

Региональный кластер переработки полимерных отходов: моделирование экономического механизма^{*}

Regional Polymer Waste Recycling Cluster: Modeling of Economic Mechanism

Р. ХАЙБУЛЛИН, О. СИДОРОВА

Хайбуллин Радмир Альбертович, аспирант кафедры экономики и управления ГБОУ ВО «Башкирская академия государственной службы и управления при Главе Республики Башкортостан» (ГБОУ ВО «БАГСУ»). E-mail: radmir.khajbullin2011@gmail.com

Сидорова Ольга Викторовна, канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и управления ГБОУ ВО «БАГСУ». E-mail: sidorova_o@yahoo.com

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты формирования регионального кластера по переработке полимерных отходов на территории Ишимбайского района Республики Башкортостан. Предложен экономический механизм функционирования такого кластера. Особое внимание уделено анализу возможностей интеграции кластера с особой экономической зоной «Алга».

Ключевые слова: управление отходами, кластерный подход, региональное развитие, переработка полимеров, экономическое моделирование, экономический механизм.

The article discusses the theoretical and practical aspects of the formation of a regional cluster for the processing of polymer waste in the Ishimbaysky district of the Republic of Bashkortostan. The economic mechanism of functioning of such a cluster is proposed. Special attention is paid to the analysis of the possibilities of cluster integration with the special economic zone "Alga".

Key words: waste management, cluster approach, regional development, polymer processing, economic modeling, economic mechanism.

Основные положения

1. Республика Башкортостан располагает значительной сырьевой базой для формирования регионального кластера по переработке полимерных отходов.
2. Возможная интеграция регионального кластера по переработке отходов с ОЭЗ «Алга» в Ишимбайском районе Республики Башкортостан обеспечивает налоговые льготы и инфраструктурные преимущества, способствующие повышению эффективности переработки отходов.
3. Предлагаемая модель экономического механизма функционирования кластера по переработке полимерных отходов демонстрирует положительные социально-экологические эффекты, что подтверждает целесообразность её практической реализации.

Введение

Современные экологические и экономические реалии требуют новых подходов к решению проблем утилизации полимерных отходов. В условиях, когда в России перерабатывается лишь незначительная часть образующихся пластиковых отходов, особую актуальность приобретают региональные инициативы в данной сфере. Республика Башкортостан, обладающая развитой нефтехимической промышленностью, сталкивается с серьезными вызовами в области обращения с полимерными отходами. Цель исследования состоит в разработке модели экономического механизма функционирования кластера по переработке полимерных отходов в южном регионе Республики Башкортостан с учётом региональных особенностей Ишимбайского района. Исследование базируется на комплексном анализе научной литературы, статистических

^{*} Ссылка на статью: Хайбуллин Р.А., Сидорова О.В. Региональный кластер переработки полимерных отходов: моделирование экономического механизма // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2025. № 5. С. 31–36. DOI: 10.34773/EU.2025.5.5.

данных, нормативно-правовых актах. Применены методы системного анализа, экономического моделирования и анализа региональных особенностей территории, что позволило получить достоверные результаты и сделать обоснованные выводы.

Кластерный подход как механизм управления переработкой отходов

Полимерные отходы представляют собой одну из наиболее актуальных экологических и экономических проблем современности из-за низкой скорости их разложения и, следовательно, накопления в окружающей среде. Вопрос эффективного управления полимерными отходами занимает центральное место в современных исследованиях, поскольку их объёмы продолжают увеличиваться [10]. Это связано с низкой рентабельностью переработки полимерных материалов в условиях рыночной экономики, поскольку издержки, связанные с переработкой вторичных полимеров, существенно превышают затраты на их производство из первичных полимеров, а некоторые виды до сих пор невозможно переработать из-за их сложного химического состава или структуры.

В настоящее время основной альтернативой захоронению отходов, в том числе пластиковых, является их сжигание. Однако отходы от этого процесса требуют занятия всё новых земель под мусорные полигоны. Кроме того, негативные экологические последствия мусоросжигания заключаются также и в загрязнении воздуха мелкодисперсной пылью, оксидами азота и серы, фуранами и диоксинами. Значительно более эффективным методом является переработка пластиковых отходов во вторичное сырьё. На первых этапах реализации данный метод является достаточно затратным, однако при создании специализированной инфраструктуры по сбору, хранению, транспортировке, обезвреживанию и переработке пластиковых отходов он является наиболее эффективным и экологичным методом обращения с такими отходами. Поэтому задача государства – минимизировать объёмы захоронения отходов посредством создания условий по максимальному вовлечению вторичных ресурсов в переработку.

Источники вторичных полимеров разделяют на бытовые и промышленные. Наиболее чистыми и пригодными для переработки являются промышленные отходы производства крупнотоннажных полимеров, в связи с чем доля их вторичного использования достигает 80 %. В структуре полимерных отходов 34 % составляют отходы из полиэтилена, 20,4 % – из ПЭТФ, 17 % – из ламинированной бумаги, 13,6 % – из ПВХ, 7,6 % – из полистирола, 7,4 % – из полипропилена. Отходы из полиэтилена характеризуются самым высоким уровнем сбора и переработки – 20 %, отходы ПВХ – 10 %, полистирола – 12 %, полипропилена – 17 %, ПЭТФ – 12 % [3]. Около половины выработки различных видов пластиков из ТКО (47 %) занимает ПЭТ-тара, далее идёт упаковочная плёнка (28 %), затем 24 % и 14 % – упаковка прочая и прочие пластики, соответственно [2]. Важно отметить, что из 1 кг пластиковых отходов можно получить 0,8 кг вторичного сырья по цене в два раза дешевле сырья первичного [13]. Это обуславливает практическую ценность процессов утилизации полимерных отходов, при этом сложность данного процесса требует применения кластерного подхода.

Кластеризация – это процесс организованного объединения географически близких самостоятельных предприятий вокруг определенной функциональной ниши и установление тесных взаимосвязей между ними для усиления их конкурентоспособности и общей эффективности деятельности [4; 5; 11]. Выделяют два основных типа кластеров – региональные и отраслевые. Первые содействуют развитию региона и включают разнородные предприятия, вторые содействуют развитию конкретной отрасли и объединяют предприятия одной специализации. При этом развитие отраслевых кластеров чаще всего рассматривается в территориальных рамках одного региона.

Научные исследования подтверждают необходимость развития кластерного подхода как эффективного механизма управления переработкой отходов. В странах ЕС активно развивается концепция «циркулярной экономики», в основе которой лежит переработка отходов и их повторное использование в производственном цикле. Исследования европейских кластеров переработки подтверждают их положительное влияние на уровень рециклинга, инвестиционную

привлекательность отрасли и снижение выбросов углерода. Германия является лидером в данной области, демонстрируя уровень рециклинга более 67 % для твердых коммунальных отходов, в частности, в специализированном кластере переработки Cluster Umwelttechnologien. Основными факторами успеха таких кластеров являются:

1) интеграция перерабатывающих предприятий, производителей и научных центров, что снижает издержки и способствует технологическим инновациям;

2) государственная поддержка, включая снижение налогов для участников перерабатывающих кластеров в соответствии с Директивой ЕС 2008/98/ЕС [8].

В России концепция кластерного подхода успешно реализуется в рамках особых экономических зон в ряде регионов. Так, в Московской области созданы кластеры переработки отходов с интеграцией предприятий, что значительно повышает эффективность технологии переработки. В ОЭЗ «Алабуга» в Татарстане сформирован комплекс по переработке пластиковых отходов, который позволяет перерабатывать до 50 % образующихся отходов за счёт кооперации промышленных и научных организаций. Основные факторы успеха данной модели – это кооперация с нефтехимическими предприятиями, такими как ПО «Нижекамскнефтехим», а также использование налоговых льгот и преференций для резидентов ОЭЗ (освобождение от налога на имущество на 10 лет) [6].

При этом кластерный подход в переработке отходов имеет целый ряд ограничений, среди которых высокие капитальные затраты и связанная с этим зависимость от государственных субсидий и инвестиций, особенно на начальном этапе формирования инфраструктуры. Поэтому исследователи предлагают создавать подобные кластеры в рамках государственно-частного партнерства [4; 8].

В России переработка пластика находится на начальном этапе развития и демонстрирует относительно низкие показатели по сравнению с другими странами. Так, в странах ЕС уровень рециклинга составляет 65 %, тогда как в РФ (ОЭЗ «Алабуга») этот показатель доходит до 50 %, а в Республике Башкортостан текущий уровень переработки отходов составляет 25 %.

В настоящее время в Российской Федерации действует принятая в 2018 г. «Стратегия развития промышленности по переработке отходов до 2030 года», реализация которой предполагает государственную поддержку усилий в области развития перерабатывающей промышленности для решения экологических проблем, связанных с отходами [12].

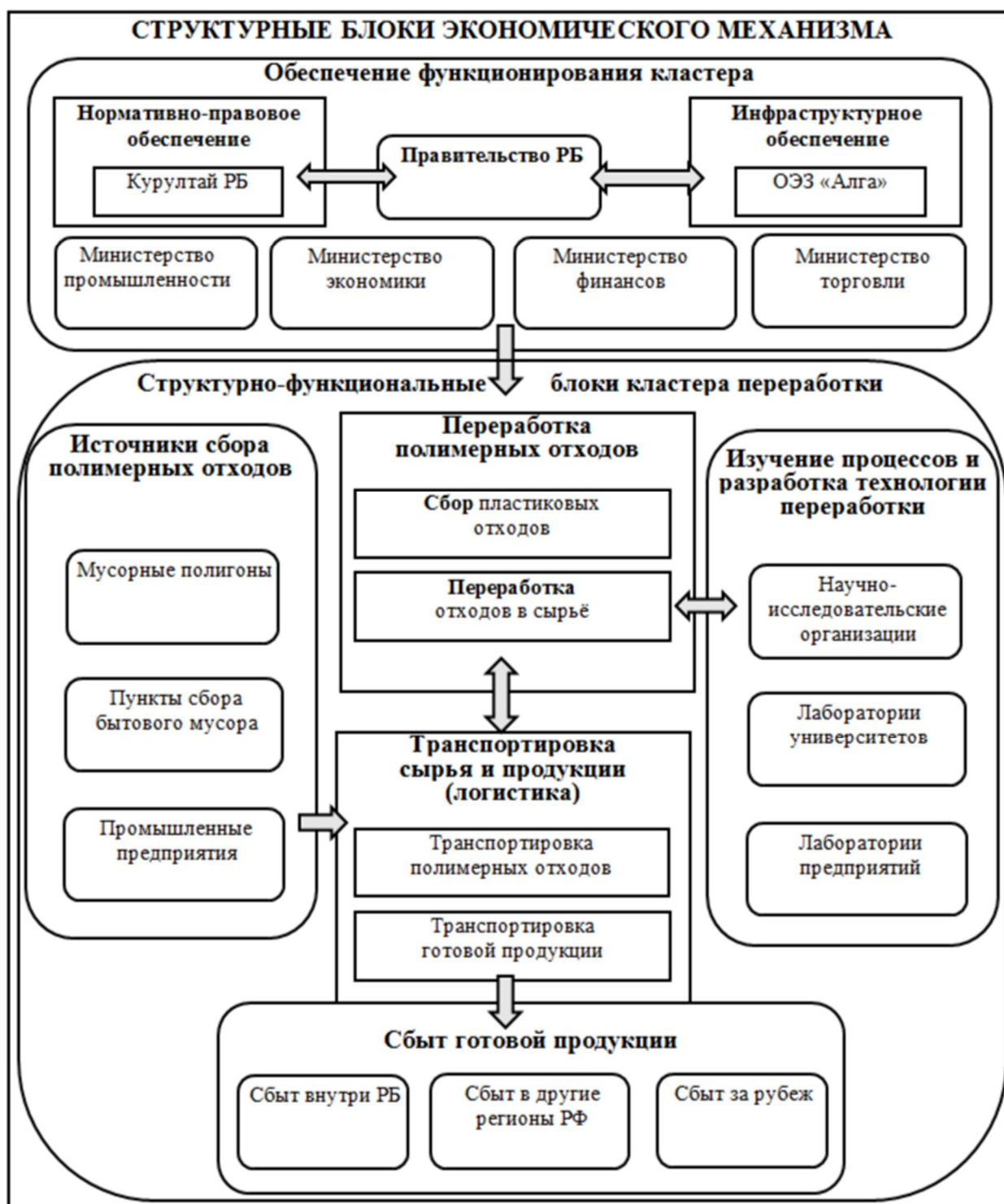
В контексте реализации данной стратегии с целью повышения уровня переработки полимерных отходов в регионе необходимо создание соответствующего кластера. В свою очередь, это требует создания теоретической основы данного проекта в форме разработки экономического механизма его функционирования.

Как известно, экономический механизм – это совокупность методов и средств воздействия на экономические процессы, включающая планирование и прогнозирование соответствующих процессов, формирование организационной структуры, экономическое обоснование эффективности этих процессов, управление качеством продукции и инновационная деятельность по совершенствованию процессов [1; 5; 14]. Таким образом, экономический механизм – это инструмент как управления определёнными социально-экономическими процессами, так и взаимодействия экономических субъектов, а также отдельных процессов и структур. При этом экономический механизм должен обеспечивать баланс интересов всех вовлечённых в процессы субъектов [7].

Предлагаемая модель экономического механизма регионального кластера переработки полимерных отходов в Ишимбайском районе Республики Башкортостан представлена на рисунке.

Данная модель включает в себя несколько взаимосвязанных блоков: обеспечение функционирования кластера, сбор полимерных отходов, изучение процессов их переработки для совершенствования технологии переработки, транспортировки и реализации готовой продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Обеспечение функционирования такого кластера предполагает организацию нормативно-правового обеспечения со стороны Государственного Собрания – Курултай Республики Башкортостан во взаимодействии с правительством Республики Башкортостан, а также инфраструктурное обеспечение его деятельности со стороны особой экономической зоны «Алга».



Модель экономического механизма кластера по переработке полимерных отходов

Текущее обеспечение деятельности кластера реализуется профильными министерствами Республики Башкортостан, включая поддержку исследований и передачу технологий,

обеспечение транспортной, энергической, трубопроводной и информационной инфраструктуры, софинансирование проектов, предоставление налоговых льгот, установление контактов с покупателями продукции переработки в других регионах России и, в особенности, за рубежом.

Функционирование кластера представлено в модели процессами сбора и транспортировки сырья в виде полимерных отходов промышленных предприятий, бытовых отходов, а также отходов со свалок, исследований в области переработки пластика, строительства и функционирования сортировочных и перерабатывающих мощностей, а также транспортировки готовой продукции на основе организации её сбыта в республике, в регионах РФ и на внешних рынках. Таким образом, взаимодействие субъектов власти, науки, производства и транспорта в качестве структурно-функциональных компонентов единого кластера обеспечивает достижение цели максимально экономичной переработки полимерных отходов.

Преимущества интеграции регионального кластера переработки полимерных отходов с ОЭЗ «Алга»

Приведенные выше данные свидетельствуют о наличии значительного потенциала для создания эффективной системы переработки полимерных отходов в Ишимбайском районе Республики Башкортостан. Близость особой экономической зоны «Алга» создает уникальные условия для формирования кластерной структуры, объединяющей производственные, научные и инфраструктурные организации. Преимущества интеграции с ОЭЗ «Алга» включают несколько аспектов, среди которых: 1) налоговые льготы и преференции, включая нулевой налог на имущество в течение 10 лет, пониженный налог на прибыль (0 % в первые 5 лет, затем 5 % и 13,5 % после 12 лет), освобождение от земельного налога на 5 лет [9]; 2) совместное использование инженерной инфраструктуры, включающей подведенные коммуникации и энергоснабжение, транспортные узлы, обеспечивающие логистические преимущества, доступ к промышленным мощностям резидентов; 3) возможности кооперации предприятий кластера переработки отходов с резидентами ОЭЗ, что позволит снизить затраты на логистику и транспортировку сырья, использовать передовые технологии переработки, привлекать инвестиции в развитие перерабатывающей отрасли. Взаимодействие с ОЭЗ «Алга» позволит увеличить уровень переработки полимерных отходов, снизить экологические риски и нагрузку на окружающую среду, а также привлечь в перерабатывающую отрасль частные инвестиции.

При всей экологической и социальной значимости переработки полимерных отходов необходимо обеспечить и экономическую эффективность функционирования соответствующих предприятий кластера. Экономическая эффективность кластерных моделей переработки основана на минимизации логистических издержек и интеграции перерабатывающих предприятий в единые производственные комплексы. Так, при радиусе кластера менее 100 км снижение логистических затрат составляет 15–20 %, а эффект масштаба проявляется при переработке более чем 50 тыс. тонн отходов в год [3]. При этом ожидается позитивный социальный эффект в виде создания 120–150 рабочих мест. Экологический эффект состоит в сокращении объема захороняемых отходов. Исходный объем захороняемых отходов составляет 180 тыс. т/год. При снижении объема захоронения отходов на 40 % наблюдается сокращение на 72 тыс. т, что приводит к остатку в 108 тыс. т/год. При снижении на 45 % сокращение составляет 81 тыс. т, а остаточный объем – 99 тыс. т/год. Это означает возможность значительного снижения негативного воздействия нефтехимических производств и уменьшение экологической нагрузки на окружающую среду.

Заключение

Кластерная модель переработки полимерных отходов соответствует целям устойчивого развития (SDG 12) и может быть реализована в Башкортостане. Анализ материалов современных исследований подтверждает, что кластерный подход по переработке отходов способствует снижению издержек, увеличению объемов переработки и привлечению инвестиций. Кластерный подход доказал свою эффективность в ЕС и России, но для эффективного функционирования

необходимы меры государственной поддержки (налоговые льготы, субсидирование капитальных затрат), интеграция с промышленными объектами (кооперация с нефтехимическими предприятиями), логистическая оптимизация (снижение транспортных издержек за счет эффективного расположения перерабатывающих мощностей).

Разработка экономической модели кластера должна учитывать международный опыт, налоговые механизмы ОЭЗ и возможности государственно-частного партнерства. Ишимбайский район Республики Башкортостан обладает рядом преимуществ для формирования такого кластера, включая близость к ОЭЗ «Алга» и развитую промышленную базу. Поэтому создание регионального кластера по переработке полимерных отходов в Ишимбайском районе Республики Башкортостан является целесообразным. Предложенный механизм может служить основой для разработки конкретных программ и мероприятий по реализации проекта. Дальнейшие исследования должны быть направлены на детализацию механизмов финансирования и управления кластером.

Литература

1. Бычкова А.Н. Экономический механизм: определение, классификация и применение // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2010. № 4. С. 37–43.
2. Волкова А.В. Рынок утилизации отходов / Институт «Центр развития». М.: НИУ «ВШЭ», 2018. 87 с.
3. Гаев Ф.Ф., Девяткин В.В. Проблемы рециклинга полимерных отходов в России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=8>
4. Корж А.С., Ткачук Л.Т. Принципы построения структурно-организационной модели кластера по переработке и утилизации отходов // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. 2015. № 2. С. 35–39.
5. Кульман А. Экономические механизмы / Пер. с фр. Е.П. Островской. М.: Прогресс, Универс, 1993. 192 с.
6. Льготы по налогам // ОЭЗ «Алабуга» [Электронный ресурс]. URL: <https://alabuga.ru/ru/incentives/#start>
7. Маскин Э.С. Конструирование экономических механизмов: Как реализовать социальные цели / Пер. с англ. М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2009. 29 с.
8. Мумба Ж.К. Зарубежный опыт применения государственно-частного партнерства в сфере обращения с производственными отходами // Экономика, предпринимательство и право. 2018. Т. 8, № 4. С. 235–243. DOI: 10.18334/ppp.5.2.39635.
9. Особая экономическая зона «Алга» [Электронный ресурс]. URL: <https://oezalga.ru/>
10. Пластик – новая глобальная угроза / Природа России: национальный портал [Электронный ресурс]. URL: http://priroda.ru/reviews/detail.php?ID=12475&SECTION_ID=219
11. Принципы формирования инновационного кластера предприятий по переработке отходов производства и потребления / А.Е. Бурдонов, Е.В. Зелинская, В.В. Барахтенко, Т.Е. Самсоненко, В.М. Устинова // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2017. № 7 (995). С. 62–63.
12. Стратегия развития промышленности по переработке отходов до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 января 2018 г. № 84-п) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71767672/?ysclid=mek4r0r2ax62633354>
13. Эстамиров Р.А. Эколого-экономические аспекты использования твердых бытовых отходов // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=11968>
14. Цифровая трансформация социально-экономического развития региона: коллективная монография / отв. Ред. З.Э. Сабирова, О.В. Сидорова. Уфа: БАГСУ, 2022. 446 с. [Электронный ресурс]. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_50206000_53121011.pdf