РАЗДЕЛ XIV. ЭКОНОМИКА

Донченко В.К.¹, Хильченко Г.В.²

Перспективы развития полигонов твердых коммунальных отходов, как предприятий отходоперерабатывающей индустрии России производящих полезную продукцию

¹*Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук - обособленное структурное подразделение ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук»*

²*ООО «Синергия +»
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2021-32

Аннотация

В статье представлены результаты исследований по оценке эколого-экономической эффективности использования вторичного сырья, полученного на полигонах твердых коммунальных отходов для производства и реализации товарной продукции с участием организаций малого и среднего бизнеса. Дана оценка эколого-экономической эффективности развития экотехнопарков с использованием энергетических ресурсов полигонов твердых коммунальных отходов. ввести индекс эколого-экономической эффективности деятельности полигонов твердых коммунальных отходов.

Ключевые слова: экономика природопользования, охрана окружающей среды, твердые коммунальные отходы, отходоперерабатывающая индустрия, товары из вторичного сырья, стимулы для малого и среднего бизнеса, экотехнопарки.

Abstract

The article presents the results of research on the assessment of the ecological and economic efficiency of the use of secondary raw materials obtained at landfills of solid household waste for the production and sale of commercial products with the participation of small and medium-sized businesses. An assessment of the ecological and economic efficiency of the development of technoparks using the energy resources of solid waste landfills is given. It is proposed to introduce an index of environmental and economic efficiency of landfills of solid household waste into environmental statistics.

Введение

Одной из ключевых проблем в экономике замкнутого цикла является определение нового статуса полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО), которые до настоящего времени практически, во всех субъектах Российской Федерации оценивались как источники экологической опасности и социальной напряженности. Они воспринимались местными сообществами как отрицательный экологический аспект на их территории, что подтверждается фактами в средствах массовой информации.

В новой экологической политике Российской Федерации полигоны ТКО должны стать предприятиями национальной отходоперерабатывающей индустрии. Методы экологической политики должны стимулировать региональных экологических операторов – собственников полигонов ТКО к участию в подготовке и заключении корпоративных социальных и экологических соглашений на территории своей деятельности. Данный подход отвечает принципам «экономики замкнутого цикла» и

современным представлениям об экологической культуре и профессиональной этике в процессах взаимодействия бизнеса, власти и населения. Производственная детальность полигонов ТКО включает использование как вторичного ресурса захороненных на полигонах ТКО для получения вторичного сырья. На следующем технологическом переделе вторичное сырье кондиционируется, сертифицируется и используется для производства товарной продукции, которая реализуется для собственных нужд или поступает в продажу.

Принятая в России бизнес-модель соответствует мировым тенденциям развития экономики замкнутого цикла. Раскрытие проблемы эколого-экономической эффективности использования захороненных на полигонах ТКО для получения вторичного сырья необходимого для производства товарной продукции на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области имеет в настоящее время особую актуальность.

Материалы и методы

Теоретической основой исследования являются: неоинституциональная экономическая теория, методы эколого-экономического управления природопользованием, эколого-экономический и институциональный анализ процессов становления отходоперерабатывающей индустрии в России. Анализ процессов формирования региональных рынков товаров, произведенных с использованием вторичного сырья, полученного на полигонах ТКО, был выполнен с использованием метода Херфиндаля – Хиршмана [1], а также методы оценки эколого-экономической эффективности производства товаров из вторичного сырья [2]. Для выявления тенденций формирования межрегиональных рынков товаров, произведенных с использованием вторичного сырья, применялся метод анализа влияния межрегиональных взаимодействий в сфере обращения с ТКО [3] и опыт реализации региональных систем обращения с отходами [4].

Обзор литературы

Критический анализ работ в области корпоративной социальной ответственности субъектов хозяйственной деятельности и их воздействие на местные сообщества был выполнен в работе» [5]. Было показано, что в настоящее время российские ученые основное внимание уделяют рассмотрению социально-экономических явлений и процессов в природопользовании, связанных с управлением системой обращения с ТКО и охраной окружающей среды. В исследованиях зарубежных авторов большое внимание уделяется изучению феномена корпоративной социально-экономической и экологической ответственности бизнеса, органов власти и населения.

В рыночной системе принципиально важным является создание и поддержание режима добросовестной конкуренции, и соблюдение антимонопольного законодательства. Индикатором текущего состояния рынка является значение индекса Херфиндаля-Хиршмана (НИ). Деятельность полигонов ТКО в статусе предприятий отходоперерабатывающей отрасли способствует привлечению различных институтов гражданского общества к решению конкретных задач переработки ТКО с целью получения вторичного сырья для производства товарной продукции. В работе [6] было показано, что в международной практике таким направлением является создание индустрии по переработке ТКО во вторичное сырье с целью производства сертифицированной товарной продукции. В процессе ее создания должны быть решены многие институциональные, экономические, организационные, технологические, социальные и экологические проблемы [7]. Производство вторичного сырья на

полигонах ТКО получило активное развитие за рубежом с участием организаций малого и среднего бизнеса.

Результаты

Рынок услуг в системе обращения с ТКО в Российской Федерации в настоящее время кардинально изменяется. Это связано с законодательным закреплением института региональных экологических операторов с присвоением им в результате конкурсов монопольного статуса в региональной системе обращения с ТКО.

Анализ динамики ННІ относительно ситуации в региональной системе обращения с ТКО был проведен в нашем исследовании [8] на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Было показано, что в конце девяностых годов динамика изменений ННІ находилась в интервале от 200 до 300, что свидетельствует о том, что на региональном рынке в системе обращения с ТКО в Ленинградской области участвовало много игроков и была свободная конкуренция.

В период с 2000 по 2010 год значение ННІ возросло до 800, что свидетельствует о том, что количество компаний, работающих на региональном рынке в системе обращения с ТКО в результате конкуренции, сократилось. В последующий период до 2018 года значение ННІ выросло до 1900, что свидетельствует об острой конкуренции основных игроков, следствием чего было формирование достаточно высокого уровня монополизации на региональном рынке в системе обращения с ТКО в Ленинградской области. С 2019 года при переходе на систему Регионального оператора он равен 10000, то есть создана система полной монополии.

В Санкт-Петербурге на рынке услуг в системе обращения с ТКО имела место иная ситуация. С начала девяностых годов на данном рынке в основном действовали два оператора в северной и в южной части города. Значение ННІ составляло 5000, что свидетельствовало об очень высокой степени монополизации рынка в городской системе обращения с ТКО. При выборе по результатам конкурса одного Регионального оператора значение ННІ будет равно 10000, что означает полную монополию на срок действия контракта.

Следует отметить, что результаты проведенного исследования во многом характерны для других городов Российской Федерации с численностью жителей более одного миллиона человек, а также для прилегающих областей, на территориях которых располагаются полигоны ТКО.

Переход на сетевую систему имеет как очевидные недостатки, так и неоспоримые преимущества.

Главным недостатком перехода на сетевую систему является резкое сокращение участников на рынках услуг, связанных с обращением с ТКО. Возникла социально-экономическая проблема занятости и поиска новых направлений деятельности, в основном, для представителей малого и среднего бизнеса.

Главным преимуществом следует считать создание институциональных условий для перехода на индустриальные методы сбора, транспортировки и переработки ТКО во вторичное сырье, а также производства из них полезной товарной продукции. Индустриальные методы инициируют инвестиционную привлекательность создания и развития экологического машиностроения для предприятий отходоперерабатывающей отрасли. Региональные экологические операторы экономически заинтересованы в активном формировании потребительского спроса на оборудование и НДТ в сфере своей хозяйственной деятельности. В данном сегменте национального рынка экологического машиностроения отмечается существенный рост спроса и предложений.

В существующей мировой практике важным направлением активного привлечения малого и среднего бизнеса являются экотехнопарки, которые создаются в комплексе с полигонами ТКО. В этих организациях используется свалочный биогаз,

тепло, электроэнергия, компост и почвогрунты для сельского хозяйства и зеленого строительства в городах и населенных пунктах.

Для предупреждения выбросов в атмосферу загрязняющих и дурно пахнущих веществ используется технология дегазации тела полигона в процессе эксплуатации. Технически она реализуется путем включения в технологию эксплуатации полигонов ТКО системы сбора, образующегося при биоконверсии биогаза и его использования для производства тепла и электроэнергии. Для этого в теле полигона прокладываются вертикальные скважины, которые соединяются в коллектор. Из коллектора биогаз вентиляторами принудительно подаётся в систему газоподготовки для удаления влаги (газового конденсата). Подготовленный газ направляется в газгольдер, либо непосредственно подаётся в блок когенерационных установок для производства тепловой и электрической энергии. Вырабатываемая генераторами электрическая и тепловая энергия используются для собственных нужд, а избыток по сетям подается другим потребителям.

В России нормативные документы, необходимые для проектирования, строительства и эксплуатации современных технологических комплексов на полигонах ТКО, в настоящее время активно разрабатываются. Для этого используются рекомендации, которые имеют место в европейских и в новых российских справочниках по НДТ [9].

Оценка экономической эффективности коммерческого использования свалочного газа полигонов ТКО

Как уже отмечалось, основным ресурсом для получения полезной продукции в виде биогаза, тепла и электричества на полигонах ТКО является свалочный газ (биогаз). Его годовая эмиссия превышает 2 млн. тонн. Основными компонентами биогаза являются метан (50%), диоксид углерода (27%), азот (23%), а также такие компоненты, как сера, сероводород, аммиак и другие соединения, среди которых могут быть опасные. Объемный вес свалочного газа составляет около $1,3 \text{ кг/м}^3$.

Коммерческий интерес представляют энергетические характеристики свалочного газа. В среднем из одного кубического метра свалочного газа можно произвести 4,8 кВт-ч электроэнергии и свыше 5 тыс. Ккал тепловой энергии. Это определяет значительные возможности для расширения применения энергии свалочного газа на собственные нужды полигонов ТКО, а также продажу тепловой и электрической энергии другим потребителям.

Оценку экономической эффективности коммерческого использования свалочного газа полигонов ТКО проведем по статистическим данным Санкт-Петербурга. Для общего представления экономические показатели представим в EUR из расчета один EUR = 75 руб.

Простые расчеты показывают, что энергетический потенциал одной тонны свалочного газа составляет 6240 кВт электроэнергии и 5,4 Гкал тепловой энергии. Приведенные экономические показатели можно рассчитать исходя из действующих тарифов на электрическую и тепловую энергию, а также стоимости работ по переработке свалочного газа в товарную продукцию для коммерческого использования. Для Санкт-Петербурга в 2019 году среднесуточный тариф составил 0,15 EUR за один кВт электроэнергии и 24,5 EUR за одну Гкал тепловой энергии и 105 EUR за одну тонну природного газа.

Для коммерческого использования свалочного газа полигонов ТКО в виде сертифицированного биогаза его необходимо осушить, очистить от примесей. Затраты на кондиционирование включают приобретение технологического оборудования, обучение персонала, систем и приборов непрерывного технологического контроля,

включая системы противопожарной защиты и другие технологические мероприятия. Реализация этих мероприятий требует значительных средств. По различным источникам информации затраты могут составлять 40-50% от приведенной стоимости электроэнергии и 30-40% от приведенной стоимости тепловой энергии.

Для условного экономического расчета примем средние значения коэффициентов затрат. Тогда добавленная стоимость от энергетического использования одной тонны свалочного газа составляет $936.0 \times 0.45 = 421.2$ EUR по электроэнергии и $132.0 \times 0.35 = 46.2$ EUR по тепловой энергии.

Оценка экологической эффективности сокращения эмиссии свалочного газа в окружающую среду

В расчетах экономической эффективности мы забыли о том, что выброс свалочного газа, в котором содержатся различные загрязняющие вещества представляет опасность для окружающей среды и здоровья человека. В России ставка платы за выброс метана, который составляет более 50% свалочного газа составляет 1.5 EUR за тонну.

Следует отметить, что ставки платы за эмиссию свалочного газа, как парникового газа значительно выше. По разным странам они различаются и находятся в пределах 10 - 30 EUR за тонну. В нашем исследовании мы не рассматриваем биржевую концепцию торговли квотами на парниковые газы, а используем концепцию непосредственного воздействия парниковых газов на климатическую систему.

По результатам натурных исследований эмиссия свалочного газа на полигонах больших городов в активный период составляет 5 -7 тонн/час. Каждые 10 лет она сокращается примерно в 2 раза [5]. Это позволяет сделать вывод, что полигоны ТКО в России должны войти в число энергетических предприятий. Производимая электрическая и тепловая энергия может использоваться для развития экотехнопарков, которые можно создавать на соседствующих с полигонами ТКО территориях. В настоящее время в России собственники альтернативных источников электроэнергии могут отдавать в общую электросеть не более 15 кВт-ч. электроэнергии. Пока эта норма не изменилась собственникам полигонов ТКО будет выгодно снабжать энергией предприятия экотехнопарков по льготным ценам. Данная ситуация может оказать положительный эффект для развития таких направлений малого и среднего бизнеса, как круглогодичное выращивание цветов и горшечных растений в теплицах, а также производство мяса рыбы в автоматизированных аквафермах. Полученные данные показывают, что использование технологии когенерации на полигонах ТКО для получения из свалочного газа тепловой и электрической энергии имеет максимальный экологический, социальный и экономический эффект.

Обсуждение

Переход на новую экологическую политику в Российской Федерации способствует повышению инвестиционной привлекательности отходоперерабатывающей индустрии.

Следствием данной политики будет ожидаемый рост объемов государственных и частных инвестиций, которые определяют величину стратегического индикатора инвестиционной привлекательности нового вида хозяйственной деятельности.

Проведенный анализ рынка услуг в системе обращения с ТКО на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области показал, что полигоны ТКО в статусе предприятий отходоперерабатывающей индустрии могут компенсировать недостатки и использовать преимущества введения института региональных операторов.

Эколого-экономический анализ деятельности по использованию ТКО для получения вторичного сырья и его переработки в товарную продукцию: газ, тепло, электроэнергию с использованием промышленных методов на полигонах ТКО

позволит определить направления институциональных преобразований, стимулирующих деятельность малого и среднего бизнеса.

В зарубежной практике корпоративные социальные и экологические соглашения активно используются для реализации экологической политики на конкретных территориях. В территориальных экологических соглашениях участвуют органы власти, собственники предприятий, общественные организации и местное население. Данные соглашения можно рассматривать, как комплексный институт в охране окружающей среды и в экономике природопользования.

Участие в подготовке и принятии территориальных экологических соглашений региональных экологических операторов - собственников полигонов ТКО создаст условия для привлечения инвестиций и стимулирования деятельности малого и среднего бизнеса в производство товарной продукции с использованием вторичного сырья.

Основным вторичным сырьем в процессе эксплуатации и рекультивации полигонов ТКО является свалочный газ, который используется для получения полезной продукции в виде биогаза, тепла и электричества для собственных нужд и коммерческого использования.

На примере его использования в качестве вторичного сырья была дана оценка эколого-экономической эффективности хозяйственной деятельности полигонов ТКО, как предприятий отходоперерабатывающей индустрии России.

Практика производства полезной продукции, из захороненных отходов, которая имеет цену и спрос на рынке, дает возможность ввести индекс эколого-экономической эффективности деятельности полигонов ТКО – индекс «Три Э». Его значение предлагается определять в виде отношения стоимости товарной продукции, произведенной с использованием вторичного сырья к величине предотвращенного экологического ущерба на стадиях эксплуатации и рекультивации технологического комплекса полигонов ТКО. Введение данного критерия в статистическую отчетность в перспективе позволит получить реальную информацию и проводить эколого-экономическое ранжирование полигонов ТКО на различных стадиях их жизненного цикла.

1. Индекс Херфиндаля – Хиршмана: значение и методика расчета. [Электронный ресурс]. URL: <https://businessman.ru/new-index-xerfindalya-xirshmana-znachenie-i-melodica-rascheta.html>.
2. V. Donchenko, B. Boravskiy. Relevant problems of formation and development of the world market of recyclables from production and consumption wastes. – Eurasian financial and economic. HERALD. №1(9), 2020, pp. 39 – 44/
3. Малинин А.М. Межрегиональные взаимодействия в сфере обращения с твердыми отходами. – Центр региональной экономики СПб НЦ РАН и Правительства Ленинградской области. СПб.: Изд.-во СПб ИИ РАН,
4. Алексеев А.А., Карлик А.Е., Махарадзе Л.П. Развитие региональных систем обращения с отходами: опыт проекта SE500 //Экономика и управление//. 2013, №4 (90). С.12-18.
5. Венцюлис Л.С., Чусов А.Н. Твердые коммунальные отходы – одна из основных экологических проблем России. Изд. Санкт-Петербургского политехнического университета. 2017, 209 с.
6. Donchenko V.K., Shevchenko S.Y. THE SOLUTION OF CROSS-BORDER PROBLEMS OF ECOLOGICAL SAFETY IN THE WASTE MANAGEMENT INDUSTRY. Proceedings of the 2018 IEEE International Conference "Management of Municipal Waste as an Important Factor of Sustainable Urban Development", WASTE 2018. 2018. С. 28-30.
7. Малевская-Малевиц Е.Д. Эффективность использования вторичных ресурсов на промышленном предприятии. Дисс. на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.05. Санкт-Петербургский государственный экономический университет-Санкт-Петербург, 2014.- 147 с.

8. Садчиков А.В. Дегазация полигонов твердых коммунальных отходов. // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 2. – С. 82-86; URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41362> (дата обращения: 22.05.2021).
9. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным Технологиям ИТС 17-2016 «Размещение отходов производства и потребления». Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

Дробышевская Л.Н., Лактионова Т.В.

Финансирование туристско-рекреационного сектора Краснодарского края

*Кубанский государственный университет
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/sr-10-08-2021-33

Аннотация

В данной статье исследована динамика развития туристско- рекреационного сектора Краснодарского края. Проведён анализ налоговых поступлений в краевой консолидированный бюджет от санаторно-курортных и туристических организаций, выделены направления развития инструментария финансирования.

Автор статьи показывает динамику инвестиционных вложений, направленных в туристско - рекреационный сектор Краснодарского края. Выявлены ключевые принципы, позволяющие повысить уровень эффективности функционирования санаторно - курортного и туристского комплекса Краснодарского края. Дана оценка инвестиционного сектора Краснодарского края, а также продемонстрированы примеры эффективного практического осуществления инвестиционных проектов и программ за период 2018-2020 гг.

Ключевые слова: туристско-рекреационный сектор, оценка отрасли, инвестиционные программы.

Туристско-рекреационный комплекс Краснодарского края играет ключевую роль в развитии экономической системы региона. В настоящее время в Краснодарском крае функционирует 7311 организаций в данной сфере, в том числе: в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений – 2646 предприятий; гостиниц и предприятий общественного питания – 4665 предприятий.

В Краснодарском крае располагается 18 курортных территорий, при этом трём территориям присвоен статус федерального значения, в частности это Сочи, Геленджик и Анапа.

В связи с введением антироссийских санкций выездной турпоток переориентировался на внутренний. За период 2014-2019 гг. численность туристов в Краснодарском крае увеличилась на 25,4%. В 2019 году курорты региона посетили 17,3 млн чел., однако в 2020 году количество отдыхающих сократилось на 6,3 млн и составило 11 млн туристов, что связано с распространением Covid-19 и введением ограничений [1].

Совокупный объём налоговых поступлений, отчисляемых предприятиями в сфере предоставления санаторно-курортных и туристических услуг на территории Краснодарского края за период с 2012 по 2020 гг. представлен на рисунке 1.