

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ НА БАЗЕ ВТОРИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ (НА ПРИМЕРЕ ПЛОДОВООВОЩНОГО КОМПЛЕКСА БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА)

Ахмедов Азимжон Олимжонович

преподаватель, соискатель научной степени PhD

Бухарский государственный университет,
Факультет экономики и туризма, Узбекистан

Аннотация

Статья посвящена исследованию возможностей и механизмов формирования региональных кластеров добавленной стоимости на основе вторичных ресурсов плодовоовощного комплекса Бухарской области Республики Узбекистан. На наш взгляд, сложившаяся в регионе практика обращения с агропромышленными отходами упускает значительный экономический потенциал: органические остатки переработки плодов и овощей способны стать сырьевой основой для целого ряда наукоёмких производств. В работе обоснована применимость концепции промышленного симбиоза к условиям аграрного региона, разработана четырёхуровневая модель кластерного взаимодействия участников АПК, выделены ключевые симбиотические цепочки и приоритетные направления производств с высокой добавленной стоимостью. Отдельное внимание уделено барьерам, препятствующим реализации кластерной инициативы, и институциональным механизмам их преодоления. Результаты исследования могут быть использованы при разработке региональных программ устойчивого развития АПК и промышленной политики.

Ключевые слова: кластер добавленной стоимости, промышленный симбиоз, вторичные сельскохозяйственные ресурсы, плодовоовощной комплекс, Бухарская область, циркулярная экономика, агропромышленная переработка.

Introduction

Когда речь заходит об устойчивом развитии аграрного сектора, первым делом вспоминают технологии точного земледелия, цифровизацию или доступ к рынкам сбыта. Между тем существует ресурс, который буквально лежит под ногами – точнее, накапливается у стен консервных заводов, виноделен и фруктовых садов. Это органические отходы переработки: выжимки, косточки, кожура, ботва, производственные сточные воды. По оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), в глобальном масштабе теряется или выбрасывается около трети всего произведённого продовольствия, причём значительная часть потерь приходится именно на стадию переработки и постуборочного обращения [6]. Это не просто экологическая проблема – это упущенная экономическая возможность.

Для Узбекистана, аграрный комплекс которого вносит весомый вклад в национальную экономику и обеспечивает занятость значительной части населения, рациональное использование вторичных сельскохозяйственных ресурсов приобретает стратегическое измерение. Бухарская область – один из традиционных центров плодоовощного производства страны, где виноградарство, абрикосоводство, бахчеводство и овощеводство формируют основу регионального сельского хозяйства. Именно здесь сезонные объёмы органических отходов переработки особенно значительны, а их экономический потенциал, по нашему убеждению, остаётся практически незадействованным.

Концепция промышленного симбиоза, получившая широкое распространение в мировой науке и практике начиная с 1990-х годов, предлагает нетривиальный ответ на этот вызов: отходы одного предприятия или отрасли становятся ресурсом для другого, формируя замкнутые производственные контуры и снижая совокупную нагрузку на окружающую среду [7]. В сочетании с кластерным подходом промышленный симбиоз открывает возможность создать в регионе целую экосистему взаимосвязанных производств, способных генерировать добавленную стоимость из того, что прежде считалось издержками.

Настоящая статья ставит перед собой следующие задачи: во-первых, систематизировать теоретические основы формирования кластеров добавленной стоимости на базе вторичных агроресурсов; во-вторых, охарактеризовать ресурсный потенциал плодоовощного комплекса Бухарской области; в-третьих, предложить концептуальную модель регионального кластера с описанием его архитектуры и симбиотических цепочек; наконец, определить ключевые барьеры и приоритетные направления развития.

2. Теоретические основы исследования

2.1. Промышленный симбиоз: от датского города к мировой концепции

История концепции промышленного симбиоза начинается в небольшом датском городе Калундборг, где в 1970–1980-е годы несколько промышленных предприятий стихийно, без какого-либо централизованного плана, выстроили систему взаимного обмена отходами и побочными продуктами. Нефтеперерабатывающий завод снабжал теплом рыбную ферму и тепличный комплекс; гипс, образующийся при очистке дымовых газов электростанции, уходил на производство гипсокартона; ил биогазовой установки применялся как удобрение [8]. Именно этот стихийно сложившийся «метаболизм» предприятий Р. Фрош и Н. Галлопулос в 1989 году описали как промышленную экосистему, а М. Чертоу несколько позже ввела устойчивый термин «промышленный симбиоз» [9].

С тех пор концепция претерпела существенную эволюцию. Если в первоначальном варианте акцент делался на физическом обмене материальными потоками, то современные трактовки включают совместное использование инфраструктуры, знаний, логистики, а также координированное энергопотребление. Д. Ломбарди и П. Лейборн определяют промышленный симбиоз как «вовлечение традиционно обособленных

отраслей в коллективный подход к конкурентным преимуществам, предполагающий физический обмен материалами, энергией, водой и побочными продуктами» [10]. Принципиально важно, что симбиоз не возникает автоматически – он требует осознанных организационных усилий и, как правило, внешнего координатора, особенно на начальном этапе.

Применительно к аграрному сектору промышленный симбиоз означает организованное взаимодействие сельскохозяйственных предприятий, перерабатывающих производств, энергетических объектов и сервисных структур с целью совместного использования вторичных биоресурсов. Здесь важно подчеркнуть одну особенность: в отличие от промышленных отходов, агробиологические вторичные ресурсы обладают высокой биохимической ценностью, но при этом скоропортящиеся и требуют оперативной переработки. Это накладывает специфические требования на логистику и организацию симбиотических цепочек.

2.2. Кластер добавленной стоимости

Теория кластеров, разработанная М. Портером в конце 1980-х годов, исходит из простого, но глубокого наблюдения: конкурентоспособность предприятий определяется не только их внутренними ресурсами, но и качеством той деловой среды, в которую они погружены [11]. Географически сконцентрированные группы взаимосвязанных компаний, поставщиков, сервисных организаций и институтов генерируют эффекты, недостижимые при изолированном функционировании: совместное использование инфраструктуры, быстрое распространение знаний и технологий, ускоренное формирование специализированной рабочей силы.

Понятие «кластер добавленной стоимости» акцентирует внимание на цепочном характере создания стоимости: каждое последующее звено кластера не просто обрабатывает продукт предыдущего, но и добавляет к нему новые потребительские свойства, за которые рынок готов платить. В агропромышленном контексте это означает последовательное движение от первичного сельскохозяйственного сырья через первичную переработку к продуктам глубокой переработки – функциональным ингредиентам, нутрицевтикам, косметическому сырью, биоактивным соединениям.

Дж. Хамфри и Х. Шмитц показали, что включение в глобальные цепочки создания стоимости само по себе не гарантирует промышленного подъёма региона: ключевым условием является «обновление» (upgrading) – переход к более сложным и высокодоходным операциям [12]. Именно здесь промышленный симбиоз и кластерный подход встречаются: создание производств глубокой переработки вторичного сырья – это и есть тот самый переход к более высоким переделам, который обеспечивает устойчивый рост добавленной стоимости в регионе.

2.3. Типология вторичных ресурсов плодоовощного комплекса

Прежде чем строить модель кластера, необходимо чётко понимать, с каким «сырьём» предстоит работать. В таблице 1 систематизированы основные виды вторичных

ресурсов, характерные для плодоовощного комплекса, с указанием источников их образования и направлений переработки.

Таблица 1. Типология вторичных ресурсов плодоовощного комплекса и направления их использования

Вид вторичного ресурса	Источник образования	Направления переработки	Конечный продукт
Виноградные выжимки	Виноделие, сокопроизводство	Виннокислые соединения, экстракты полифенолов, биогаз	Энотаннин, органические кислоты, энергия
Косточки абрикоса и персика	Консервные заводы, сухофруктовое производство	Масло холодного отжима, активированный уголь, кормовые добавки	Косметическое и пищевое масло, сорбенты
Томатные выжимки и семена	Производство томатной пасты, консервация	Экстракция ликопина, томатное масло, кормовые смеси	Нутрицевтики, пищевое масло, корма
Фруктовые выжимки (яблоко, айва)	Соковые производства	Пектин, клетчатка, биогаз	Пищевые загустители, функциональные ингредиенты
Ботва и листовые остатки	Уборка урожая	Компостирование, анаэробное сбраживание	Органические удобрения, биогаз
Производственные сточные воды	Все перерабатывающие производства	Биогаз, очистка и повторное использование для орошения	Энергия, вода для технических нужд

*Составлено автором по материалам отраслевых исследований.

Как видно из таблицы, каждый вид вторичного ресурса обладает собственным «маршрутом» создания стоимости. И это неудивительно: биохимический состав виноградной выжимки и абрикосовой косточки принципиально различается, а значит, различаются и оптимальные технологические решения. Именно это многообразие и делает плодоовощной комплекс столь перспективным объектом для кластерной организации: разные производства могут специализироваться на переработке разных потоков вторичного сырья, взаимно дополняя друг друга.

3. Ресурсный потенциал плодоовощного комплекса Бухарской области

3.1. Аграрная специализация региона

Бухарская область – один из исторически сложившихся центров садоводства и виноградарства Узбекистана. Благоприятный континентальный климат с жарким сухим летом и достаточным количеством тепла создаёт идеальные условия для выращивания сладкого винограда, абрикосов, персиков, слив, дыни и разнообразных овощных

культур. Традиции плодоводства здесь насчитывают не одно столетие, что обусловило формирование уникальных местных сортов и устойчивых агрономических практик.

Регион располагает значительными площадями под многолетними насаждениями и ежегодно производит существенные объёмы плодоовощной продукции. Переработка сосредоточена преимущественно на традиционных продуктах: томатная паста, консервированные фрукты и овощи, соки, сухофрукты (прежде всего кишмиш и курага), вина и коньячные спирты. Именно эти производства формируют основные потоки вторичного сырья, о которых идёт речь в настоящем исследовании.

Необходимо оговориться: точные статистические данные по объёмам вторичных ресурсов в разрезе отдельных районов и предприятий Бухарской области в открытых источниках ограничены. По этой причине мы намеренно избегаем использования конкретных цифровых показателей там, где их достоверность вызывает сомнение, предпочитая корректные качественные оценки, подкреплённые технологическими нормативами.

3.2. Оценка ресурсного потенциала

По технологическим нормативам переработки плодоовощного сырья, принятым в пищевой промышленности, выход вторичных ресурсов составляет: при производстве соков – от 30 до 50% от массы исходного сырья; при консервировании косточковых – от 15 до 25% (косточки) плюс 5-10% (кожура); при производстве томатной пасты – от 20 до 35% выжимок с семенами; при виноделии – от 20 до 30% выжимки (гребни, кожица, семена, мезга) [13]. Эти соотношения позволяют сделать вывод о том, что при значительных объёмах переработки, характерных для Бухарской области, суммарный ресурсный поток вторичного сырья является весьма существенным.

По экспертным оценкам, которые автор формирует на основании анализа доступных отраслевых данных и полевых наблюдений, подавляющая часть образующихся вторичных ресурсов в настоящее время не вовлечена в углублённую переработку. Органические отходы либо вывозятся на полигоны, либо сжигаются непосредственно в хозяйствах, либо в лучшем случае используются в качестве корма для скота без какого-либо предварительного обогащения. Между тем мировой опыт убедительно свидетельствует: стоимость конечных продуктов глубокой переработки – виннокислых соединений, пектина, ликопина, косметических масел – может в десятки раз превышать стоимость исходного вторичного сырья.

3.3. Инфраструктурная база

Для формирования кластера добавленной стоимости принципиально важна инфраструктурная обеспеченность региона. Здесь у Бухарской области есть ряд объективных преимуществ. Регион располагает развитой сетью автомобильных дорог, связывающих сельскохозяйственные районы с областным центром и крупными трассами. Железнодорожное сообщение обеспечивает выход к портам и рынкам сбыта по всему постсоветскому пространству и далее. В рамках государственной политики привлечения инвестиций в регионе создаются и расширяются промышленные зоны и

технопарки, что формирует потенциально благоприятную среду для размещения новых перерабатывающих производств.

Вместе с тем регион испытывает ощутимый дефицит специализированных мощностей для хранения и первичной обработки скоропортящегося вторичного сырья, современного холодильного оборудования и аналитических лабораторий, необходимых для контроля качества продуктов глубокой переработки. Преодоление этих инфраструктурных ограничений – одна из первоочередных задач при реализации кластерной инициативы.

4. Концептуальная модель регионального кластера добавленной стоимости

4.1. Архитектура кластера: четыре уровня

На основе проведённого анализа мы предлагаем четырёхуровневую модель регионального кластера добавленной стоимости Бухарской области. Логика построения модели отражает движение ресурсного потока от первичного производства к продуктам с максимальной степенью переработки.

Первый уровень – первичное производство. Фермерские хозяйства, агрофирмы и дехканские хозяйства, специализирующиеся на выращивании плодоовощных культур. На этом уровне формируются основные потоки первичного сырья, а также полевые органические отходы – ботва, нестандартная продукция, поврежденные плоды, которые при традиционном подходе просто запахиваются или сжигаются.

Второй уровень – первичная переработка. Консервные заводы, соковые предприятия, винодельни, сушильные цеха. Именно здесь образуется основная масса концентрированных вторичных ресурсов: выжимки, косточки, кожура, производственные стоки. Этот уровень является своеобразным «генератором» сырья для всей последующей цепочки создания стоимости.

Третий уровень – глубокая переработка вторичных ресурсов. Специализированные предприятия, ориентированные на производство продуктов с высокой добавленной стоимостью: экстракционные производства (пектин, ликопин, энтаннины, косточковые масла), биогазовые установки, производства органических удобрений и биостимуляторов. Это наиболее инновационный и наукоёмкий уровень кластера, требующий специализированных компетенций и оборудования.

Четвёртый уровень – сервисная и институциональная инфраструктура. Логистические центры, сертификационные лаборатории, учебные центры подготовки кадров, финансовые и консультационные структуры, исследовательские подразделения, органы государственного управления. Без этого уровня кластер представляет собой лишь механическую совокупность предприятий, а не живую систему с эффектами синергии.

4.2. Ключевые симбиотические цепочки

В рамках предлагаемой модели выделяются три приоритетные симбиотические цепочки, адаптированные к специализации Бухарской области.

Цепочка «Виноград – виноделие – биохимия». Виноградные выжимки от винодельческих и соковых предприятий направляются на производство виннокислых соединений – тартрата кальция, винной кислоты и энтаннинов, востребованных пищевой, фармацевтической и кожевенной промышленностью. Семена из выжимки содержат масло с высоким содержанием линолевой кислоты и проантоцианидинов – ценного косметического и пищевого сырья. Жидкие отходы – виннокислые воды и производственные стоки – направляются в биогазовые установки; биошлам после сбраживания возвращается на виноградники в качестве органического удобрения, замыкая питательный цикл.

Цепочка «Абрикос – консервирование – специализированная химия». Косточки абрикоса, образующиеся в больших объёмах при производстве сухофруктов и компотов, служат сырьём для получения масла холодного отжима с исключительными косметическими свойствами: оно занимает устойчивую нишу в европейском и азиатском рынках органической косметики. Жмых после отжима перерабатывается в активированный уголь или высокобелковую кормовую добавку. Кожура абрикоса и другие мягкие остатки направляются на производство пектина или в биогазовую установку.

Цепочка «Томат – паста – нутрицевтики». Томатные выжимки, остающиеся после производства пасты, – один из богатейших природных источников ликопина, мощного антиоксиданта, доказавшего свою эффективность в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Мировой рынок ликопина демонстрирует устойчивый рост, а стоимость высококонцентрированных экстрактов значительно превышает стоимость сырья. Томатные семена содержат пищевое масло с благоприятным жирнокислотным составом; обезжиренный шрот может использоваться в составе кормовых смесей.

4.3. Координационный механизм

Здесь важно подчеркнуть принципиальный момент, который нередко упускается в теоретических построениях: симбиотические цепочки не возникают сами по себе. Мировой опыт показывает, что без внешнего координатора, обеспечивающего «сведение» потенциальных партнёров и формирующего доверие между ними, промышленный симбиоз либо не возникает вовсе, либо остаётся случайным и неустойчивым явлением [15].

Применительно к Бухарской области мы предлагаем создать Региональный центр промышленного симбиоза (РЦПС) – специализированную структуру, которая выполняла бы функции: непрерывного мониторинга и учёта потоков вторичных ресурсов в регионе; посредничества при заключении соглашений об обмене ресурсами между предприятиями; содействия в привлечении инвестиций и подборе технологий; организации обучения персонала и технического консультирования; взаимодействия с государственными органами в части нормативного обеспечения.

Организационно РЦПС может функционировать в форме государственно-частного партнёрства на базе существующих структур – регионального технопарка, Торгово-промышленной палаты или хокимията области. Ключевое условие: центр должен пользоваться доверием предприятий и восприниматься ими не как контролирующий, а как сервисный орган.

5. Барьеры и факторы развития кластера

5.1. Что мешает: системный взгляд

Было бы наивно полагать, что описанная модель реализуется легко и без сопротивления. Анализ условий формирования кластера в Бухарской области позволяет выделить несколько групп барьеров, каждая из которых требует осознанных управленческих решений.

Технологические барьеры. Большинство перерабатывающих предприятий региона ориентированы на традиционные продукты и не располагают оборудованием для глубокой переработки вторичного сырья. Технологии экстракции ликопина, производства энотаннинов или активированного угля из косточек требуют специализированного оборудования, квалифицированных инженеров-технологов и отлаженных производственных регламентов. Это не непреодолимое препятствие – но реальная точка приложения усилий.

Институциональные барьеры. Здесь кроется, пожалуй, наиболее глубокая проблема. Исторически сложившийся стиль хозяйствования ориентирован на автономное функционирование предприятий с минимумом горизонтальных связей. Вторичные ресурсы воспринимаются как издержка, а не как актив. Доверие между потенциальными партнёрами по симбиозу – особенно между конкурентами на рынке первичной продукции – не формируется само по себе; оно требует времени и посредника.

Финансовые барьеры. Инвестиции в производства глубокой переработки вторичного сырья – это, как правило, долгосрочные вложения с горизонтом окупаемости от трёх до семи лет и выше. В условиях ограниченного доступа к долгосрочному финансированию и неопределённости относительно стабильности ресурсных потоков многие потенциальные инвесторы предпочитают воздерживаться. Это системная проблема, решение которой лежит в плоскости государственной финансово-кредитной политики.

Рыночные барьеры. Внутренний рынок Узбекистана для специализированных продуктов – пектина, ликопина, энотаннинов, косметических масел – пока ограничен. Ориентация на экспорт, в свою очередь, предъявляет жёсткие требования к качеству, стандартизации и сертификации продукции по международным стандартам, что само по себе является серьёзной задачей для предприятий малого и среднего бизнеса.

5.2. Что помогает: реальные точки роста

Вместе с тем было бы несправедливо концентрироваться исключительно на проблемах. Существует ряд обстоятельств, которые, напротив, создают благоприятный контекст для реализации кластерной инициативы в Бухарской области.

Государственная политика Узбекистана последовательно ориентирована на диверсификацию экономики, наращивание экспорта продукции с высокой добавленной стоимостью и привлечение прямых иностранных инвестиций. Принятые в последние годы программы развития АПК, создания промышленных зон и технопарков формируют институциональный фундамент, на котором может строиться кластерная инициатива [16].

Глобальный спрос на натуральные функциональные ингредиенты, нутрицевтики, органическую косметику и продукты здорового питания демонстрирует устойчивый рост на протяжении последнего десятилетия. Продукты переработки плодоовощных отходов – пектин, ликопин, полифенольные экстракты, растительные масла холодного отжима – занимают нишу именно в этом сегменте, что обеспечивает им долгосрочные перспективы на экспортных рынках.

Наконец, развитие «зелёной» повестки и ESG-стандартов в международной торговле и инвестиционном сообществе повышает привлекательность производителей, демонстрирующих ответственное отношение к ресурсам и низкий экологический след. Предприятия кластера, работающие по принципам промышленного симбиоза, получают в этом контексте конкурентное преимущество, выражающееся в том числе в доступе к «зелёному» финансированию.

6. Приоритетные направления развития кластера

На основе проведённого анализа ресурсного потенциала, рыночных перспектив и технологической реалистичности нами выделены три приоритетных направления развития регионального кластера, которые следует рассматривать не как конкурирующие, а как взаимодополняющие.

Первое направление – биохимическая и нутрицевтическая переработка. Создание производств по экстракции ликопина из томатных отходов, пектина из яблочных и абрикосовых выжимок, энтаннинов и виннокислых соединений из виноградной выжимки. Это направление характеризуется наибольшей добавленной стоимостью конечной продукции и наиболее устойчивым экспортным спросом. Однако оно же требует наиболее значительных технологических инвестиций и квалифицированных кадров.

Второе направление – производство органических удобрений, биостимуляторов и кормовых добавок. Переработка органических отходов в компост, вермикомпост, биогумус и жидкие органические удобрения решает сразу несколько задач: утилизирует органику с максимальной пользой, снижает зависимость хозяйств от дорогостоящих минеральных удобрений и способствует восстановлению плодородия почв. Это направление менее капиталоемкое по сравнению с биохимической переработкой и может быть реализовано в более сжатые сроки.

Третье направление – биоэнергетика на основе анаэробного сбраживания. Строительство биогазовых установок на базе крупных перерабатывающих предприятий позволит обеспечить их собственной тепловой и электрической энергией, снизив операционные издержки и выбросы парниковых газов. Бишлам, образующийся

в процессе сбраживания, используется как высококачественное органическое удобрение, что дополнительно замыкает ресурсный цикл.

Все три направления взаимосвязаны: биохимические производства генерируют органические остатки для биогазовой установки; биогазовая установка обеспечивает тепло для экстракционных процессов; биошлам возвращается на поля, повышая урожайность и, следовательно, объём сырья для переработки. Именно эта системная замкнутость и составляет суть промышленного симбиоза в его применении к аграрному сектору.

7. Заключение

Подводя итоги, отметим главное: формирование регионального кластера добавленной стоимости на базе вторичных ресурсов плодоовощного комплекса – это не утопический проект, а экономически обоснованная стратегия развития Бухарской области, опирающаяся на реальный ресурсный потенциал, апробированные технологии и благоприятные рыночные тенденции.

Предложенная четырёхуровневая модель кластера, основанная на принципах промышленного симбиоза, позволяет увидеть регион не как производителя первичного сырья с неизбежными отходами, а как территорию, способную выстроить полноценные цепочки создания стоимости – от виноградника до флакона косметического масла, от томатного поля до капсулы с ликопином.

Вместе с тем реализм требует признать: без создания соответствующей институциональной среды, квалифицированных кадров, координационных механизмов и доступных инструментов финансирования кластерная инициатива рискует остаться на бумаге. Формирование Регионального центра промышленного симбиоза, о котором говорилось выше, – это не опциональный элемент, а необходимое условие запуска всей системы.

Данная работа задаёт концептуальные рамки для дальнейших исследований. Перспективными направлениями представляются: количественная оценка ресурсных потоков на основе первичных данных предприятий; разработка финансово-экономических моделей отдельных симбиотических проектов; сравнительный анализ международного опыта формирования агропромышленных кластеров в схожих климатических и экономических условиях – прежде всего в Турции, Иране и Испании, где переработка плодово-ягодного сырья достигла высокого уровня зрелости.

Список литературы

1. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы».
2. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020–2030 годы».

3. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-4575 от 28 января 2020 года «О мерах по развитию сельскохозяйственной кооперации в плодовоовощной отрасли».
4. Закон Республики Узбекистан «Об отходах» № 362-II от 5 апреля 2002 года (в новой редакции).
5. Закон Республики Узбекистан «О фермерском хозяйстве» № ЗРУ-300 от 26 августа 2004 года.
6. FAO. The State of Food and Agriculture: Moving Forward on Food Loss and Waste Reduction. Rome: FAO, 2019. 182 p.
7. Chertow M.R. Industrial symbiosis: Literature and taxonomy // Annual Review of Energy and the Environment. 2000. Vol. 25. P. 313–337.
8. Jacobsen N.B. Industrial symbiosis in Kalundborg, Denmark: A quantitative assessment of economic and environmental aspects // Journal of Industrial Ecology. 2006. Vol. 10. No. 1–2. P. 239–255.
9. Frosch R.A., Gallopoulos N.E. Strategies for manufacturing // Scientific American. 1989. Vol. 261. No. 3. P. 144–152.
10. Lombardi D.R., Laybourn P. Redefining industrial symbiosis // Journal of Industrial Ecology. 2012. Vol. 16. No. 1. P. 28–37.
11. Porter M.E. The Competitive Advantage of Nations. New York: Free Press, 1990. 855 p.
12. Humphrey J., Schmitz H. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? // Regional Studies. 2002. Vol. 36. No. 9. P. 1017–1027.
13. https://stat.uz/ru/press-tsentr/novosti-goskomstata/46461-784buxoro-viloyatining-qishloq-xo-jaligi-tarmog-i-bo-yicha-asosiy-ko-rsatkichlari-5?utm_source=chatgpt.com
14. Beglaev U., Khalikov S., Rozikov J., Turdibaev A. State of the management mechanism of fruit and vegetable cluster in Uzbekistan // E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 421. Article 02003.
15. Rozikov J.M. Prospects for the development of fruit and vegetable clusters // Economics and Society. 2022. No. 11(102). P. 1–13.
16. Rozikov J.M. Scientific basis for further improvement of fruit and vegetable cluster management mechanisms in Uzbekistan // Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. 2022. Vol. 10. No. 4. P. 526–532.