жасайды, онда зерттеу нәтижелері ашылады және ауылшаруашылық кәсіпорындарында ЭЦҚ интеграциясы бойынша практикалық ұсыныстар беріледі.

Әдебиеттік шолу. Соңғы жылдары өңірлердің орнықты дамуы мен инвестициялық тартымдылығын арттыру мәселелері айналмалы экономиканы енгізу контекстінде жиі қарастырылуда. Бұл тәсіл "алу-шығару-лақтыру" сызықтық моделінен ресурстарды қайта

пайдалануға, қайта өңдеуге және олардың құндылығының ең жоғары деңгейінде сақтауға негізделген модельге көшуді көздейді.

Aznar-Sanchez [1], Alexander, P. [2], Burgo-Bencomo [3] сияқты шетелдік зерттеушілердің жұмыстары айнымалы экономика жаңа нарықтардың қалыптасуына ықпал ететінін, аумақтардың экономикалық тұрақтылығын арттыратынын және ресурстар тапшылығына байланысты тәуекелдерді азайтатынын атап көрсетеді. Chen C.F., және басқ. авторлар басылымында қарастырылған Қытай тәжірибесін және жабық өнеркәсіптік кластерлерді ынталандыру бойынша мемлекеттік бағдарламалардың тиімділігін көрсетеді [9].

Браунгарт М. ғылыми еңбектерін талдау аймақтық даму процестеріндегі институционалдық ортаның жоғары маңыздылығын көрсетеді. Өз еңбектерінде Браунгарт М. ішкі өзін-өзі өзгерту тетіктері, өнеркәсіптік туризмді дамыту және инновациялық тәжірибелерді енгізу арқылы оларды жеңудің тұжырымдамалық модельдерін ұсына отырып, монопрофильді аумақтардың институционалдық сәтсіздіктеріне назар аударады. Бұл тәсілдер әсіресе шикізат немесе Аграрлық бейіні басым қазақстандық өңірлер үшін өзекті болып табылады.

Сондай-ақ, Кобо С., сондай-ақ Кассон-Морено В. айналмалы экономиканы зерттеуге және оның аймақ экономикасының өзгеруіне әсерін зерттеуге айтарлықтай үлес қосты. және тең автор. Олардың синтетикалық инфрақұрылымды және цифрлық ағындарды басқару тәсілдері аймақтық деңгейдегі дөңгелек модельге бейімделуі мүмкін, атап айтқанда қалдықтарды қайта өңдеу мен ресурстарды қайта пайдалануды бақылау үшін цифрлық платформаларды әзірлеу.

Осылайша, қолданыстағы әдебиеттер тұрақты инвестициялық тартымдылық факторы ретінде айналмалы экономиканы жүзеге асыруға пәнаралық көзқарастың маңыздылығын көрсетеді. Ғылыми еңбектер дамудың айнымалы моделіне көшу мақсатында өңірлерді институционалдық қайта құру және технологиялық трансформациялау қажеттілігін негіздеуге мүмкіндік береді, бұл осы бапта одан әрі зерттеу нысанын құрайды.

Негізгі бөлім. Зерттеулер айнымалы экономика тұжырымдамасын ауыл шаруашылығына көшіру кезінде әртүрлі аспектілерді көрсетеді. Ресурстарды пайдаланудың тиімділігі шешім қабылдау процесінде және экономикалық тәжірибеде үлкен қосымша құнды қамтамасыз етуге және өндірістік жүйе шеңберінде ресурстарды мүмкіндігінше ұзақ сақтауға бағытталған орталық болып табылады. Айналмалы егіншілік модельдерінде тиімділікке қол жеткізу процестерді оңтайландыруды қамтиды ресурстарды пайдалануды азайту және қалдықтарды болдырмау.

Демек, ауыл шаруашылығына қатысты айналмалы экономика "құн тізбегінің барлық кезеңдерінде ресурстарды тиімді пайдалануға бағытталған әдістер арқылы ауыл шаруашылығындағы экономикалық, экологиялық және әлеуметтік тұрақтылықты қамтамасыз етуге ғана емес, сонымен қатар агроэкожүйелер мен қоршаған экожүйелердегі биоәртүрлілікті қалпына келтіруге кепілдік беретін іс-шаралар кешені" ретінде анықталуы мүмкін.

Әдебиетте көрсетілген айналмалы экономиканың маңызды принциптері EMF ұсынған айналмалы экономика принциптеріне сәйкес келеді. Ұсынылған принциптердің біріншісі "қалдықтар мен ластануды ескере отырып жобалауды" қамтиды, онда жүйенің тиімділігін арттыруға осындай жағымсыз сыртқы факторларды анықтау және жою ықпал етеді [10].

"Өнімдер мен материалдарды жұмыс күйінде ұстаудың" екінші қағидасы өнімдердің, ілеспе өнімдердің және қосалқы өнімдердің құндылығын жеткізу тізбегінің барлық кезеңдерінде және жеткізу тізбегі арасында барынша арттыру керек дегенді білдіреді, ортақ мақсат ресурстарды пайдалылық пен құндылықтың ең жоғары деңгейінде тұрақты ұстау болып табылады.

Ақырында, "табиғи жүйелерді қалпына келтіру" принципі шектеулі қорларды жаңартылатын ресурстармен ауыстыру арқылы экожүйелерді сақтау мен көбейтуді білдіреді. Бұл қағиданы жүзеге асыру қоршаған табиғи экожүйенің денсаулығын жақсартуға бағытталған өсімдік және мал шаруашылығы жүйесіне қатысты қалпына келтіретін ауыл шаруашылығының пайда болуына әкелді.

Бүгінгі күнге дейін бұл принциптер ауылшаруашылық контекстіне әлі бейімделмеген. Осы принциптерге негізделген ауыл шаруашылығының айнымалы моделі жалпы жүйелік тиімділікті және қажетсіз сыртқы әсерлерді жоюды қамтамасыз етуі, жеткізу тізбегінің барлық кезеңдеріндегі ресурстардың құнын барынша арттыруы және жаңартылатын көздерді пайдалану арқылы табиғи капиталды арттыруы керек. Ауылшаруашылық аймақтары, әсіресе дамыған елдерде, осы принциптерге сәйкес шаралар қабылдауда айтарлықтай жетістіктерге жетті; алайда, деректер ауыл шаруашылығына әлі де ластаушы өнімдерді пайдалануды жетілдіру және қалдықтарды басқару

инфрақұрылымын және жанама өнімдерді пайдалану әлеуетін пайдалануға қабілетті өндіріс тізбегін дамыту қажет екенін көрсетеді.

Айналмалы экономиканың негізгі стратегиялары айналмалы экономика принциптеріне негізделген және айналмалы модельдерді әзірлеудің әртүрлі баламаларын ұсынады: 1) ресурстық циклдерді тарылту, 2) ресурстық циклдерді бәсеңдету, 3) ресурстық циклдерді жабу және 4) ресурстар ағындарын қалпына келтіру.

1-кестеде қысқарту стратегиясына негізделген ауылшаруашылық қызметінің циклділігін өлшеуге арналған барлық қол жетімді көрсеткіштер, соның ішінде қысқаша сипаттама және олардың кейбір негізгі артықшылықтары мен кемшіліктері келтірілген.

Бұл жұмыста ресурстарды шектеу ресурстарды пайдалануды оңтайландыруға бағытталған барлық әдістер ретінде анықталды. Бұл стратегия сызықтық экономикалық модельге ұқсас, өйткені екеуі де жүйенің жоғары тиімділігіне бағытталған, бұл стратегияға қатысты құжаттар мен көрсеткіштердің көбірек табылуының себептерінің бірі болуы мүмкін. Тиімділік мақсатын сызықтық процестермен байланыстыру кейбір авторларды циклдік процестерге экологиялық тиімділік тұжырымдамасын қолдануға мәжбүр етті. Алайда, үлгіде бұл мағынада ешқандай көрсеткіштер табылған жоқ.

Батыс Еуропа, Сингапур, Қытай және басқа елдердегі әлемдік әдебиеттерді терең талдау көрсеткендей, көптеген жылдар бойы ғалымдар ауылшаруашылық циклдерінің төмендеу көрсеткіштерін анықтау мақсатында зерттеулер жүргізіп келеді. Зерттеулер ірі ауылшаруашылық корпорациялары негізінде жылдар бойы жүргізіліп келеді, өйткені бұл кәсіпорындар әлеуметтік жауапкершілікті, сондай-ақ қосымша пайда табу мүмкіндігін сезінеді. Бұл зерттеулер, әрине, жүйелеуді қажет етеді. Қазақстанда, сондай-ақ біздің еліміздің ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілер бағдарлайтын көптеген таяу шет елдердегідей критерийлерді, индикаторларды айқындау бөлігінде өте аз жұмыстар бар. Осылайша, біз қолда бар зерттеулерді қорытындылауды және индикаторларды топтастыруды ұсынуды шештік. Бұл индикаторлар келесі кәсіпорындардың басшыларымен және өкілдерімен бірлесіп қалыптастырылды: "лесное ауылы" ЖШС, "Марат и К" ШҚ, "Забеловка" ЖШС, "Дәулет А" ШҚ және т.б.[11]. Монографияда ұсынылған индикаторлар мен стратегияларды апробациялау осы кәсіпорындарда өтеді, сондай-ақ апробация 2025 жылдың күзінде басталатын бірқатар индикаторлар бар және нәтижелер келесі жұмыстарда ұсынылатын болады.

Қоректік заттарды басқару, тарылту стратегиясы тұрғысынан, жүйеден ағып кетуді болдырмай, осы құнды ресурстарды пайдалануды оңтайландыруға бағытталған. Әлемдік азық-түлік саудасының нәтижесінде өндірістік қызметті жалғастыру үшін қажетті қоректік заттардың жоғалуына байланысты теңгерімсіздік пайда болады. Осылайша, әртүрлі географиялық аймақтардағы қоректік заттардың ағынын өлшеу үшін бірқатар көрсеткіштер жасалды; оларға мыналарды өлшейтін көрсеткіштер жатады: 1) бір немесе бірнеше қоректік заттарға қатысты сыртқы ағын деңгейі (мысалы, ресурстар экспортының индексі); 2) Азық-түлік пен жемшөптің автономиясы, сәйкесінше орташа азаматтың тұтынуына және малдың орташа қажеттіліктеріне бөлінген жалпы өндіріс ретінде бағаланады; және 3) азотты пайдалану тиімділігі шығындар мен нәтижелер арасындағы айырмашылықты ескеретін ферма шеңберіндегі тиімділік. Бұл нәтижелер әртүрлі көрсеткіштерді өлшейтінін көрсетеді тарылу стратегиясы ресурстарды тиімді пайдалану, парниктік газдар шығарындыларының көлемі немесе инвестицияның қайтарымы сияқты әртүрлі критерийлерге сәйкес. Алайда, бұл көрсеткіштер модельдің тиімділігі мен жалпы тұрақтылығы туралы ішінара ақпарат береді. Бір стратегия ластаушы заттардың шығарындыларын (мысалы, парниктік газдардың жалпы балансымен өлшенетін) үлкен жетістіктермен басқара алатынына қарамастан, бұл қалдықтарды көбейтуі мүмкін (мысалы, ауылшаруашылық процесінің циклдік деңгейін төмендету), бұл әдетте жүктемені қайта бөлу деп аталады. Сондықтан ауыртпалық пен қалпына келтіру әсерін болдырмау үшін аспектілердің кең ауқымын өлшейтін көрсеткіштерге басымдық беру керек. Сонымен қатар, тұрақтылықтың әртүрлі тіректеріне негізделген көрсеткіштерге қарамастан стратегияны тарылтуда бар, оның экономикалық және экологиялық аспектілері басым.

Ауыл шаруашылығы үшін ресурстық циклдарды қысқарту индикаторлары

№	Көрсеткіштің атауы	Сипаттамасы	Күшті жақтары	Әлсіз жақтары
1	Ресурстарды экспорттау индексі	Жергілікті тұрмыстық қоректік заттардың өндірісі жеке үй шаруашылықтарының сұранысынан да, жасыл аумақтардың сұранысынан да қаншалықты асып түсетінін көрсетеді	Әр түрлі сценарийлерді/технологияларды салыстыруға мүмкіндік береді	Қолдану аясы қала маңындағы контексттермен шектелген. Толық стратегияны емес, нақты аспектілерді өлшейді
2	Азық-түлік және жем автономиясы	Жалпы өнім азаматтың орташа тұтынуына және мал шаруашылығына қойылатын орташа талаптарға бөлінеді	Оңай есептеу, түсіндіру және түсіну	Жаһандық циркулярлықты өлшеу мүмкіндігі шектеулі
3	Логистика	Агроазық-түлік тауарларының құн тізбегіндегі әрбір материал үшін алмасулар саны	Құн тізбегіндегі сәтсіздіктерді анықтайды	Орындалатын шарттарды ескермей, қадамдар санына назар аударады
4	Ауыл шаруашылығындағы азық-түлік айналымының тиімділігі	Параметрлік емес әдіс негізінде кірістер мен бірнеше индикаторлардың салыстырмалы тиімділігін өлшеу үшін	Циркулярлықтың жалпы бағасын береді	Әлеуметтік аспектілерді қамтымайды және оның есептеулері күрделі
5	Жүйе ішіндегі дөңгелек көміртекті элемент	Пайдаланылған жердегі көмірқышқыл газының шығарындылары мен көміртекті бекітуге негізделген	Пайдаланылатын жер бірлігіне тиімділіктің сметасын ұсынады	Тек шығарындылардың тиімділігін қамтиды
6	Био-тыңайтқыш үшін айналмалы үнемдеу тиімділігінің көрсеткіші	Пайдаланылған шикізат мөлшеріне қатысты өндірілген био тыңайтқыштың пайызы	Басқа технологияларға немесе пәндерге қолдануға болатын бағалауды ұсынады	Тек процестің тиімділігіне назар аударады
7	Энергияны есепке алу әдісі	Шикізат ресурстарының ағынын тиісті энергиялық мәндерге айналдыру үшін барлық ағындарды экологиялық шығындар коэффициентіне көбейту арқылы алынған	Салыстыру кезінде біртекті бірлікті пайдалануға мүмкіндік береді	Экологиялық шығындарға бағытталған кешенді есептеу
8	Ішінара азот балансы	Фермерлер басқаратын N кірістер мен N шығыстардағы айырмашылық	Басқа контексттер мен қоректік заттарға экстраполяцияланған	Қоректік заттармен жасалған басқаруға қарамастан, тек мөлшерді ғана бағалайды

* [8] дереккөзі негізінде авторлармен құрастырылған

Жабу стратегиясы ауылшаруашылық материалдарын қайта пайдалануға бағытталған барлық операцияларды қамтиды. 2-кестеде жабу стратегиясына негізделген циклділікті өлшеуге арналған көрсеткіштер келтірілген.

Ғалымдар биоэнергияны өндіру үшін әртүрлі ауылшаруашылық қалдықтарын пайдаланатын процестерді өлшеуге арналған көрсеткіштерді ұсынды. Бұл модельдер өсімдік қалдықтарын қайта пайдалануға және қазба отындарын пайдалануды азайтуға бағытталған. Олар ластануды азайтуға және экожүйелерді қалпына келтіруге ықпал етеді, сондықтан тарылту және регенерация стратегияларымен де байланысты. Бұл авторлар жүйенің жаңартылатын энергия өндіру қабілетін өлшеу үшін техникалық индикаторды қолданды. Басқа көрсеткіш ретінде-азотты тепе-теңдік, азотты қайта өңдеудің баламасын қарастыру арқылы пайдалануды өлшейді.

Осы көрсеткіштердің барлығы фермалардағы қайта өңдеу нәтижесінде фермалардағы қоректік заттардың түсуін өлшеу үшін пайдалы. Сонымен қатар, олар әртүрлі ауылшаруашылық жағдайларына және басқа қоректік заттарға бейімделуі мүмкін. Алайда, циклдік модельдерді бағалау кезінде осы көрсеткіштермен қамтамасыз етілген ақпарат шектеулі; сонымен қатар, бұл көрсеткіштерге энергияны немесе басқа жаңартылатын материалдарды пайдалану немесе фермадан тыс жерде не болып жатқандығы немесе технологиялық процестің шығарындылары сияқты басқа элементтер кірмейді. Көбо және басқалар ферма шекарасының шектелуін еңсеріп, құрамдас бөліктің мөлшері ретінде анықталған басқа көрсеткішті ұсынады және бұл жиналған қалдықтардағы осы құрамдас бөліктің мөлшеріне қатысты кейінгі процестерде қызмет көрсету арқылы оның қызмет ету мерзімін ұзартады. Бұл көрсеткіш жүгері дақылдарында пайдалану үшін қалалық

органикалық қалдықтардан қоректік заттардың алынуын өлшеу үшін ғана емес, сонымен қатар жою стратегиясын дәл анықтауға арналған. Аталмыш ауыл шаруашылығында ресурстарды пайдаланудың тұйық циклінің көрсеткіштері 2 кестеде көрсетілген.

Органикалық қалдықтар мен қалалық ағынды сулар ауыл шаруашылығында қайта өңдеуге және пайдалануға болатын қоректік заттардың көзі болып шықты. Бұл мақалада қала маңындағы ортадағы қоректік заттар ағынының циклдік көрсеткіштері әзірленген. Бірінші жағдайда зерттеушілер қалдықтардың пайда болу индексі немесе ауылшаруашылық мақсатта алынатын қоректік заттардың мөлшерін және өзін-өзі қамтамасыз ету индексі немесе қоректік заттардың ауылшаруашылық қажеттіліктерін қанағаттандыру қабілетін өлшеді. Папангелу әртүрлі географиялық аймақтарға (қалалар, азық-түлік тауарлары және әлсіз жағдайлар) негізделген алынатын фосфордың ықтимал мөлшерін өлшеу үшін көрсеткіштер тобын әзірледі. Бұл көрсеткіштер әсіресе қалалық жерлерде халықтың шоғырлану тенденциясын қарастыруда өте маңызды және қазіргі уақытта басқару проблемасы мен денсаулыққа қауіп төндіретін құнды ресурстарды пайдалану әлеуетін бағалауға мүмкіндік береді. Бұл көрсеткіштердің негізгі шектеуі-оларды басқарудың басқа әдістері, дақылдар немесе ауа-райы жағдайлары сияқты басқа ауылшаруашылық жағдайларына экстраполяциялау мүмкін емес.

2 – кесте

Ауыл шаруашылығында ресурстарды пайдаланудың тұйық циклінің көрсеткіштері

№	Көрсеткіштің атауы	Сипаттамасы	Күшті жақтары	Әлсіз жақтары
1	Компоненттің айналымдылық көрсеткіші	Қалдықтардағы құрамдас бөлікке қатысты жоғары ағынды процестерде оның қызмет ету мерзімін ұзартатын і компонентінің мөлшері	ЕС екінші принципінің анықтамасын орындайды	Деректерді жинау мен есептеудің күрделілігі
2	Өзін-өзі қамтамасыз ету индексі	Бақшаны тыңайтуға арналған қоректік заттарға қатысты өзін-өзі қамтамасыз ету дәрежесін бағалайды	Әр түрлі сценарийлерді/технологияларды салыстыру үшін қолдануға болады	Қолдану аясы қала маңындағы контексттермен шектелген. Толық стратегияны емес, белгілі бір аспектіні өлшейді
3	Қалдықтарды шығару индексі	Қолда бар қоректік заттардың мөлшері немесе жалпы кіріс; жақын маңдағы ауыл шаруашылығында кәдеге жаратуға болатын қоректік заттар жүйеде сақталады және қайта өңделген болып саналады	Әр түрлі сценарийлерді/технологияларды салыстыру үшін қолдануға болады	Қолдану аясы қала маңындағы контексттермен шектелген. Толық стратегияны емес, белгілі бір аспектіні өлшейді
4	Азот балансы	Тыңайтқыштың кірістері мен шығыстары	Қоректік заттарды басқарудың әртүрлі аспектілерін қамтиды	Есептеу үшін күрделі композиттік индекс
5	Жаңартылатын энергия көздерін өндіру	Жүйенің жаңартылатын энергия көздерін өндіруге қабілеттілігі	Басқа шикізатқа бейімделеді	Циркулярлықты өлшеу мүмкіндігі шектеулі
6	Энергия көрсеткіштері	Өнімдерді немесе қызметтерді өндіруге жұмсалатын энергия; бір джоульге күн эмжулдары түрінде көрсетіледі	Бүкіл жүйенің циркулярлығын ғаламдық бағалау	Жүйенің тиімділігіне бағытталған кешенді есептеу
7	Қала шеңбері	Фосфорды қала шекарасында қайта пайдалануға немесе қайта пайдалануға болады	Жабу стратегиясына сәйкес келеді және оны басқа контексттер мен қоректік заттарға экстраполяциялауға болады	Қоректік заттардың айналымынан басқа кез келген аспектіні елемейді
8	Азық-түлік айналымы	Фосфор қала ішінде де, жүйе шекарасынан тыс жерлерде де ауыл шаруашылығында қайта пайдаланылуы немесе қайта пайдаланылуы мүмкін	Жабу стратегиясына сәйкес келеді және ол басқа контексттер мен қоректік заттарға экстраполяцияланады	Қоректік заттардың айналымынан басқа кез келген аспектіні елемейді

*[7] дереккөзі негізінде авторлармен құрастырылған

Биологиялық материалдарды каскадты пайдаланудың көптеген баламалары болғанымен, қарастырылған мақалаларда үш мысал көрсетілген: жаңартылатын энергия өндірісі, өсімдік және мал шаруашылығының аралас жүйелері және ауыл шаруашылығында қалалық қалдықтарды

пайдалану. Мысалы, тағамдық, косметикалық немесе фармакологиялық мақсаттар үшін қоректік заттарды немесе қосылыстарды алуға қатысты көрсеткіштер табылған жоқ, бірақ оларды қолдану кең таралған. Сонымен қатар, құрылыс, компостталатын материалдар немесе басқа биоматериалдар сияқты басқа секторларға арналған материалдарды өндіруге қатысты көрсеткіштер табылған жоқ. Маңызды мәселе өсімдік қалдықтарынан (айналмалы экономикада) және энергия өндіру үшін арнайы өсірілетін энергетикалық дақылдардан (биоэкономика) энергия өндіру арасындағы айырмашылықты жүзеге асырумен байланысты. Соңғысына қатысты зерттеулер осы мақаланың шеңберінен шығады.

Орнықты дамудың негізгі қағидаттарына келетін болсақ, жабу стратегиясы шеңберінде жіктелген барлық көрсеткіштер техникалық салаға сәйкес келеді. Бұл олардың тарылту стратегиясына параллель болатын шығарындыларды бақылауға назар аударуына байланысты болуы мүмкін. Экономикалық көрсеткіштер, әдетте, экономикалық және қаржылық өміршендік пен тиімділікке бағытталған, олар тарылу стратегиясына сәйкес келеді. Әлеуметтік аспектке келетін болсақ, тарылту стратегиясындағыдай, қайта өңдеу және қайта пайдалану стратегиялары әлеуметтік дамуға қалай ықпал ететіні туралы ақпарат алу пайдалы болар еді. Аталмыш ауыл шаруашылығын қалпына келтіру көрсеткіштері 3 кестеде ұсынылады.

3 – кесте

Ауыл шаруашылығын қалпына келтіру көрсеткіштері

№	Көрсеткіштің атауы	Сипаттамасы	Күшті жақтары	Әлсіз жақтары
1	Қазба-Р тыңайтқыштарын тұтыну	Fossil-P тыңайтқышының жалпы шығыны	Статистикалық деректер бойынша көрсеткіш	Тек жаңа ресурстардың енуін қарастырады
2	Тиімді катион алмасу қабілеті	Топырақтың оң иондарды ұстап тұру және шығару қабілеті	Стандартталған өлшем бірлігін қолданады	Нақты бастапқы ақпарат қажет. Ол ион алмасуға бағытталған (шектелуі ақпарат берілген)
3	Түрлердің байлығы	Биологиялық қалдықтармен ұрықтандырылған топырақтың түрлік байлығы	Экожүйенің оң жағдайына қосқан үлесін өлшеу үшін пайдалы	Тек биоәртүрліліктің аспектілерін қамтиды (ішінара ақпарат)
4	Топырақ сапасы	Жалпы жер көлеміне қатысты топырақтың сапасы сақталған немесе жақсартылған жерлердің пайызы	Басқа жағдайлық зерттеулерге қолдануға болады, себебі ол органикалық көміртегі құрамына негізделген	Олардың біреуін ғана зерттеу үшін емес, екі дақылды, жүйені немесе процесті салыстыру арқылы белгіленеді
5	Ландшафттағы биологиялық әртүрлілік	Биоәртүрлілік құндылығы жоғары ұлттық танылған аймақтар биоэнергетика өндірісіне ауыстырылды	Оңай қол жетімді ақпарат	Өте жалпы ақпарат (ұлттық қорғаныс шараларына бағытталған)

**[8] дереккөзі негізінде авторлармен құрастырылған*

Профессор Москера-Лосада әк өсірудің органикалық қалдықтарынан жасалған тыңайтқыштарды қолдану арқылы топырақтың регенерациясын зерттеді. Бұл авторлар топырақтың сапасын саздар мен органикалық заттардың құрамын ескере отырып, оң иондарды ұстау және босату қабілетімен немесе тиімді катион алмасу қабілеті мен түр байлығымен өлшеді. Бұл екі көрсеткіш стандартталған физикалық бірліктерді пайдаланады, бұл оларды басқа жағдайлық зерттеулерде қолдануға мүмкіндік береді. Бұл көрсеткіштерді есептеу үшін бастапқы ақпарат қажет, бұл шектеу болуы мүмкін. Сонымен қатар, бұл көрсеткіштер белгілі бір аспектілерге бағытталған және тек ішінара ақпарат береді, бірақ оларда су ресурстарының болуы немесе күйі және ауа сапасы сияқты басқа сипаттамалар жоқ.

Күрделі және жаһандық жеткізу тізбегінің болуы ауыл шаруашылығында айналмалы экономика тәжірибесін енгізуге кедергілердің бірі болып табылады. Ауыл шаруашылығы саласында қол жеткізуге болатын мақсаттардың бірі қоректік заттардың айналымын қалпына келтіре отырып, қоректік заттардың бастапқы мақсатына оралуына мүмкіндік беретін жүйелерді әзірлеу болып табылады. Осы стратегия аясында қарастырылатын шаралардың бірі-жергілікті өнімдерге сұраныстың артуы, бұл қоректік заттардың ағып кетуіне және өнімнің жоғалуына және парниктік газдар шығарындыларының көбеюіне әкелетін ұзақ мерзімді азық-түлік тасымалына жол бермейді. Жергілікті өнімдерді тұтынудың артуы жергілікті дамуға, әсіресе дамушы елдерде мүмкіндіктер

ашады [11]. Демек, ауыл шаруашылығында циклдік модельдерді әзірлеу барлық жергілікті мүдделі тараптардың белсенді қатысуын талап етеді.

Техникалық материалдар үшін бұрыннан бар сияқты стандартты ауылшаруашылық жұмыстарында біркелкілік үшін халықаралық өлшем бірліктерін орнату қажет. Бұл материалдық қорлар, қалдықтар және қайта пайдаланылатын және қайта өңделген материалдар нарықтары сияқты циклдік модельдерді енгізу стратегияларын талдауға қызығушылық тудыратын әртүрлі аспектілер туралы ақпарат беретін еркін қол жетімді дерекқорларды әзірлеуді қамтуы керек. Азық-түлік өндіру жүйесін жаһандық деңгейде тиімді басқару үшін өндіріс секторына жаһандық өндірісті жоспарлауға көмектесетін құралдар қажет [8]. Бұл негізгі мүдделі тараптарға шешім қабылдауға сенімді негіз беру үшін стандартты, дәйекті және географиялық бейімделген деректер мен тарату әдістерін қолдануды қамтиды. Бұл ауқымды жоспарлау құралдары 20 жылдан 80 жылға дейінгі уақыт көкжиектері бар циклдік тәжірибелерді енгізу кезінде болашақ сценарийлер негізінде климаттың өзгеруінің әсерін бағалауға арналған құралдарды қамтуы керек.

Қорытындылай келе, зерттеу нәтижелері 1) модельдердің айналмалы өндірісін қабылдау кезінде өзара қарым - қатынастарды, компаға келуді және өзара іс-қимылды талдау; 2) ұзақ мерзімді перспективада неғұрлым тиімді тәжірибелерді анықтау мақсатында кешенді құралдарды қолдану; 3) агро-мәдениет үшін нақты көрсеткіштер жиынтығын, оның ішінде әлеуметтік аспектілерді әзірлеу тұрғысынан зерттеудің жаңа бағыттарына ықпал етуге тиіс; 4) мүдделі тараптар туралы қосымша білім алуда; және 5) халықаралық стандарттарды әзірлеу.

Қорытынды. Айналмалы экономиканың негіздемелік бағдарламасын бейімдеу шарттары болып табылатын ауыл шаруашылығы секторының негізгі айрықша сипаттамалары өнімдердің тез бұзылатын сипаты, табиғи экожүйелермен тығыз байланыс және өндірістің күшті маусымдылығы болып табылады. Бұл маусымдық жаңбырлы маусымда қол жетімді судың мөлшеріне, өсімдіктердің дамуының әртүрлі кезеңдерінде қажет температураның (ыстық және суық) ауысуына, мүмкін болатын егу циклдерінің санына және топырақтың қалпына келу қабілетіне, басқа да негізгі аспектілерге әсер етеді. Алайда, бірнеше зерттеулерде ғана осы сектордың ерекшеліктеріне назар аударып, ауыл шаруашылығында айналмалы экономиканың қолданылуына талдау жасалды. Демек, бұл тұрғыда тұжырымдаманың, принциптер мен стратегиялардың немесе практикалық қолданудың стандартталған құрылымы да, нақты анықтамасы да жоқ. Демек, ауыл шаруашылығындағы айналмалы экономика үшін қолданыстағы көрсеткіштердің көлемі шектеулі және жаңа, жан-жақты көрсеткіштерді әзірлеудің шұғыл қажеттілігі бар.

Зерттеулердегі осы сәйкес олқылықтарды жою үшін осы мақалада айналмалы экономиканың жалпы құрылымы ауылшаруашылық секторына бейімделген. Бұл үдеріс барысында ауыл шаруашылығына қатысты тұйық циклді экономиканың алғашқы анықтамасы ұсынылды және бұл осы саладағы болашақ зерттеулер үшін жеткілікті маңызды болар еді. Сол сияқты, жүйелердің ауылшаруашылық өндірісінің циклдік деңгейін бағалауға мүмкіндік беретін көрсеткіштер олардың байланысы мен тұрақтылығына қарай жалпыланған, талданған және жіктелген. Әлемдік әдебиеттерде қол жетімді нәтижелер ауыл шаруашылығындағы циклдік көрсеткіштерді өлшеу үшін нақты көрсеткіштердің жаңа жиынтығын әзірлеу әлі де бар екенін көрсетеді, өйткені қазіргі уақытта қолданылатын көрсеткіштердің көпшілігі айналмалы экономикаға бейімделген сызықтық экономикадағы тиімділікті өлшеуге арналған көрсеткіштер болып табылады. Нәтижесінде қол жетімді индикаторлар ауылшаруашылық модельдерінің циклдік деңгейлері туралы ішінара ақпарат береді, бұл тұрақты дамуға бағытталған шешім қабылдау процестерін жаңылыстыруы мүмкін. Қолда бар әдебиеттерді терең талдау және ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының өкілдерімен бірлескен талдамалық жұмыс негізінде біз мынадай көрсеткіштердің жаңа жиынтығын ұсындық: 1) бүгінгі күні олардың кейбіреулері ғана зерттелгенін ескере отырып, ауыл шаруашылығы секторында болып жатқан қызмет түрлері мен процестердің әртүрлілігін көрсетуге; 2) мезо - және макро деңгейлерде ақпарат жинауды мыналар үшін жіберуге өндірістік аудандар, аймақтар мен елдер арасындағы салыстырулар, қол жетімді көрсеткіштердің көпшілігі нақты микро деңгейлі процестерді бағалауға бағытталғанын ескере отырып; 3) әртүрлі қол жетімді стратегиялар немесе тарырту, баяулату, жабу және қалпына келтіру негізінде ауыл шаруашылығындағы циклдік көрсеткіштерді өлшеуге қызмет ету; және 4) экологиялық, экономикалық немесе Әлеуметтік болсын, тұрақтылықтың әртүрлі салаларын қарастырыңыз.

Ауыл шаруашылығында циклдік модельдерді енгізу үшін ауылшаруашылық өнімдерін жеткізу және тұтыну құрылымында парадигманың өзгеруі қажет. Құндылық тізбектері жергілікті өнімнің

маркетингін күшейту және материалдарды экожүйеге қайта қосқанға дейін каскадтауға мүмкіндік беретін бизнес-модельдерді әзірлеу үшін қайта құрылымдалуы керек, бұл құнды қоректік заттардың ағып кетуіне жол бермейді. Тұтынушылар қоршаған орта туралы көбірек білуі керек және сатып алу қалауларында бизнес-модельдің осы түрін дамытуға басымдық беруі керек.

Ақырында, саяси деңгейде ауылшаруашылық саясаты материалдарды қайта пайдалану кезінде қалдықтарды басқару тәжірибесін жеңілдету үшін қайта қаралуы және қайта құрылуы керек (мысалы, биопластикалық материалдарды ауылшаруашылық қалдықтарының мақсаттарына қайта пайдалануды қосу). Сондай-ақ, циклді ынталандыратын қаржылық ынталандыру бағдарламалары, мысалы, олардың қаптамасында биологиялық өңдеудің минималды мазмұнынсыз материалдарды пайдалануға салық салатындар немесе тәжірибені циклдік модельдерге ауыстыру үшін субсидиялар қажет болар еді. Сонымен қатар, айналмалы экономика тәжірибесіне деген сенімділік пен дағдыларды арттыру үшін техникалық кеңестер мен білім беру бағдарламалары қажет. Осы мақсатта айналмалы экономика принциптерін қабылдауға байланысты әлеуетті экономикалық пайданы көрсететін коммерциялық және қаржылық негіздемелерді әзірлеуді ынталандыру пайдалы болар еді, әсіресе егер олар теріс сыртқы әсерлерге байланысты шығындарды қамтыса. Сонымен, инфрақұрылым мен техниканы (мысалы, қоймалар, салдар немесе тракторлар) бірлесіп иелік ету жүйесін кеңейтуге ынталандыру ауылшаруашылық процестерінің циклдік сипатын арттыруға ықпал етуі мүмкін.

Бұл жұмыс айналмалы экономиканың теориялық негіздерін ауыл шаруашылығы саласына бейімдеудің болмауынан туындаған әдебиеттегі олқылықты анықтады және ауылшаруашылық өндірісінің циклін өлшеуге болатын көрсеткіштер жиынтығы толық емес немесе берілген сектор үшін өкілдік және/ немесе маңызды болу үшін жеткілікті практикалық емес екенін анықтады. Сонымен қатар, айналмалы экономиканың қосымша стратегияларын қабылдауға, тұтас құралдарды қолдануға, ауыл шаруашылығына арналған нақты көрсеткіштерді әзірлеуге, циклдік модельдерді (жүзеге асырылатын шаралар мен стратегиялардың түрі, әртүрлілігі мен тереңдігі) және ауыл шаруашылығындағы циклдік өлшеудің халықаралық стандарттарына мүдделі тараптардың қалауына бағытталған жаңа зерттеу бағыттары ұсынылды. Бұл жұмыс ауыл шаруашылығында циклдік модельдерді енгізуге жәрдемдесу бойынша іс-қимыл бағыттарын анықтауда директивалық органдарға пайдалы болуы мүмкін. Сонымен қатар, бұл кәсіпкерлердің осы модельдерді енгізудегі шектеулердің бірін еңсеруге, ауылшаруашылық қызметінде қолдану үшін айналмалы экономика принциптерін және оларды іс жүзінде жүзеге асырудың мүмкін стратегияларын түсіндіруге ықпал етеді.

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 AP22686107)

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Aznar-S´anchez J.A., Piquer-Rodríguez M., Velasco-Muñoz J.F., Manzano-Aguliario F. Global trends in research in the field of sustainable land use in agriculture // Land Use Policy. – 2019. – №87. – Article 104069. – <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104069>
2. Alexander P., Rounswell M.D.A., Dyslich K., Dodson J.R., Engstrom K., Moran D. Drivers for global agricultural land use change: the nexus of diet, population, yield and bioenergy // Global Environmental Change. – 2015. – №35. – P. 138–147. – <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.08.011>
3. Burgo Bencomo O., Gaitán Suazo V., Yanez Sarmiento J., Zambrano Morales Á.A., Castellanos Pallerols G., & Estrada Hernández J. La Economía circular una alternativa sostenible para el desarrollo de la agricultura The Economy circular a sustainable alternative for the development of agriculture. Revista Espacios. – 2019. – №40(13). – 2 p. – <https://www.revistaespacios.com/a19v40n13/a19v40n13p02.pdf>
4. Dan Kristian Kristensen, Chris Kjeldsen, Martin Hvarregaard Thors. Enabling Sustainable Agro-Food Futures: Exploring Fault Lines and Synergies Between the Integrated Territorial Paradigm, Rural Eco-Economy and Circular Economy // Journal of Agricultural and Environmental Ethics. – 2016. – №29. – P. 749–765. – <https://doi.org/10.1007/s10806-016-9632-9>
5. Jeltsje de Kraker, Katarzyna Kujawa-Roeleveld, Marcelo J. Villena and Claudia Pabón-Pereira. Decentralized Valorization of Residual Flows as an Alternative to the Traditional Urban Waste Management

System: The Case of Peñalolén in Santiago de Chile // Sustainability. – 2019. – №11(22). – 6206 p. – <https://doi.org/10.3390/su11226206>

6. Hugo Fernandez-Mena, Benoit Gaudou, Sylvain Pellerin, Graham K. MacDonald, Thomas Nesme. Flows in Agro-food Networks (FAN): An agent-based model to simulate local agricultural material flows // Agricultural Systems. – 2020. – №180. – 102718 p. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102718>

7. Anastasia Papangelou, Wouter M.J. Achten, Erik Mathijs. Phosphorus and energy flows through the food system of Brussels Capital Region // Resources, Conservation and Recycling. – 2020. – №156. – 104687 p. – <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104687>

8. Mosquera-Losada M.R., Amador-García A., Rigueiro-Rodríguez A., Ferreiro-Domínguez N. Circular economy: Using lime stabilized bio-waste based fertilisers to improve soil fertility in acidic grasslands // CATENA. – 2019. – №179. – P. 119–128. – <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.04.008>

9. Chi-Feng Chen, Kuo-Lun Feng, Hwong-wen Ma. Uncover the interdependent environmental impacts associated with the water-energy-food nexus under resource management strategies // Resources, Conservation and Recycling. – 2020. – №160. – 104909 p. – <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104909>

10. Байкин А.К., Амантаева Р.К., Жүсіпов Р.С., Кенжеғалиева З.Ж. агроөнеркәсіптік жүйелерге тұйық цикл экономикасы қағидаттарын интеграциялаудың әлемдік тәжірибесі // ҚАЗАҚ экономика, қаржы және халықаралық сауда университетінің хабаршысы. – 2024. – №3(56). – Б. 397–407. – [https://DOI10.52260/2304-7216.2024.3\(56\).44](https://DOI10.52260/2304-7216.2024.3(56).44)

11. Байкин А.К., Кожаметова А.М., Калпақпаева Ж.М., Сартбай Н.Б. Айналым экономикасы Қазақстан Республикасының тұрақты дамуының құралы ретінде // ҚАЗАҚ экономика, қаржы және халықаралық сауда университетінің хабаршысы. – 2023. – №4(53). – Б. 397–406. – [https://DOI10.52260/2304-7216.2023.4\(53\).48](https://DOI10.52260/2304-7216.2023.4(53).48)

REFERENCES

1. Aznar-Sánchez J.A., Piquer-Rodríguez M., Velasco-Muñoz J.F., Manzano-Agüliar F. Global trends in research in the field of sustainable land use in agriculture // Land Use Policy. – 2019. – №87. – Article 104069. – <https://DOI:10.1016/j.landusepol.2019.104069>

2. Alexander P., Rounswell M.D.A., Dyslich K., Dodson J.R., Engstrom K., Moran D. Drivers for global agricultural land use change: the nexus of diet, population, yield and bioenergy // Global Environmental Change. – 2015. – №35. – P. 138–147. – <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.08.011>

3. Burgo Bencomo O., Gaitán Suazo V., Yanez Sarmiento J., Zambrano Morales Á.A., Castellanos Pallerols G., & Estrada Hernández J. La Economía circular una alternativa sostenible para el desarrollo de la agricultura The Economy circular a sustainable alternative for the development of agriculture. Revista Espacios. – 2019. – №40(13). – 2 p. – <https://www.revistaespacios.com/a19v40n13/a19v40n13p02.pdf>

4. Dan Kristian Kristensen, Chris Kjeldsen, Martin Hvarregaard Thors. Enabling Sustainable Agro-Food Futures: Exploring Fault Lines and Synergies Between the Integrated Territorial Paradigm, Rural Eco-Economy and Circular Economy // Journal of Agricultural and Environmental Ethics. – 2016. – №29. – P. 749–765. – <https://doi.org/10.1007/s10806-016-9632-9>

5. Jeltsje de Kraker, Katarzyna Kujawa-Roeleveld, Marcelo J. Villena and Claudia Pabón-Pereira. Decentralized Valorization of Residual Flows as an Alternative to the Traditional Urban Waste Management System: The Case of Peñalolén in Santiago de Chile // Sustainability. – 2019. – №11(22). – 6206 p. – <https://doi.org/10.3390/su11226206>

6. Hugo Fernandez-Mena, Benoit Gaudou, Sylvain Pellerin, Graham K. MacDonald, Thomas Nesme. Flows in Agro-food Networks (FAN): An agent-based model to simulate local agricultural material flows // Agricultural Systems. – 2020. – №180. – 102718 p. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102718>

7. Anastasia Papangelou, Wouter M.J. Achten, Erik Mathijs. Phosphorus and energy flows through the food system of Brussels Capital Region // Resources, Conservation and Recycling. – 2020. – №156. – 104687 p. – <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104687>

8. Mosquera-Losada M.R., Amador-García A., Rigueiro-Rodríguez A., Ferreiro-Domínguez N. Circular economy: Using lime stabilized bio-waste based fertilisers to improve soil fertility in acidic grasslands // CATENA. – 2019. – №179. – P. 119–128. – <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.04.008>

9. Chi-Feng Chen, Kuo-Lun Feng, Hwong-wen Ma. Uncover the interdependent environmental impacts associated with the water-energy-food nexus under resource management strategies // Resources,

Conservation and Recycling. – 2020. – №160. – 104909 p. – <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104909>

10. Baikin A., Amantaeva R., Jüsipov R., Kenjeǵaliev Z. Agroönerkäsiptık jüielerge tüiyq sikl ekonomikasy qaǵıdattaryn integrasialaudyń älemdık täjiribesı [World experience of integrating the principles of a circular economy into agro-industrial systems] // QAZAQ ekonomika, qarjy jáne halyqaralyq sauda universitetiniń habarşysy. – 2024. – №3(56). – B. 397–407. – [https://DOI10.52260/2304-7216.2024.3\(56\).44](https://DOI10.52260/2304-7216.2024.3(56).44) [in Kazakh].

11. Baikin A., Kojahmetova A., Kalpakpaeva J., Sartbai N. Ainalmaly ekonomika Qazaqstan Respublikasynyń tıraqty damuynyń qūraly retinde [Rotating economy as a tool for sustainable development of the Republic of Kazakhstan] // QAZAQ ekonomika, qarjy jáne halyqaralyq sauda universitetiniń habarşysy. – 2023. – №4(53). – B. 397–406. – [https://DOI10.52260/2304-7216.2023.4\(53\).48](https://DOI10.52260/2304-7216.2023.4(53).48) [in Kazakh].

Байкин А.К., Жусупов Р.С., Кенжеғалиева З.Ж., Шарипбекова Қ.Е.

ВНЕДРЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ: СТРАТЕГИИ И ИНДИКАТОРЫ

Аннотация

В статье рассмотрены задачи экономики замкнутого цикла и цели устойчивого развития, обоснована взаимосвязь целей и задач, выделены проблемы внедрения вопросов экономики замкнутого цикла и предложены индикаторы для оценки инновационного развития и ресурсосбережения в производственной деятельности. Установлено, что экономика замкнутого цикла является одним из механизмов достижения целей устойчивого развития. Соответственно, различные элементы теоретической основы экономики замкнутого цикла адаптированы к системам сельскохозяйственного производства. Одним из основных вкладов этой статьи является определение экономики замкнутого цикла, применяемое к сельскому хозяйству. Кроме того, принципы экономики замкнутого цикла адаптированы к данной области и определены стратегии экономики замкнутого цикла для сельскохозяйственной деятельности. Также был проведен комплексный анализ сорока одного показателя цикличности для применения в сельскохозяйственных системах с целью определения их сильных и слабых сторон. Основываясь на ключевых выводах, предлагаются направления будущих исследований и изменения на институциональном и нормативном уровнях для облегчения внедрения экономики замкнутого цикла в сельскохозяйственные производственные системы. Например, необходимо определить международные признанные стандарты и адекватные единицы измерения для проведения значимых исследований и определения сельскохозяйственной деятельности эффективность цикличности. В целом, данная статья представляет ценный вклад в изучение потенциала экономики замкнутого цикла для решения экологических проблем в АПК и способствует формированию устойчивых продовольственных систем в Казахстане.

Baykin A., Zhusupov R., Kenzhegalieva Z., Sharipbekova K.

IMPLEMENTATION OF CIRCULAR ECONOMY PRINCIPLES IN AGRICULTURAL ENTERPRISES: STRATEGIES AND INDICATORS

Annotation

The article considers the tasks of the closed-cycle economy and the goals of sustainable development, substantiates the relationship between goals and objectives, highlights the problems of introducing issues of the closed-cycle economy and suggests indicators for assessing innovative development and resource conservation in production activities. It has been established that the closed-loop economy is one of the mechanisms for achieving the Sustainable Development Goals. Accordingly, various elements of the theoretical basis of the closed-loop economy are adapted to agricultural production systems. One of the main contributions of this article is the definition of a closed-loop economy applied to agriculture. In addition, the principles of closed-loop economics have been adapted to the field and closed-loop economics strategies for agricultural activities have been defined. A comprehensive analysis of forty-one indicators of cyclicity for use in agricultural systems was also conducted in order to identify their strengths and weaknesses. Based on the key findings, future research directions and changes at the institutional and regulatory levels are proposed to facilitate the introduction of closed-loop economics into agricultural production systems. For example, it is necessary to identify internationally recognized standards and adequate units of measurement for conducting meaningful research and determining agricultural cycle efficiency. Overall, this paper

makes a valuable contribution to the study of the potential of circular economy to address environmental issues in the agro-industrial complex and contributes to the development of sustainable food systems in Kazakhstan.

