

© Карпенко Е. В., 2021

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток

В настоящее время, многие предприятия по производству и переработке различных материалов, совершают производственные циклы, упуская из внимания такой ценный ресурс, как вторичное сырье. Подход линейной экономики к переработке отходов весьма устарел, так как производственные силы растут, отходов становится больше с каждым днём и данный процесс наносит ощутимый вред окружающей среде. И чтобы сдерживать загрязнение природы, была разработана и реализована циркулярная экономика. Ее подход к переработке и повторной реализации весьма инновационный, так как в эко-парках или эко-городах концентрируются предприятия, которые соединены межфирменными сетями и обмениваются отработанными материалами, в следствие чего производственный процесс достигает практически безотходного уровня, что благоприятно сказывается, как на экономике, так и на экологии.

*Ключевые слова:* индустриальные парки, парки высоких технологий, промышленный сектор, загрязнение окружающей среды, циркулярная экономика, материальный обмен, межфирменные сети, переработка ресурсов, вторичное сырье, эко-город, ресурсосберегающее поведение, управление отходами

По данным Всемирного банка (2019), промышленный сектор является важнейшей частью экономики фактором Китая, поскольку в 2017 году только на него приходилось 40,5 % национального ВВП.

Однако он также оказывает наибольшее влияние на загрязнение окружающей среды. 70 % общего загрязнения в 2015 году было вызвано промышленным сектором. По этой причине внедрение эко-индустриальных парков или перевод нынешних индустриальных парков на эко-индустриальные парки имеет решающее значение для Китая. Наиболее заметной инициативой по модернизации существующих и разработке

стандартов для новых экоиндустриальных парков стала программа «Национальный демонстрационный экопромышленный парк», созданная в начале 2000-х годов Национальной комиссией по развитию и реформам, в которой также участвует Министерство охраны окружающей среды. На следующем рисунке показан рост числа утвержденных национальных демонстрационных эко-индустриальных парков по состоянию на 2020 год. В целом, 55 национальных эко-индустриальных парков находились в эксплуатации, а еще 52 эко-индустриальных парка находились в стадии разработки.

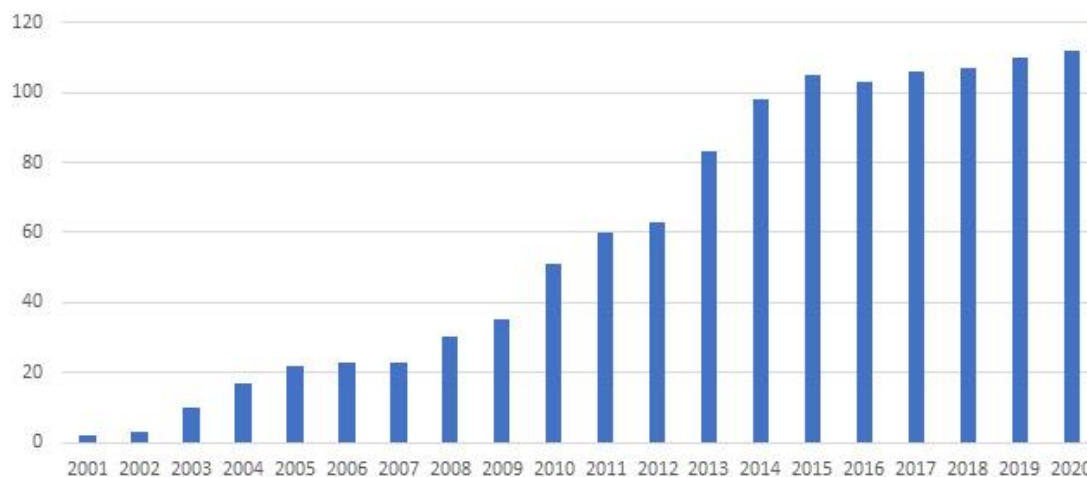


Рис. 1. Индустриальные парки КНР

Учитывая быстрый рост развития эко-индустриальных парков на национальном уровне, Китай служит наглядным примером для других развивающихся стран. Кроме того, Китай привлек международную известность, поскольку его подход был принят во внимание при оценке глобальных стандартов для эко-индустриальных парков.

Всемирным банком или Организацией Объединенных Наций по промышленному развитию. Эко-индустриальные парки, в отличие от индустриальных, фокусируются на создании промышленной экологии в рамках сети предприятий из различных отраслей, которые получают выгоду от обмена ресурсами. Таким

образом, ее основной целью является создание замкнутых цепочек создания стоимости при сокращении отходов и повышении экологической эффективности с использованием принципов чистого производства, промышленной экологии и циркулярной экономики. В целом, типичные эко-индустриальные парки в Китае включают в себя промышленное производство, исследовательскую, жилую и деловую зоны, а также зону обслуживания. Кроме того, почти на каждом эко-индустриальных парках осуществляется управление отходами и обмен побочными продуктами.

Поскольку большинство эко-индустриальных парков изначально не планируются как таковые, а возникают на базе обычных индустриальных парков, необходимо оценить ключевые факторы перехода от промышленных к эко-индустриальным паркам. Во-первых, важную роль в содействии развитию играет поддержка со стороны государственных органов. Во-вторых, структура должна предоставлять пространство для экспериментов в области технологических инноваций, обмена информацией между сетями и финансовой поддержки. Наконец, необходимо уделять внимание вовлечению заинтересованных сторон во всех аспектах, поскольку эко-индустриальные парки — это связанные между собой сложные системы, которые зависят от качества их социально-экономической сети. Из-за большого количества эко-индустриальных парков, реализуемых в таких масштабах на национальном уровне с учетом влияния политики в Китае, проект считается довольно уникальным в международном сравнении. Хотя пример Калундборга в Дании остается эталонным примером во всем мире. Основное отличие заключается в том, что эко-индустриальные парки в Калундборге является самоорганизованным и развивался на протяжении десятилетий. Она состоит из шести промышленных компаний, трех общественных организаций и более 5000 сотрудников.

Проблемы, с которыми сталкиваются компании, могут быть в определенной степени схожи с общими препятствиями на пути внедрения практики циркулярной экономики. Однако, поскольку тема эко-индустриальных парков является распространенной практикой в Китае, рекомендуется более подробно рассмотреть все еще существующие проблемы. Во-первых, можно утверждать, что в политике эко-индустриальных парков не хватает информации и стандартизации сбора и оценки данных для того, чтобы правильно сравнивать парки. Из-за разнообразия промышленности Китая существует общая

проблема при сравнении эко-индустриальных парков, хотя этот процесс еще более затруднен, когда отсутствует комплексное понимание целей. Кроме того, в процессе оценки не хватает точного баланса экономических и экологических показателей, а также в целом отсутствуют социальные показатели. Во-вторых, повышение осведомленности каждой группы заинтересованных сторон, как утверждается, также способствует поддержке эко-промышленных. По этой причине просвещение местного сообщества является задачей, с которой сталкиваются многие эко-индустриальные парки. В-третьих, поскольку большинство эко-индустриальных парков были созданы для работы в качестве первоначальных, процесс перехода может оказаться наиболее сложной задачей, поскольку в этих парках отсутствуют определенные объекты, необходимые для эко-индустриальных парков. Напротив, те эко-индустриальные парки, которые уже были утверждены, могут не успевать выполнять последующие действия, необходимые для утверждения в соответствии с современными стандартами.

Чтобы продемонстрировать, как Китаю удалось реализовать на практике свои амбициозные политики и стратегии, в этой части анализируется успешный переход зоны экономико-технологического развития в экономический технологический парк в Тяньцзине, который расположен на побережье в Северном Китае, недалеко от Пекина. В 2008 году он стал одним из первых трех национальных демонстрационных ЭТП, утвержденных Министерством охраны окружающей среды, с 81 межфирменной сетью. Межфирменные сети включали кластеры коммунального хозяйства, автомобилестроения, электроники, биотехнологий, продуктов питания и напитков и восстановления ресурсов. Наибольшая доля материального обмена составила 76 %.

Эко-индустриальные парки в Тяньцзине является не только ведущей промышленной зоной Китая, но и лидером в области экологичного производства и переработки воды и отходов. Как и для всех эко-индустриальных парков, которые перешли от первоначальной, их процессы промышленной экологии и эко-промышленные инициативы развивались на протяжении многих лет.

Следующий рисунок (демонстрирует взаимозависимость данных сетей, где волнистые линии для угля или сырья указывают на то, что это первичное сырье из-за пределов эко-индустриальных парков.

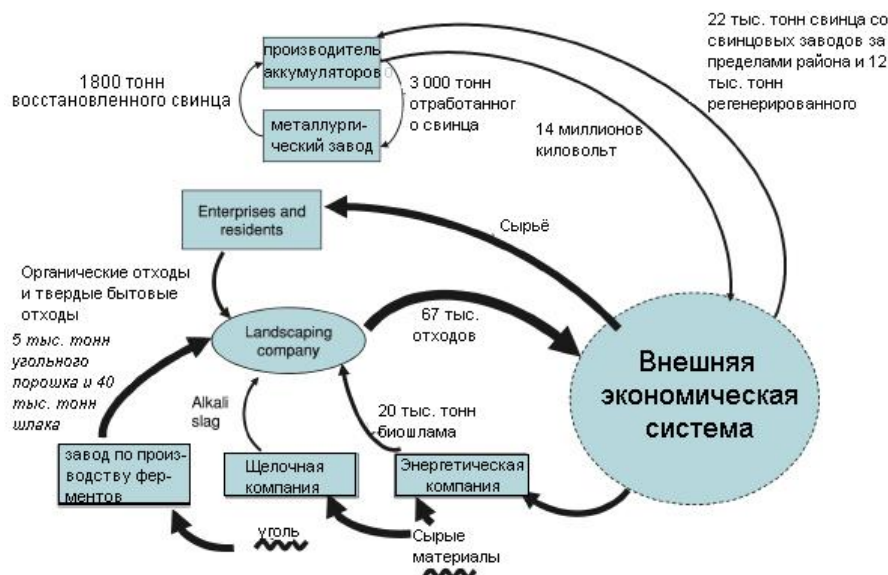


Рис. 2. Схема эко-индустриального парка в Тяньцзине

Например, в рамках эко-индустриальных парков существует компания по переработке свинца, которая регенерирует свинец из использованных батарей по всей цепочке создания стоимости и перерабатывает различные свинцовые отходы предприятий в Тяньцзине и Пекине и, в свою очередь, предоставляет полученную продукцию в качестве вторичного материала для местных компаний по производству батарей. Другой пример — когенерационная электростанция для преобразования сточных вод в воду для котлов. Жесткая конкуренция за иностранные инвестиции стала основной причиной перехода к модели эко-индустриальных парков. Однако усилия в конце концов окупились, поскольку китайская компания Tianjin Citymine Ltd. в 2019 году была номинирована на международную премию Circulars Awards, присуждаемую Всемирным экономическим форумом и Форумом молодых глобальных лидеров. Предприятие смогло построить цепочку создания стоимости от производителя отходов до потребителя ресурсов, внедрив систему обратной логистики из городских отходов. Благодаря эффективной реализации эко-промышленных инициатив Тяньцзиньский эко-индустриальный парк был также одобрен Национальной комиссией по развитию и реформам в числе первых пилотных демонстраций циркулярной экономики [1–5].

Другой успешный пример эко-индустриальных парков связан с оставшимся первым утвержденным эко-индустриальным парком, а именно с индустриальным парком Сучжоу, включающим Новый район Сучжоу и зону экономического и технологического развития Фучжоу. На ранней стадии развития Промышленного парка Сучжоу в 2002 году более 2400 международных компаний были привлечены для создания своих сетей на территории парка. В 2008 году эко-индустриальные парки распространилась на зону нового и

высокотехнологичного промышленного развития Сучжоу в качестве родственного индустриального парка. Эко-индустриальные парки в Сучжоу смог достичь экологических стандартов, которые превосходят национальный уровень.

Эко-города можно определить как продолжение эко-индустриальных парков, поскольку они переносят принципы таких парков на макроуровень, что приводит к созданию еще более сложной системы. В целом, успешное развитие эко-городов зависит от законодательной базы, реализации совместной ответственности общества и предприятий в регионе, разнообразия промышленной деятельности и технологического потенциала в рамках промышленных кластеров. Экогорода или даже провинции требуют региональной политики в области циркулярной экономики, а также показателей циркулярной экономики, адаптированных к региону. Поскольку на этом уровне задействованы все заинтересованные стороны, необходимо, чтобы эко-города осознавали необходимость создания экологичного общества с ресурсосберегающим поведением.

В начале реализации концепции циркулярной экономики на макроуровне три провинции и семь городов были утверждены в качестве демонстрационных регионов циркулярной экономики. Шаньдун, Цзянсу и Ляонин, которые являются одними из крупнейших провинций с тяжелой промышленностью, работающими в металлообрабатывающей, нефтяной и угольной промышленности, участвовали в качестве первых провинций, а Пекин, Шанхай, Нинбо, Хэбэй, Гуянь и Чунцин — в качестве первых шести пилотных проектов программы эко-городов. Далее, Тяньцзинь и Далянь присоединились к демонстрационной программе циркулярной экономики. Оба региона до участия в пилотных проектах экогородов были крупнейшими двумя ПЭП в Китае. В период 2005–

2010 годов Пекин, Шанхай, Тяньцзинь и Далянь достигли наибольших результатов в категории показателей потребления энергии и воды. Кроме того, Тяньцзинь занял лидирующую позицию, особенно в области энергетики и отходов, а муниципалитет Даляня поощрял компании, работающие в его эко-городе, к переходу на модель более чистого производства и даже к получению международно признанного сертификата экологического менеджмента EMS ISO 14001 [6–9].

По мере роста интереса к циркулярной экономике тема управления отходами одновременно становилась все более важной. Хотя этот аспект уже рассматривался в прошлом, он использовался скорее для описания процесса простой утилизации отходов путем захоронения или сжигания. Причина такого порядка заключается в том, что управление отходами придерживалось традиционного подхода линейной экономики. Однако прежний подход, который распространен и по сей день, приводит к значительным потерям ценных ресурсов и сильно влияет на окружающую среду. Актуальность перехода к управлению отходами в рамках подхода циркулярной экономики огромна, поскольку, если мировое потребление будет продолжаться на нынешнем уровне, природные ресурсы, полученные с двух земель, истощатся, в связи с тем, что ресурсы перерабатываются на 50 % быстрее, чем их можно восстановить. По этой причине необходимо переосмыслить концепцию управления отходами как восстановления ресурсов, и, следовательно, управление отходами становится важной частью концепции циркулярной экономики.

В рамках подхода циркулярной экономики деятельность по управлению отходами переходит от упрощенной процедуры, включающей сбор, сортировку и утилизацию отходов, к сложной устойчивой системе, которая начинается с проектирования продукции и восстановления ресурсов и включает в себя управление в конце срока службы, принципы сокращения отходов и получение побочных продуктов. Такой подход рассматривает отходы как ценный ресурс. Китаю удалось создать довольно богатую индустрию на основе своей практики управления отходами. В 2015 году объем производства в отрасли переработки ресурсов составил 1,5 триллиона юаней, и в ней было занято 20 миллионов человек. ■

---

1. Михаленко Е., Климова Д., Маньковский И. Циркулярная экономика как модель экономики будущего // Банковский вестник. 2020. № 12 (689). С. 42-51.

2. Фаттахова Д.А. Циркулярная экономика как экономика будущего // Междисциплинарный подход к исследованию экономики. материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию кафедры общей экономической теории БашГУ: в 3 частях. 2017. С. 432-434.

3. Ратнер С.В. Циркулярная экономика: теоретические основы и практические приложения в области региональной экономики и управления // Инновации. 2018. № 9 (239). С. 29-37.

4. Тамбовцева Т.Т., Мочалова Л.А. Концепция циркулярной экономики как новый тренд взаимодействия общества, экономики и природы // Актуальные проблемы экономики и управления. Сборник статей Восьмой всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Отв. редакторы М.Н. Игнатьева, Л.А. Мочалова. 2020. С. 182-188.

5. Попова Е.В. Экологизация экономики: практические аспекты перехода к бизнес-модели циркулярной экономики // Современные аспекты экономики. 2021. № 4 (284). С. 15-22.

6. Титова Н.Ю. Опыт развития эко-индустриальных парков АТР как ориентир внедрения циркулярной экономики в РФ // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2020. № 3 (54). С. 158-166

7. Титова Н.Ю. Условия внедрения циркулярной экономики в промышленность Российской Федерации // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2020. Т. 12. № 2. С. 29-37.

8. Пак Е.В., Титова Н.Ю. Кластеры Приморского края как перспективные точки роста экономики региона // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 1 (18). С. 161-163.

9. Ворожбит О.Ю., Титова Н.Ю., Полещук Т.А., Зиглина В.Е. Проблемные аспекты определения термина «кластер» в законодательстве Российской Федерации // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2016. Т. 5. № 4 (17). С. 96-99.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Ворожбит О.Ю., Титова Н.Ю., Полещук Т.А., Зиглина В.Е. Проблемные аспекты определения термина «кластер» в законодательстве Российской Федерации // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2016. Т. 5. № 4 (17). С. 96-99.

Михаленко Е., Климова Д., Маньковский И. Циркулярная экономика как модель экономики будущего // Банковский вестник. 2020. № 12 (689). С. 42-51.

Пак Е.В., Титова Н.Ю. Кластеры Приморского края как перспективные точки роста экономики региона // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 1 (18). С. 161-163.

Попова Е.В. Экологизация экономики: практические аспекты перехода к бизнес-модели циркулярной экономики // Современные аспекты экономики. 2021. № 4 (284). С. 15-22.

Ратнер С.В. Циркулярная экономика: теоретические основы и практические приложения в области региональной экономики и управления // Инновации. 2018. № 9 (239). С. 29-37.

Тамбовцева Т.Т., Мочалова Л.А. Концепция циркулярной экономики как новый тренд взаимодействия общества, экономики и природы // Актуальные проблемы экономики и управления. Сборник статей Восьмой всероссийской научно-

практической конференции с международным участием. Отв. редакторы М.Н. Игнатъева, Л.А. Мочалова. 2020. С. 182-188.

Титова Н.Ю. Опыт развития эко-индустриальных парков АТР как ориентир внедрения циркулярной экономики в РФ // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2020. № 3 (54). С. 158-166

Титова Н.Ю. Условия внедрения циркулярной экономики в промышленность Российской Федерации // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2020. Т. 12. № 2. С. 29-37.

Фаттахова Д.А. Циркулярная экономика как экономика будущего // Междисциплинарный подход к исследованию экономики. материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию кафедры общей экономической теории БашГУ: в 3 частях. 2017. С. 432-434.

---

## **Formation of eco-industrial parks of PRC as a tool of circular economy development**

© **Karpenko E., 2021**

At present, many enterprises for production and processing of various materials, make production cycles, neglecting such a valuable resource as secondary raw materials. The linear economy approach to recycling is very outdated, as production forces are growing, waste is becoming more and more every day and this process is causing tangible damage to the environment.

And to curb the pollution of nature, the circular economy was developed and implemented. Its approach to recycling and reuse is very innovative as it concentrates enterprises in eco-parks or eco-cities, which are interconnected by networks and exchange waste materials, so that the production process reaches almost a zero-waste level, which has a positive impact both on the economy and the environment.

*Keywords:* industrial parks, high-tech parks, industrial sector, pollution, circular economy, material exchange, inter-firm networks, recycling of resources, secondary raw materials, eco-city, resource-saving behavior, waste management

---