



Статистика, учет и аудит, 3(102)2026. стр. 84-96
DOI: <https://www.doi.org/10.51579/1563-2415.2026.-3.07>

Междисциплинарные исследования в экономике
МРНТИ 06.71.07
УДК 338.43

РАЗВИТИЕ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ КАЗАХСТАНА: ЭМПИРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И АДАПТАЦИЯ СИСТЕМЫ ИНДИКАТОРОВ

Г.Т. Кунафина*, З.С. Мухамбетова, Г.А. Орынбекова, М.С. Толысбаева

Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан

*Corresponding author email: gulzhan-kunafina@mail.ru

Аннотация. В статье представлена оценка уровня развития циркулярной экономики в агропромышленном комплексе Республики Казахстан на основе адаптированной системы индикаторов Европейской комиссии. Актуальность исследования обусловлена необходимостью перехода аграрного сектора к более ресурсосберегающим, экологически устойчивым и экономически эффективным моделям производства и переработки. В отличие от исследований, ориентированных преимущественно на макроэкономический анализ циркулярной экономики, в данной работе акцент сделан на микро- и мезоуровнях, что позволило выявить реальные практики внедрения циркулярных решений на уровне сельскохозяйственных предприятий и перерабатывающих организаций. Эмпирическая база исследования сформирована на материалах анкетирования сельскохозяйственных предприятий зернового и молочного направлений Акмолинской области, данных перерабатывающих организаций, а также экспертных оценок. Для комплексного обобщения полученных результатов рассчитан интегральный индекс циркулярности АПК, отражающий степень вовлеченности предприятий в процессы ресурсосбережения, повторного использования отходов и побочных продуктов, развития замкнутых производственных цепочек и экологически ориентированного управления. Результаты исследования показали, что циркулярные процессы в агропромышленном комплексе Казахстана находятся на переходной стадии развития и характеризуются фрагментарным внедрением отдельных элементов замкнутых цепочек поставок. Наиболее выраженные ограничения связаны с недостаточной развитостью инфраструктуры переработки и утилизации отходов, слабой институционализацией циркулярных практик, дефицитом статистических данных и ограниченным доступом предприятий к инструментам государственной поддержки. На основе полученных результатов обоснованы предложения по совершенствованию системы статистического мониторинга, расширению мер стимулирования циркулярных бизнес-моделей и формированию организационно-экономических условий для развития циркулярной экономики в агропромышленном комплексе Казахстана.

Ключевые слова: циркулярная экономика, АПК, экономика замкнутого цикла, отходы сельского хозяйства, вторичное сырье, система индикаторов, интегральный индекс.

Cite this article as: Kunafina G.T., Mukhambetova Z.S., Orynbekova G.A., Tolysbaeva M.S. Development of the circular economy in the agro-industrial complex of Kazakhstan: empirical assessment and adaptation of the indicator system. *Statistics, accounting and audit*. 2026, 3(102), 84-96. (In Russ.). DOI: <https://www.doi.org/10.51579/1563-2415.2026.-3.07>



Основные положения. В настоящем исследовании циркулярная экономика в агропромышленном комплексе трактуется как система хозяйствования, основанная на повторном использовании органических отходов и побочных продуктов, замещении первичных ресурсов вторичными, развитии замкнутых цепочек поставок и внедрении ресурсосберегающих и биотехнологических решений. В качестве ключевого инструмента оценки уровня развития циркулярных процессов используется система индикаторов, разработанная Европейской комиссией, адаптированная с учетом условий и структуры АПК Казахстана [1]. Основные положения исследования базируются на следующих предпосылках: циркулярная экономика является многомерным явлением, требующим комплексной оценки; применение интегральных показателей позволяет обобщить разнородные характеристики циркулярных процессов; эмпирическая оценка циркулярности на уровне предприятий АПК обеспечивает более высокую прикладную значимость результатов по сравнению с исключительно макроэкономическим анализом.

Таким образом, исследование направлено на формирование методологически обоснованного инструментария оценки развития циркулярной экономики в агропромышленном комплексе и выявление ключевых ограничений и потенциала ее дальнейшего внедрения.

Введение. В условиях усиления экологических и ресурсных ограничений переход к циркулярной экономике рассматривается как одно из приоритетных направлений устойчивого развития агропромышленного комплекса [2]. В противоположность традиционной линейной модели хозяйствования циркулярная экономика предполагает многократное вовлечение ресурсов в экономический оборот и сохранение их полезности на различных этапах жизненного цикла [3].

Агропромышленный комплекс обладает рядом специфических особенностей, определяющих характер внедрения циркулярных принципов. К ним относятся биологическая природа основной части отходов, сезонность производства, высокая доля внутривозвратного оборота ресурсов, а также тесная взаимосвязь сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности [4]. Эти особенности обуславливают необходимость адаптации универсальных подходов оценки циркулярной экономики к отраслевой специфике АПК [5].

В современных условиях нарастания ресурсных и экологических ограничений циркулярная экономика рассматривается как практико-ориентированный механизм трансформации хозяйственных систем, обеспечивающий более рациональное использование ресурсов и сокращение потерь. Для агропромышленного комплекса Казахстана, характеризующегося высокой материалоемкостью производства и значительным объемом органических отходов, внедрение принципов экономики замкнутого цикла приобретает особую актуальность.

В международной практике широко применяется система мониторинга циркулярной экономики, разработанная Европейской комиссией и апробированная в странах Европейского союза [1]. Данная система была адаптирована для стран с переходной экономикой в исследованиях Центра экономических исследований BEROС, что подтвердило ее аналитическую применимость при наличии отраслевых и институциональных корректировок [6]. Вместе с тем специфика агропромышленного комплекса требует уточнения состава индикаторов и их эмпирической проверки на уровне хозяйствующих субъектов.



Целью настоящего исследования является разработка и апробация адаптированной системы оценки развития циркулярной экономики в АПК Казахстана на основе эмпирических данных и расчет интегрального индекса циркулярности.

Литературный обзор. В современных научных исследованиях циркулярная экономика интерпретируется как одна из возможных альтернатив традиционным моделям экономического роста, ориентированным на интенсивное потребление первичных ресурсов. В работах международных организаций циркулярная экономика рассматривается как системная трансформация производства и потребления, направленная на замыкание материальных потоков и продление жизненного цикла продукции [2, 3].

В ряде исследований циркулярная экономика рассматривается не только как инструмент повышения ресурсной эффективности, но и как фактор устойчивого развития, влияющий на экологические, экономические и социальные аспекты функционирования хозяйственных систем [7].

Концептуальные основы экономики замкнутого цикла базируются на идее продления жизненного цикла ресурсов и продукции, а также максимального сохранения их экономической ценности, что подробно обосновано в работах У. Штэхеля [8].

Значительный вклад в разработку методологических основ оценки циркулярной экономики внесла Европейская комиссия, предложившая систему мониторинга, основанную на совокупности индикаторов, сгруппированных по этапам жизненного цикла ресурсов и продукции [1]. Данный подход получил развитие в исследованиях, посвященных сравнительному анализу стран Европейского союза, где показано, что переход к экономике замкнутого цикла требует не только технологических, но и институциональных изменений.

В научных исследованиях подчеркивается, что использование системы индикаторов является ключевым инструментом оценки развития циркулярной экономики и ее взаимосвязи с целями устойчивого развития, особенно на отраслевом уровне [9].

Для стран с переходной экономикой особый интерес представляют исследования, выполненные Центром экономических исследований BEROC, в которых методология Европейской комиссии была адаптирована к национальным условиям и ограничениям статистического учета [6]. В данных работах подчеркивается необходимость корректировки индикаторов с учетом структуры отходов, особенностей учета и движения материальных потоков, а также отраслевой специфики экономики.

В научных публикациях, посвященных агропромышленному комплексу, циркулярная экономика чаще всего рассматривается через призму управления органическими отходами, развития биоэкономики и внедрения замкнутых аграрных цепочек [10 - 12]. Отмечается, что сельское хозяйство обладает значительным потенциалом для повторного использования ресурсов, однако его реализация сдерживается недостатком инвестиций, слабым развитием рынков вторичного сырья и ограниченностью статистической информации.

В более поздних исследованиях акцент смещается в сторону оценки ресурсной эффективности агропродовольственных систем, углеродного следа и устойчивости биологических циклов в рамках циркулярной экономики. В частности, в публикациях European Environment Agency и OECD подчеркивается, что сельское хозяйство играет ключевую роль в формировании замкнутых потоков биомассы и органических ресурсов, а уровень циркулярности аграрного сектора определяется не только переработкой отходов, но и эффективностью использования воды, энергии и побочной



продукции [13, 14]. В докладе Circularity Gap Report 2024 отмечается, что агропродовольственные системы остаются одним из наиболее ресурсоемких секторов мировой экономики, что требует расширения индикаторных подходов к оценке циркулярности и устойчивости использования ресурсов [15].

Анализ отечественных и зарубежных исследований показывает, что большинство работ сосредоточено либо на макроуровне оценки циркулярной экономики, либо на отдельных технологических аспектах переработки отходов. При этом эмпирические исследования, основанные на данных предприятий агропромышленного комплекса и использующие интегральные показатели оценки циркулярности, остаются ограниченными. Это обуславливает актуальность настоящего исследования, направленного на восполнение выявленного научного пробела путем адаптации системы индикаторов и расчета интегрального индекса циркулярности АПК Казахстана на основе эмпирических данных.

Материалы и методы. В основу исследования положена система индикаторов циркулярной экономики Европейской комиссии, сгруппированных по четырем блокам:

1. производство и потребление;
2. управление отходами;
3. вторичное сырье;
4. конкурентоспособность и инновации.

С учетом отраслевой специфики агропромышленного комплекса данные блоки были адаптированы следующим образом:

- вместо муниципальных и промышленных отходов анализируются отходы растениеводства, животноводства и побочные продукты переработки;
- показатели вторичного сырья интерпретируются через долю повторного использования органических ресурсов;
- инвестиционные и инновационные показатели рассчитываются по видам деятельности АПК.

В целях обеспечения сопоставимости международных подходов к оценке циркулярной экономики с отраслевой спецификой агропромышленного комплекса Казахстана в исследовании была проведена адаптация системы индикаторов, разработанной Европейской комиссией. Адаптация заключалась в трансформации универсальных показателей циркулярной экономики с учетом особенностей сельскохозяйственного производства, структуры аграрных отходов и характера материальных потоков в АПК. Это позволило сохранить логическую целостность исходной методики и одновременно повысить ее прикладную значимость для анализа аграрного сектора. Результаты адаптации индикаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Адаптация индикаторов циркулярной экономики для АПК Казахстана

Блок	Индикатор ЕК	Адаптация для АПК
Производство и потребление	Образование отходов	Отходы растениеводства и животноводства
Управление отходами	Уровень переработки	Повторное использование органических отходов
Вторичное сырье	Уровень циркулярного использования материалов	Доля побочных продуктов в материальном балансе
Конкурентоспособность	Инвестиции	Инвестиции в ресурсосберегающие и биорешения
Примечание: составлено авторами на основе источника [1]		



Представленная адаптация индикаторов позволяет использовать методологию Европейской комиссии для оценки развития циркулярной экономики в агропромышленном комплексе без искажения ее концептуальной основы. При этом предложенные показатели отражают ключевые особенности аграрного производства, включая преобладание органических отходов, высокий потенциал их повторного использования и значимость внутрихозяйственных замкнутых циклов. Использование данной системы индикаторов создает основу для проведения эмпирической оценки уровня циркулярности предприятий АПК, а также для последующего расчета интегрального индекса циркулярности, что рассматривается в следующих разделах исследования.

Эмпирическая база исследования сформирована на основе комбинированного подхода и включает:

- анкетирование 24 сельскохозяйственных предприятий Акмолинской области;
- данные 12 предприятий зерно- и молокопереработки;
- экспертные оценки специалистов отрасли и анализ производственной отчетности.

Таким образом, совокупная наблюдаемая выборка составила 36 хозяйствующих субъектов, что соответствует практике прикладных эмпирических исследований и обеспечивает достаточную устойчивость выводов.

Выборка сельскохозяйственных предприятий формировалась по принципу типологической репрезентативности с учетом специализации (зерновое, молочное, смешанное производство), размера хозяйств и уровня технологического развития. В анкетировании приняли участие предприятия малой, средней и крупной категории.

Перерабатывающие предприятия отбирались по критерию их интеграции в региональные агропродовольственные цепочки (зернопереработка и молокопереработка), что позволило учесть замкнутые производственные циклы.

Анкетирование проводилось в структурированной форме и включало блоки вопросов, посвященные управлению отходами, повторному использованию ресурсов, инвестициям и цифровизации. Объем анкеты составил 18 вопросов.

Экспертная оценка проводилась с участием 7 специалистов отрасли (представители бизнеса и научного сообщества) методом анкетирования с последующей агрегацией оценок.

Результаты и обсуждение. Анализ показал, что в агропромышленном комплексе доминируют органические отходы и побочные продукты, обладающие высоким потенциалом повторного использования. В растениеводстве основную долю составляют солома и растительные остатки, в животноводстве – навоз и помет, в перерабатывающей промышленности – отруби, жом и молочная сыворотка. Вместе с тем значительная часть данных потоков вовлекается во внутрихозяйственный оборот без отражения в официальной статистике, что затрудняет количественную оценку циркулярных процессов и формирование сопоставимых показателей.

Эмпирическая оценка индикаторов циркулярной экономики:

Производство и потребление. Образование отходов в расчете на единицу валовой продукции в АПК остается высоким, однако до 60–70% органических отходов потенциально пригодны для повторного использования в виде кормов, удобрений и биоэнергетических ресурсов.

Управление отходами. Фактический уровень повторного использования органических отходов в сельском хозяйстве составляет в среднем 45–55%, при значительной дифференциации по типам хозяйств.



Вторичное сырье. Доля вторичного сырья в структуре материального потребления предприятий АПК оценивается в 8–12%, что соответствует переходной стадии развития циркулярной экономики.

Конкурентоспособность и инновации. Инвестиции в циркулярные решения не превышают 0,5% от общего объема инвестиций предприятий АПК, а занятость в сегментах переработки и повторного использования составляет менее 1%.

Для количественной оценки степени внедрения принципов циркулярной экономики на уровне хозяйствующих субъектов агропромышленного комплекса были рассчитаны частные индексы циркулярности по ключевым направлениям. В качестве базовых компонентов выбраны показатели, отражающие повторное использование отходов, замещение первичных ресурсов вторичными, уровень цифровизации учета материальных потоков, а также инвестиционную активность в циркулярные решения. Все показатели были нормированы в диапазоне от 0 до 1, что обеспечило их сопоставимость и возможность последующей агрегации. Результаты расчета частных индексов циркулярности представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Частные индексы циркулярности предприятий АПК (0–1)

Индикатор	Среднее
Повторное использование отходов	0,58
Замещение первичных ресурсов	0,46
Цифровизация учета ресурсов	0,33
Инвестиции в циркулярные решения	0,29
Примечание: составлено авторами	

Анализ значений частных индексов показывает, что наибольшего развития в агропромышленном комплексе Казахстана достигли практики повторного использования органических отходов, что обусловлено их биологической природой и традиционным вовлечением во внутривозвратный оборот. В то же время относительно низкие значения индексов цифровизации и инвестиционной активности свидетельствуют о недостаточной институционализации циркулярных процессов и ограниченном использовании современных инструментов управления ресурсными потоками. Полученные результаты подтверждают фрагментарный характер внедрения циркулярных принципов и указывают на необходимость комплексной оценки, основанной на агрегировании частных показателей.

Для наглядного представления различий в уровне развития отдельных компонентов циркулярной экономики и выявления дисбалансов между ними в исследовании использована паучья (spider) диаграмма. Данный графический инструмент позволяет одновременно отразить значения нескольких нормированных показателей и оценить степень сбалансированности циркулярных процессов на уровне предприятий АПК. Результаты визуализации представлены на рисунке 1.

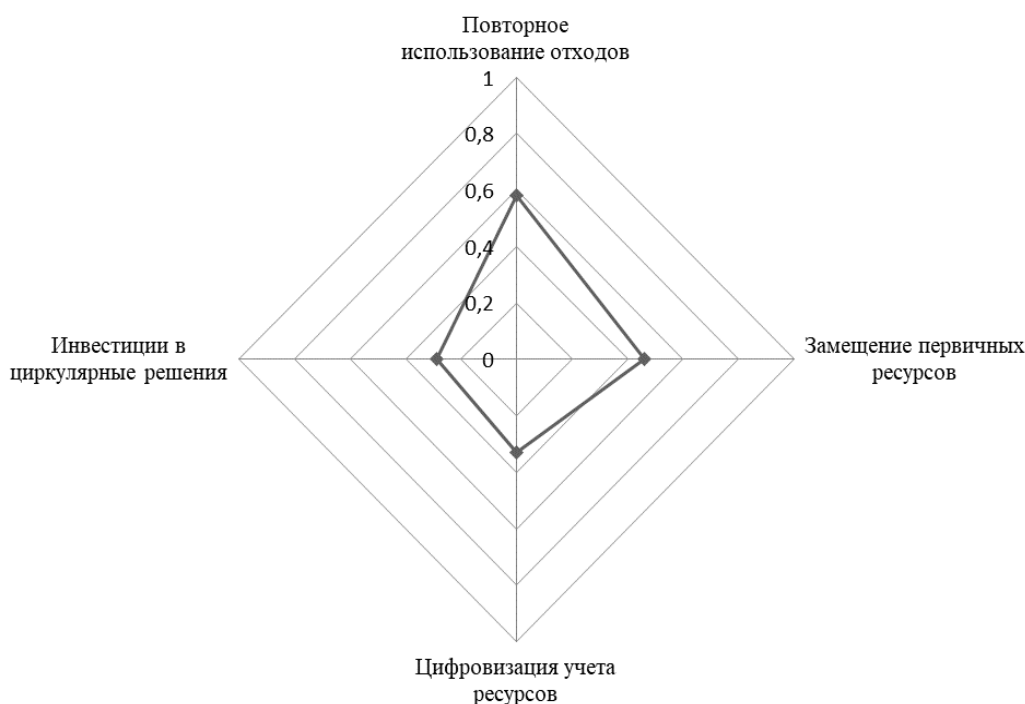


Рисунок 1 – Структура и сбалансированность частных индикаторов циркулярной экономики в АПК

Представленная диаграмма демонстрирует выраженную асимметрию развития элементов циркулярной экономики в агропромышленном комплексе. Наиболее развитым компонентом является повторное использование органических отходов, тогда как цифровизация учета ресурсов и инвестиции в циркулярные решения остаются на низком уровне. Такая конфигурация индикаторов подтверждает вывод о фрагментарном характере циркулярных процессов и отсутствии системного подхода к формированию замкнутых цепочек поставок в АПК.

С целью обобщения результатов эмпирического анализа и получения сводной характеристики уровня развития циркулярной экономики в агропромышленном комплексе был рассчитан интегральный индекс циркулярности:

$$ICI_{APK} = \sum_{i=1}^n w_i \cdot I_i \quad (1)$$

где:

(I_i) – нормированные частные индикаторы,

(w_i) – равные веса.

Процедура расчета интегрального индекса циркулярности включала несколько последовательных этапов. На первом этапе исходные показатели были нормированы методом линейного масштабирования (min–max normalization), что позволило привести их к сопоставимому виду в диапазоне от 0 до 1.

$$I_i = \frac{(X_i - X_{min})}{(X_{max} - X_{min})} \quad (2)$$



где:

X_i – значение показателя,

X_{max} и X_{min} – максимальное и минимальное значения по выборке.

Выбор линейной аддитивной модели обусловлен необходимостью агрегирования разнородных показателей в единый интегральный индекс при сохранении их интерпретируемости. Использование равных весов ($w_i = 1/n$) обусловлено отсутствием статистического обоснования для дифференциации значимости индикаторов и соответствует практике построения композитных индексов [16–18].

В целях проверки устойчивости результатов был проведен базовый анализ чувствительности, в рамках которого рассматривались альтернативные варианты весов (повышение значимости блока «управление отходами» до 0,4). Результаты показали, что отклонение интегрального индекса не превышает 5–7%, что свидетельствует о его устойчивости.

Для получения обобщающей количественной оценки уровня циркулярности использована линейная аддитивная модель, основанная на агрегировании нормированных частных индикаторов. Расчет интегрального индекса выполнен с дифференциацией предприятий по размеру, что позволяет выявить структурные различия в уровне циркулярности [16–18]. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Интегральный индекс циркулярности АПК

Группа предприятий	ICI
Малые	0,41
Средние	0,53
Крупные	0,61
Среднее значение	0,52
Примечание: составлено авторами	

Полученные значения интегрального индекса циркулярности свидетельствуют о том, что предприятия агропромышленного комплекса Казахстана в среднем находятся на переходной стадии развития от линейной модели хозяйствования к экономике замкнутого цикла. Более высокие значения индекса у средних и крупных предприятий объясняются наличием большего ресурсного потенциала, возможностей инвестирования и доступа к технологиям переработки. В то же время сравнительно низкие значения индекса у малых хозяйств указывают на необходимость адресных мер государственной поддержки, направленных на снижение барьеров внедрения циркулярных решений.

Полученное значение свидетельствует о переходной модели развития, характеризующейся наличием отдельных элементов экономики замкнутого цикла при отсутствии системной интеграции.

Сопоставление полученных значений с международными исследованиями показывает, что аналогичные индексы циркулярности в странах ЕС варьируются в диапазоне 0,6–0,75, тогда как для стран с переходной экономикой значения находятся на уровне 0,4–0,55 [10–12]. Это позволяет сделать вывод о сопоставимости уровня развития циркулярной экономики в АПК Казахстана с другими странами аналогичного типа.



Сравнение полученных результатов с международными исследованиями показывает, что для АПК Казахстана характерны схожие проблемы, выявленные в странах с переходной экономикой: ограниченность статистических данных, фрагментарность учета вторичных потоков и недостаточный уровень инвестиций. В то же время биологическая природа аграрных отходов создает предпосылки для ускоренного развития циркулярных решений при соответствующей институциональной поддержке.

Для более наглядного представления различий в уровне развития отдельных компонентов циркулярной экономики по группам предприятий построена сравнительная диаграмма, отражающая значения частных индексов циркулярности.

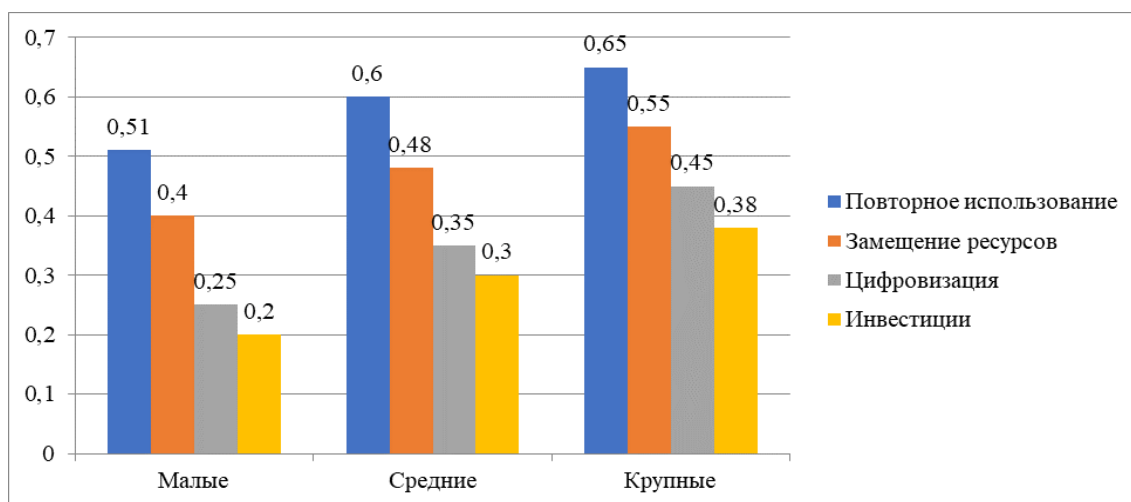


Рисунок 2 – Сравнение частных индексов по группам предприятий

Как видно из рисунка 2, наиболее существенные различия между группами предприятий наблюдаются по показателям цифровизации и инвестиционной активности.

Следует отметить, что эмпирическая база исследования ограничена предприятиями Акмолинской области, что обусловлено доступностью первичных данных. В этой связи полученные результаты отражают региональные особенности функционирования агропромышленного комплекса и не могут быть полностью экстраполированы на всю территорию Казахстана без дополнительных исследований. Вместе с тем выявленные закономерности могут рассматриваться как репрезентативные для северных аграрных регионов страны.

Заключение. В рамках проведенного исследования впервые для агропромышленного комплекса Казахстана осуществлена эмпирическая адаптация системы индикаторов циркулярной экономики Европейской комиссии с последующим расчетом интегрального индекса циркулярности на основе данных сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. Это позволило перейти от общего теоретического описания циркулярной экономики к ее количественной оценке на микро- и мезоуровнях, а также выявить особенности формирования замкнутых производственных циклов в условиях отечественного АПК.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что циркулярная экономика в агропромышленном комплексе Казахстана находится на переходной стадии развития. Ее элементы уже проявляются в отдельных производственных практиках, прежде всего



в повторном использовании органических отходов, побочной продукции и вторичных ресурсов во внутрихозяйственных циклах. Вместе с тем данные процессы пока не имеют системного характера и в недостаточной степени интегрированы в межотраслевые цепочки создания стоимости, переработки, логистики и сбыта.

Проведенная адаптация индикаторов Европейской комиссии показала возможность их применения к оценке циркулярных процессов в АПК при условии учета отраслевой специфики, структуры аграрного производства, доступности статистической информации и различий между сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиями. Расчет интегрального индекса циркулярности подтвердил его аналитическую значимость как инструмента мониторинга, сопоставления предприятий и регионов, а также оценки результативности мер аграрной, экологической и промышленной политики.

Дальнейшее развитие циркулярной экономики в агропромышленном комплексе Казахстана требует совершенствования системы статистического учета, расширения сбора данных о потоках ресурсов, отходов и побочной продукции, стимулирования инвестиций в переработку и утилизацию, а также включения принципов замкнутых цепочек поставок в механизмы государственной поддержки. Практическая реализация этих мер позволит повысить ресурсную эффективность АПК, снизить экологическую нагрузку и усилить устойчивость аграрного сектора в долгосрочной перспективе.

Информация о финансировании. Данное исследование профинансировано Комитетом по науке Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (AP19680251 «Анализ проблем развития циркулярной экономики в АПК Казахстана с разработкой модели использования ее возможностей в современных условиях»).

Список литературы

1. European Commission. A monitoring framework for the circular economy: communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM (2018) 29 final, Brussels, 16.01.2018 [Электронный ресурс]. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0029> (дата обращения: 10.01.2026).
2. Ellen MacArthur Foundation. Towards the circular economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition. – Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2013. – 96 p. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an> (дата обращения: 10.01.2026).
3. Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N., Hultink E. The Circular Economy—A new sustainability paradigm? // Journal of Cleaner Production. – 2017. – Vol. 143. – P. 757–768. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.048.
4. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions // Resources, Conservation and Recycling. – 2017. – Vol. 127. – P. 221–232. – DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
5. Murray A., Skene K., Haynes K. The Circular Economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context // Journal of Business Ethics. – 2017. – Vol. 140(3). – P. 369–380.
6. Shershunovich Ya., Tochitskaya I. Towards a More Circular Economy: Progress Assessment of Belarus // FREE Policy Network Brief Series. – 2018. – November. – 6 p. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.beleconomy.org/upload/iblock/bc4/bc472a61d034288bf36c261a83ee9aa9.pdf> (дата обращения: 10.01.2026).
7. Geng Y., Sarkis J., Ulgiati S. Sustainability, well-being, and the circular economy in China and worldwide // Science. – 2016. – No. 6278, Supplement. – P. 73–76.
8. Stahel W. R. The Circular Economy: A User's Guide. – London: Routledge, 2019. – 118 p. – DOI: 10.4324/9780429259203.
9. Smol M., Kulczycka J., Avdiushchenko A. Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions // Clean Technologies and Environmental Policy. – 2017. – Vol. 19. – P. 669–678. – DOI: 10.1007/s10098-016-1323-8.



10. D'Amato D., Droste N., Allen B. et al. Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues // *Journal of Cleaner Production*. – 2017. – Vol. 168. – P. 716–734. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.09.053.
11. Velenturf A.P.M., Purnell P. Principles for a sustainable circular economy // *Sustainable Production and Consumption*. – 2021. – Vol. 27. – P. 1437–1457. – DOI: 10.1016/j.spc.2021.02.018.
12. Zhao X., Ma X., Chen B., Shang Y., Song M. Challenges toward carbon neutrality in China: Strategies and countermeasures // *Resources, Conservation and Recycling*. – 2022. – Vol. 176. – Article 105959. – DOI: 10.1016/j.resconrec.2021.105959.
13. European Environment Agency. Rethinking agriculture. – Copenhagen: European Environment Agency, 2022 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/rethinking-agriculture> (дата обращения: 10.01.2026).
14. OECD. Making Better Policies for Food Systems. – Paris: OECD Publishing, 2021. – DOI: 10.1787/ddfba4de-en.
15. Fraser M., Conde A., Haigh L. The Circularity Gap Report 2024. – Amsterdam: Circle Economy, 2024. – 44 p. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.circularity-gap.world/2024> (дата обращения: 10.01.2026).
16. OECD, Joint Research Centre of the European Commission. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. – Paris: OECD Publishing, 2008. – 162 p. – DOI: 10.1787/9789264043466-en.
17. Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S. Tools for Composite Indicators Building // European Commission, Joint Research Centre, EUR 21682 EN. – Ispra: European Commission, 2005. – 134 p. [Электронный ресурс]. – URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC31473> (дата обращения: 10.01.2026).
18. UN Environment. Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. – Nairobi: United Nations Environment Programme, 2019. – 708 p. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6> (дата обращения: 10.01.2026). – DOI: 10.1017/9781108627146.

References

1. European Commission. A monitoring framework for the circular economy: communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2018) 29 final, Brussels, 16.01.2018. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0029> (accessed: 10.01.2026).
2. Ellen MacArthur Foundation. Towards the circular economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition. Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2013. 96 p. URL: <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an> (accessed: 10.01.2026).
3. Geissdoerfer M., Savaget P., Bocken N., Hultink E. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 2017, 143, pp. 757–768. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.048.
4. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 2017, 127, pp. 221–232. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
5. Murray A., Skene K., Haynes K. The Circular Economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 2017, 140(3), pp. 369–380.
6. Shershunovich Ya., Tochitskaya I. Towards a More Circular Economy: Progress Assessment of Belarus. FREE Policy Network Brief Series, 2018, November, 6 p. URL: <https://www.beleconomy.org/upload/iblock/bc4/bc472a61d034288bf36c261a83ee9aa9.pdf> (accessed: 10.01.2026).
7. Geng Y., Sarkis J., Ulgiati S. Sustainability, well-being, and the circular economy in China and worldwide. *Science*, 2016, 6278, Supplement, pp. 73–76.
8. Stahel W. R. The Circular Economy: A User's Guide. London: Routledge, 2019. 118 p. DOI: 10.4324/9780429259203.
9. Smol M., Kulczycka J., Avdiushchenko A. Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 2017, 19, pp. 669–678. DOI: 10.1007/s10098-016-1323-8.
10. D'Amato D., Droste N., Allen B. et al. Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *Journal of Cleaner Production*, 2017, 168, pp. 716–734. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.09.053.



11. Velenturf A. P. M., Purnell P. Principles for a sustainable circular economy. *Sustainable Production and Consumption*, 2021, 27, pp. 1437–1457. DOI: 10.1016/j.spc.2021.02.018.
12. Zhao X., Ma X., Chen B., Shang Y., Song M. Challenges toward carbon neutrality in China: Strategies and countermeasures. *Resources, Conservation and Recycling*, 2022, vol. 176, article 105959. DOI: 10.1016/j.resconrec.2021.105959.
13. European Environment Agency. Rethinking agriculture. Copenhagen: European Environment Agency, 2022. URL: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/rethinking-agriculture> (accessed: 10.01.2026).
14. OECD. Making Better Policies for Food Systems. Paris: *OECD Publishing*, 2021. DOI: 10.1787/ddfba4de-en.
15. Fraser M., Conde A., Haigh L. The Circularity Gap Report 2024. Amsterdam: Circle Economy, 2024. 44 p. URL: <https://www.circularity-gap.world/2024> (accessed: 10.01.2026).
16. OECD, Joint Research Centre of the European Commission. Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. Paris: *OECD Publishing*, 2008. 162 p. DOI: 10.1787/9789264043466-en.
17. Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S. Tools for Composite Indicators Building. European Commission, Joint Research Centre, EUR 21682 EN. Ispra: European Commission, 2005. 134 p. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC31473> (accessed: 10.01.2026).
18. UN Environment. Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2019. 708 p. URL: <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-6> (accessed: 10.01.2026). DOI: 10.1017/9781108627146.

ҚАЗАҚСТАННЫҢ АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КЕШЕНІНДЕГІ АЙНАЛМАЛЫ ЭКОНОМИКАНЫ ДАМУ: ЭМПИРИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ИНДИКАТОРЛАР ЖҮЙЕСІН БЕЙІМДЕУ

Г.Т. Кунафина, З.С. Мухамбетова, Г.А. Орынбекова, М.С. Толысбаева*

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан

Түйін. Мақалада АӨК салалық ерекшелігін ескере отырып, Еуропалық комиссияның индикаторлар жүйесін бейімдеу негізінде Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешеніндегі айналымы экономиканың дамуына эмпирикалық бағалау жүргізілді. Талдау ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының сауалнама деректерін, астық және сүт өңдеу ұйымдарының материалдарын және сараптамалық бағалауларды пайдалана отырып, микро және мезо деңгейлерде орындалды. Жеке және интегралды циркулярлық индекстер есептелген, олардың нәтижелері айналымы экономика элементтерін фрагментті енгізумен сипатталатын циркулярлық экономика дамуының өтпелі кезеңін көрсетеді. Аграрлық сектордағы айналымы тәжірибелерді жүйелі дамыту үшін статистикалық есепке алуды және мемлекеттік қолдау шараларын жетілдіру қажеттілігі негізделген.

Түйінді сөздер: айналымы экономика, АӨК, тұйық циклды экономика, ауыл шаруашылығы қалдықтары, қайталама шикізат, индикаторлар жүйесі, интегралдық индекс.

DEVELOPMENT OF THE CIRCULAR ECONOMY IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF KAZAKHSTAN: EMPIRICAL ASSESSMENT AND ADAPTATION OF THE INDICATOR SYSTEM

G.T. Kunaфина, Z.S. Mukhambetova, G.A. Orynbekova, M.S. Tolysbaeva*

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan

Summary. The article provides an empirical assessment of the development of the circular economy in the agro-industrial complex of Kazakhstan based on the adaptation of the European Commission's indicator system, taking into account the industry specifics of the agro-industrial complex. The analysis was performed at the micro and meso levels using survey data from agricultural enterprises, materials from grain and milk processing organizations, and expert assessments. The partial and integral circularity indices are calculated, the results of which indicate a transitional stage in the development of a circular economy characterized by a



fragmented introduction of elements of a closed-loop economy. The necessity of improving statistical accounting and government support measures for the systematic development of circular practices in the agricultural sector is substantiated.

Keywords: circular economy, agro-industrial complex, closed-cycle economy, agricultural waste, secondary raw materials, indicator system, integral index.

Информация об авторах:

Кунафина Гульжан Тохтаргазыновна* – кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан, e-mail: gulzhan-kunafina@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-9646-3493.

Мухамбетова Замира Сейдахметовна – кандидат экономических наук, и.о. профессора, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан, e-mail: zamiramuhambetova7@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4057-0791.

Орынбекова Гульнар Ахмедовна – кандидат экономических наук, и.о. ассоциированного профессора, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан, e-mail: g.orynbekova@kazatu.edu.kz, ORCID ID: 0000-0003-4327-1954.

Толысбаева Маржан Советбековна – кандидат экономических наук, ассоциированный профессор, Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан, e-mail: tolysbaeva.m@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-4428-8846.

Information about the authors:

Kunafina Gulzhan Tokhtargazynovna* – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan, e-mail: gulzhan-kunafina@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-9646-3493.

Mukhambetova Zamira Seydakhmetovna – Candidate of Economic Sciences, Acting Professor, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan, e-mail: zamiramuhambetova7@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4057-0791.

Gulnar Akhmedovna Orynbekova – Candidate of Economic Sciences, Acting Associate Professor, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan, e-mail: g.orynbekova@kazatu.edu.kz, ORCID ID: 0000-0003-4327-1954.

Tolysbaeva Marzhan Sovetbekovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Astana, Kazakhstan, e-mail: tolysbaeva.m@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-4428-8846.

Авторлар туралы ақпарат:

Кунафина Гульжан Тохтаргазыновна* - экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан, e-mail: gulzhan-kunafina@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-9646-3493.

Мухамбетова Замира Сейдахметовна - экономика ғылымдарының кандидаты, профессор м. а., С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан, e-mail: zamiramuhambetova7@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4057-0791.

Орынбекова Гульнар Ахмедовна - экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор м. а., С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан, e-mail: g.orynbekova@kazatu.edu.kz, ORCID ID: 0000-0003-4327-1954.

Толысбаева Маржан Советбековна - экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан, e-mail: tolysbaeva.m@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-4428-8846.

Получено: 15.01.2026

Принято к рассмотрению: 14.02.2026

Доступно онлайн: 30.09.2026