

УДК 330.3

DOI: 10.17586/2310-1172-2021-14-3-75-85

Научная статья

К вопросу о структуре сбора, сортировки и транспортировки вторсырья в тренде перехода к экономике замкнутого цикла

Канд. экон. наук **Белинская И.В.** belinska@yandex.ru

Макаренко Е.Д. distress98@mail.ru

Университет ИТМО

197101, Россия, Санкт-Петербург, Kronверкский пр., д. 49

Переход от традиционной модели экономического развития общества к стратегии устойчивого развития является мировым трендом. В настоящее время лидирующим курсом в этом направлении является «зеленая» экономика и решение проблем сбора, сортировки, транспортировки отходов и переработки вторсырья. Практические мероприятия в реализации принципов экологии активно проводятся во многих странах мира, однако, Российская Федерация характеризуется невысокими темпами внедрения инновационных подходов к организации процесса сбора и переработки бытовых отходов. В настоящее время в России переработке подвергается лишь 6-8% твердых коммунальных отходов, да и то в основном в больших городах. Главной целью реформы сферы обращения с отходами является формирование такой структуры, которая позволит максимально соответствовать принципам экономики замкнутого цикла и двигаться в этом направлении, данные принципы позволяют минимизировать отходы и другие виды загрязнений окружающей среды. С этой целью в статье приведены результаты анализа отдельных теоретических аспектов и практических шагов начального этапа реорганизации сферы обращения с отходами в РФ и сформулированы предложения по некоторой корректировке структуры комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами (КСО ТКО) через механизмы социально-экономического и государственного подхода.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы, вторичная переработка, экономика замкнутого цикла, система обращения с отходами, экономическая модель, принципы: удобства, полезности, экономической целесообразности, территориально-зонавая, подзонавая структура, государственное регулирование.

On the question of the structure of collection, sorting and transportation of recyclable materials in the trend of transition to a circular economy

Ph.D. **Belinskaya I.V.** belinska@yandex.ru

Makarenko E.D. distress98@mail.ru

ITMO University

49, Kronverksky Ave., Saint Petersburg, 197101, Russia

Scientific article

St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg, Russia
The transition from the traditional model of economic development of society to the strategy of sustainable development is a global trend. Currently, the leading course in this direction is the "green" economy and the solution of the problems of collection, sorting, transportation of waste and recycling. Practical measures in the implementation of the principles of ecology are actively carried out in many countries of the world, however, the Russian Federation is characterized by a low rate of implementation of innovative approaches to organizing the collection and processing of household waste. At present, only 6-8% of solid municipal waste is recycled in Russia, and even then, mainly in big cities. The main goal of the waste management reform is to form a structure that will maximize compliance with the principles of a circular economy and move in this direction, these principles allow minimizing waste and other types of environmental pollution. For this purpose, the article presents the results of the analysis of certain theoretical aspects and practical steps of the initial stage of the reorganization of the waste management sphere in the Russian Federation and formulates proposals for some adjustment of

the structure of the integrated system of solid municipal waste management (CSW MSW) through the mechanisms of the socio-economic and state approach.

Keywords: solid municipal waste (MSW), secondary processing (recycling), closed-cycle economy, waste management system, economic model, principles: convenience, usefulness, economic feasibility, territorial-zonal, sub-zonal structure, state regulation.

Введение

В планах Правительства РФ к 2035 году увеличить до 80% количество вторично перерабатываемых отходов, что согласуется с СУР, как проекта социально-экономического развития страны с цифровой экономикой и инновационными идеями. [1] Для достижения указанной цели необходимо продолжить преобразования в этой отрасли. Одним из подходов в данном направлении являются определенные изменения структуры формирования области обращения с отходами и подходов по государственному регулированию с учетом рыночных механизмов.

В настоящее время в структуре комплексной системы обращения с ТКО (КСО ТКО) прослеживаются две составляющие:

- федеральная, с объединяющим «территориальным каркасом», охватывающим всю территорию РФ и единой структурой управления - публично-правовой компанией «Российский экологический оператор» [2];

- региональная. В каждом субъекте РФ определены соответствующие зоны деятельности во главе с региональным оператором. Зона деятельности – это территория или часть территории субъекта РФ, определяемая конкретной территориальной схемой обращения с отходами [3].

Основными практически значимыми документами, регулирующими сбор, транспортирование, обработку, утилизацию, обезвреживание, захоронение ТКО являются:

- на федеральном уровне – федеральные программа и схема обращения с отходами;

- на уровне регионов - региональные программы и территориальные схемы обращения с отходами, включая множество других законодательных актов и нормативных документов.

Перечисленные документы и существующие нормативные правовые акты в области обращения с отходами по отдельным вопросам имеют нестыковки, в большей части по регулированию взаимодействий федерального центра во главе с «Российским экологическим оператором» и региональными операторами, а также между региональным оператором и компаниями в пределах субъекта РФ. Причин такого положения дел является достаточно много, но наиболее значимыми являются:

- отсутствие стратегической модели КСО ТКО, включающей в себя и экономическую модель, которая может оказать определенную помощь в обобщении основных характеристик сложных явлений и понимании сущности формирования, функционирования и развития нового облика отрасли;

- не соблюдение основных принципов формирования структуры КСО ТКО (доступности, полезности и экономической целесообразности);

- отсутствие выстроенной вертикали по государственному регулированию взаимоотношениями между различными эшелонами системы управления отраслью.

Основная часть

1. Для исправления первого важного недостатка в сфере обращения с отходами предложен рабочий вариант экономической модели КСО ТКО, который предполагается осуществлять как минимум в два этапа:

на первом этапе - формулирование теоретической модели [4], описывающей экономические процессы системы и причинно-следственные механизмы, которые могут быть проанализированы индуктивно на основе анализа функционирования не только реальности, но и модельных конструкций; [5]

на втором этапе – построение такой экономической модели, должно стать сочетание теоретических наработок и прикладных аспектов, математического аппарата, статистических данных и иных сторон системы, увязанные соответствующим программным обеспечением, которые будут способствовать поиску оптимальной модели и сложности при ее построении, в большинстве случаев при решении задач используют теорию графов. [6].

Первичный вариант теоретической версии экономической модели КСО ТКО (рис.1), представляет собой условную конструкцию из трех основных функциональных блоков и двухуровневую систему управления. Каждый элемент этой модели состоит из базы реальных данных из федеральных и региональных программ и схем, которые увязаны посредством программного обеспечения и иными механизмами с одной или несколькими существующими экономическими и другими моделями, используемые для решения конкретной группы задач из области административной, финансовой, хозяйственной и иной деятельности отрасли с допустимой степенью абстракцией

и в определенных соотношениях, с привлечением статических и других данных - переменных, поступающих из двух взаимосвязанных уровней: федерального и регионального, с другими сопутствующими параметрами и значениями.

В блоке № 1 экономической модели КСО ТКО описываются общие положения, цели, функции, полномочия, деятельность, структура обновляемой отрасли и взаимосвязи экономических переменных и иных показателей из федерального и регионального уровней, с учетом особенностей размещения объектов системы обращения с отходами, в т.ч. специфику российского экономического механизма, которая характеризуется переплетением госаппарата и российского бизнеса. [7].



Рис. 1. Обобщенная структура экономической модели КСО ТКО РФ

Блок № 2 экономической модели КСО ТКО состоит из модулей, описывающих механизмы решения расчетно-экономических задач. Количество модулей соответствует числу групп задач, стоящих перед уполномоченными должностными лицами в сфере экономики отрасли.

Блок № 3 экономической модели КСО ТКО описывает механизмы отображения экономических результатов совместной деятельности двухуровневой системы обращения с ТКО. Количество модулей соответствует числу основных функций из сферы обработки и представления информации по существу, посредством многообразия технических средств, устройств, программ и т.п. в форме удобной зрительного восприятия специалиста в области отраслевой экономики, в т.ч. коллективного пользования.

Другими, основными переменными модели, представлены два элемента системы управления ТКО в России: федеральная - в лице недавно созданной публично-правовой компании «Российский экологический оператор» (РЭО) с государственным участием и региональные – сформированная из 85 подсистем каждого субъекта РФ.

В целом экономическая модель КСО ТКО: имеет институциональный вид экономической модели (по функциональной зависимости), т.к. определяющую роль в ее формировании (экономической политики) играют государственные структуры федерального и регионального уровня, органы местного самоуправления с незначительным участием частного предпринимательства; представляет инновационную систему и вписывается в структуру цифровой экономики РФ; отражает признаки конструкции дефиниционного вида т.к. модель содержит структуру изучаемого процесса в целом – от сбора и транспортировки до обработки, утилизации и обезвреживания ТКО; учитывает цифровую трансформацию государственного и муниципального управления.

Если будут приняты предложения, разработанные автором данной статьи, по внесению изменений в конструкцию управления КСО ТКО, то корректировка разработанной экономической модели (основ теоритической части) будет не существенной.

2. Вторым важным недостатком, который просматривается в существующем варианте отрасли обращения с отходами в РФ является не соблюдение некоторых социально-экономических механизмов на начальном этапе реформирования сферы обращения с отходами в масштабах государства, т.е. не соответствие существующей структуры КСО ТКО определенным принципам (удобства, полезности, экономической целесообразности), в первую очередь, по отношению к социуму и бизнесу на всей территории страны, особенно по части вторсырья.

Принцип удобства – на бытовом уровне это, прежде всего, увязка таких явлений и действий как «шаговая» доступность, т.е. отсутствие неприятных (стрессовых и т.п.) факторов в ходе процесса посещения того или иного пункта (объекта). Удобство, следует рассматривать как эргономичность т.е. приспособленность для использования [4], наличие условий, возможностей для лёгкого, приятного, необременительного пользования чем-либо или удовлетворения каких-либо нужд, потребностей. [8]

Применительно к сфере сбора, сортировки, транспортировки и складирования вторсырья в РФ принцип удобства выполняется только частично. Властные структуры эту функцию выполняют в связи с тем, что это предписано или регламентировано определенными нормативными документами. Но этот принцип не имеет системного подхода, что негативно сказывается на всю цепочку обращения с отходами, но в большей степени сбор, сортировку и транспортирование вторсырья с целью их использования «...для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторного применения по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл...». [3]

Выстроить всю логистическую цепочку процесса обращения с вторсырьем потребует определенных организационных усилий и материальных (финансовых) затрат, в связи с тем, что в любом структурном подразделении необходимо будет обустроить места отдельного складирования (площадь может достигать до десятка квадратных метров), затем следует заниматься его сортировкой, упаковкой и временным хранением для последующей погрузки, транспортировки и выгрузки на специальных площадках, пунктах приема и т.п.

Под понятием условная «шаговая» доступность (рис. 2) следует также понимать как некая удаленность, как для жителей, пешеходов, пассажиров, отдыхающих, работающих и т.п. - место складирования (передачи) вторсырья должно быть расположено на расстоянии до 500 метров, так и для администраций, предприятий, занимающихся сбором и транспортировкой вторсырья экономически выгодным, является «плечо» транспортировки около 10 - 50 км. Таким образом, прослеживается некий критерий приемлемости формулы «удобства» в этой сфере предоставления услуг. Соответственно, если вычертить сферу, похожую на окружность радиусом из перечисленных значений по расстоянию, то образуется некая подзона, которая определенным образом является «комфортной» территорией как для жителей - с точки зрения ее обустройства элементами для отдельного сбора мусора, в т.ч. вторсырья, так и для бизнеса, задействованного в сфере обращения с ТКО.

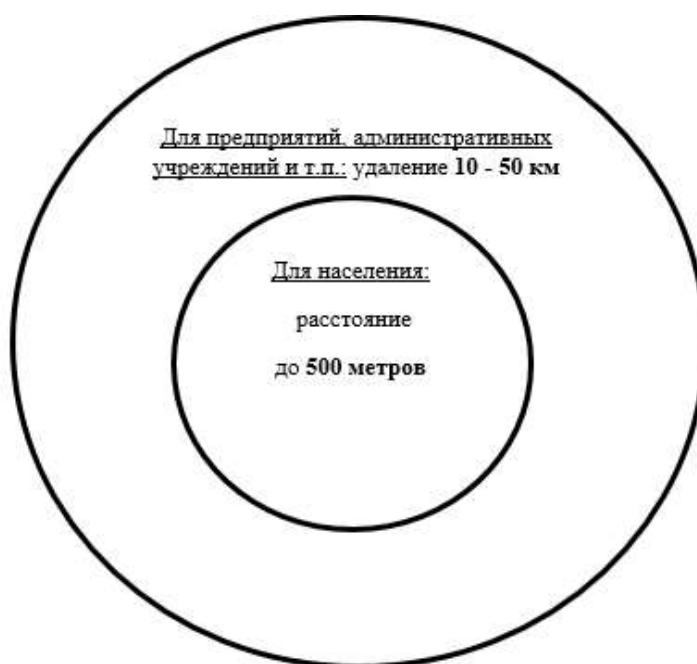


Рис. 2. Принцип «шаговой» доступности

Принцип полезности для КСО ТКО можно воспринимать по-разному, но прежде всего, как принцип оценки, характеризующий способность какого-либо явления или объекта удовлетворить потребность пользователя. В классическом понимании, наиболее полно к этому определению подошел английский юрист Бентам Иеремия. Он считал, что интерес частного лица должен соизмеряться с интересами общества – «... именно поэтому действие может считаться сообразным принципу полезности (касаемо целого общества), когда его стремление увеличить счастье общества превосходит стремление уменьшить его. Если человек считает, что данная мера правительства соответствует принципу полезности, то тогда ей можно придать статус закона или правила». [9]

В современном подходе наиболее полно описывает это явление термин экологическая идентичность, т.е. когда частное лицо ощущает свою принадлежность к природе и отождествляет свою сопричастность к экологическому движению. Одним из примеров этого понимания и совпадения являются сформулированные и обнародованные принципы СУР через движение к экономике замкнутого цикла, которое позволяет минимизировать отходы и другие виды загрязнений окружающей среды. И многие люди это понимают и хотят участвовать в этом процессе.

В конструкцию понятия полезности легко вписываются цели, которые были сформулированы Президентом РФ при формировании КСО ТКО:

- предотвращения вредного воздействия таких отходов на здоровье человека и окружающую среду;
- вовлечения их в хозяйственный оборот в качестве сырья, материалов, изделий и превращения во вторичные ресурсы для изготовления новой продукции и получения энергии, а также в целях ресурсосбережения. [2]

Еще одним важным принципом в сфере обращения с отходами является *экономическая целесообразность* в плане построения такой структуры, которая послужит достижению экономической эффективности отрасли, предприятия и иным объектам из КСО ТКО РФ с минимальными затратами, усилиями и потерями.

В соответствии с научными работами в области экономики по П. Самуэльсону и У. Нордхаусу экономическая эффективность — это получение максимума возможных благ от имеющихся ресурсов, постоянно соотнося выгоды (блага) и затраты, при этом необходимо вести себя рационально. Производитель и потребитель благ стремятся к наивысшей эффективности, максимизируя при этом свои выгоды и минимизируя затраты. [10]

В современной экономической науке часто переплетаются два понятия экономический эффект и экономическая эффективность.

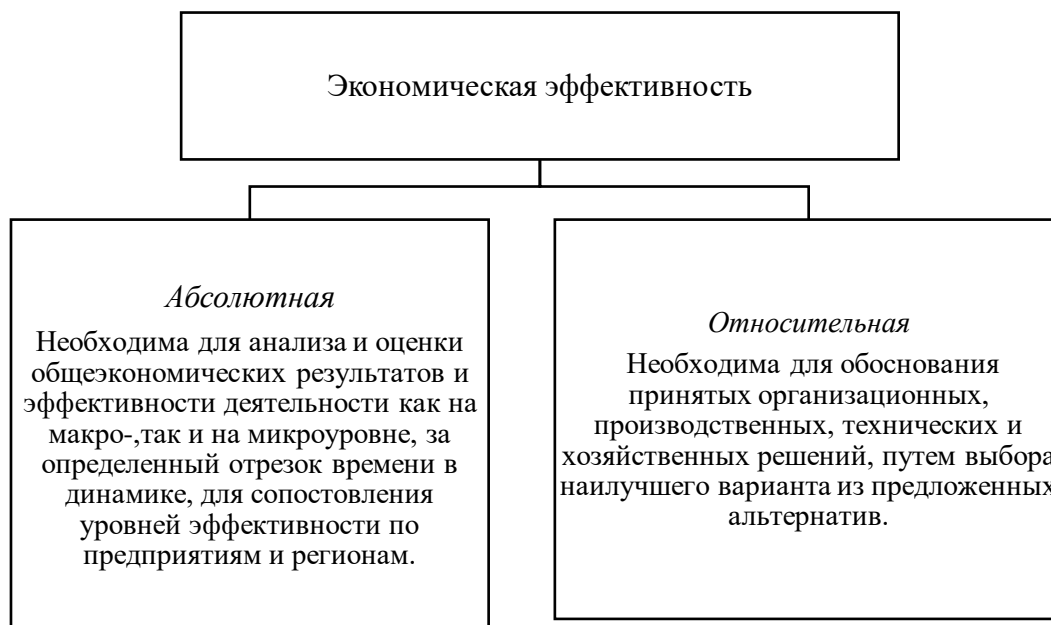


Рис. 3. Экономическая эффективность

Экономический эффект в сфере обращения с отходами – это конечный экономический результат, полученный от проведения различных мероприятий, вызывающего улучшение каких-либо показателей работы организации и отрасли в целом. Результат такой деятельности является абсолютным показателем и измеряется в денежных единицах. В целом получение эффекта от КСО ТКО предполагает первоначальное осуществление каких-либо затрат, а затем получение дополнительного дохода от внедрения новых технологий и вложения определенных

инвестиций. Сам экономический эффект будет представлять собой этот дополнительный доход, получаемый через дополнительные прибыли, снижение материальных, трудовых затрат, рост объемов производства или качества оказанных услуг, выражаемых в цене. При этом важным этапом в этой деятельности является соотношение итогового результата с затратами на его получение. Поэтому, помимо абсолютной величины эффекта, необходимо знать и его относительную величину. Таким образом, эффективность всей отрасли обращения с отходами определяется в большей степени степенью выгодности. А поскольку, этот показатель является относительным, то он может применяться для сравнения либо с существующими нормативами, либо с другими вариантами. В целом, выгодность внедрения тех или иных мероприятий в структуру КСО ТКО будет определяться тремя обстоятельствами:

- затратами на проведение мероприятий по реформированию - они должны стремиться к минимуму;
- эффектом от внедрения инновационных и иных технологий - он должен стремиться к максимуму;
- сроком, в течение которого получится предполагаемый эффект.

Экономическую эффективность всегда хочется измерить. Поэтому, в качестве затрат могут выступать капитальные вложения на приобретение новой техники и технологий, средства, вкладываемые в различные проекты. Однако, в РФ часто отождествляют инвестиции и капитальные вложения, в т.ч. в реформируемую систему обращения с отходами.

В связи с вышесказанным эффект в сфере обращения с отходами будет рассчитываться по-разному в зависимости от характера организуемых мероприятий, которые проводились для его получения. Общей формулы расчета эффекта нет. Она определяется по мере того, как определен источник получения этого эффекта. Если в расчетах получают годовой эффект от внедрения мероприятия, а это обычно бывает годовой, поскольку финансовый год – это время своеобразного кругооборота работы предприятия и отрасли, то для получения общей суммы эффекта его умножают на количество лет, приносящих данный эффект.

В связи с вышесказанным, экономическая эффективность сферы обращения с отходами определяется, как отношение ценностей оказанных услуг к ценностям услуг, от деятельности которых пришлось отказываться по причине их максимальной альтернативной стоимости. Кроме этого, эффективность КСО ТКО следует определять с двух сторон:

- отношение производственного результата так осуществленным затратам;
- отношение произведенного результата к тому количеству (сумме), от которого пришлось отказаться в процессе выбора альтернативного варианта.

Важным источником получения дополнительного эффекта в сфере обращения с отходами является *связка* основных ее элементов: сбора, транспортирование и утилизации отходов после извлечения из них полезных компонентов на объектах обработки, в т.ч. рециклинга и получения вторичных энергетических ресурсов (тепла, электроэнергии и т.п.).

Организовать реализацию дополнительного эффекта по сбору пластиковых бутылок, макулатуры и т.п. вторсырья в нашей стране не так и просто. Пока этим занимаются единичные коммерческие структуры, ИП и только на отдельных территориях и субъектах РФ. Согласно мировой практики принято считать, что собирать и упаковывать вторсырью является самым слабым звеном в цепочке по ресайклингу тары и упаковки. Причем, практически везде для того, чтобы выполнить эту задачу, требуется дотация и поддержка государства, региональных и местных властей или производителей. А большая доходность у следующего этапа – переработки. Многие эксперты считают, что предприятие по переработке отходов окупается за один-два года, а показатели средней рентабельности равны двадцати пяти процентам. Для получения более высокой рентабельности требуется объединение сбора и переработки в одну технологическую цепочку.

Для запуска этого обновленного механизма, прежде всего ресайклинга сырья потребуется, прежде всего, формирование эшелонированной инфраструктуры, и в первую очередь, на уровне первичного звена (в каждой подзоне КСО ТКО РФ) полноценной сети по их сбора *по принципу «шаговой» доступности* - для населения (около 500 м) и коммерческих структур (10 -50 км) строительство (оборудование):

- а) специальных экокочков или конструкций для отдельного сбора вторсырья (ПЭТ-бутылок, картона и прочей макулатуры, стеклотары, батарейки и иные товары, утратившие потребительские свойства);
- б) перспективных элементов по утилизации отходов (экотехнопарков, многофункциональных комплексов по промышленному обезвреживанию отходов, многофункциональных сортировочных комплексов, мусоросортировочных комплексов, производственно-технических комплексов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов).

На практике предлагаемый вариант сети по сбору и утилизации вторсырья выглядит следующим образом. В каждом городском квартале или сельском населенном пункте устанавливаются *специальные экокочкы или конструкции для сбора вторсырья*. При этом сбор вторсырья может быть организован по смешанному принципу:

мотивированный (за наличный расчет, бонусы, различного рода скидки, поощрения, вознаграждения и т.п.) и добровольный (волонтерство).

Экобоксы для вторсырья предлагается иметь двух типов: «якорные» (статичные) и «мобильные» (подвижные).

I. Статичные экобоксы могут быть двух видов: по типу фандомата и навеса легко возводимой сборно-разборной конструкции.

I а). Статичный экобокс по типу *фандомата или экобокса* с креплением к грунту или к какой-либо конструкции (автобусной остановке, опоре ЛЭП, зданиям и т.п.), должен быть выполнен в антивандальном кожухе (для открытых пространств без охранных средств защиты) или из обыкновенного пластика, устанавливаемого внутри помещений (торговых точках, учебных заведениях, административных зданиях и т.п. объектах). Специальные устройства, осуществляют прием вторсырья, оценивают его характеристики, уплотняют (по необходимости) и выполняют другие простые операции, начисляют на банковскую карту деньги или выдают талон (чек) с бонусами или скидками и т.п. вознаграждение типа начисление баллов, который можно считать с полученного чека через сайт регионального оператора или иной компании, установившей фандомат или экобокс. Размеры подобного автомата могут быть разными, однако, наиболее приемлемым, считается:

- для приема ПЭТ тары и алюминиевых банок: ширина - 0.65 м; высота – 1.92 м; глубина – 0.8м. Общий объем около 1 куб. м. Один такой аппарат может вместить 300 полулитровых алюминиевых банок и от 400 до 1 тыс. пластиковых бутылок разной емкости от 0,5 до полутора литров;

- для приема макулатуры: ширина - 1.74 м; высота – 1.98 м; глубина – 1.83 м. Один такой бокс может вместить около 6.3. куб. м. картона и иной макулатуры;

- для приема батареек: ширина - 0.5 м; высота – 0.75 м; глубина – 0.4 м. Один такой контейнер может вместить до 15 кг б/у элементов питания.

Работа внутреннего механизма фандомата или экобокса может осуществляется от эл. энергии 220 вольт или АКБ в 12 вольт. Встроенные датчики разделяют тару не только по штрих-коду, но и по физическим характеристикам, а пресс осуществляет сжатие каждой емкости.

I б). Статичный экобокс по виду навеса (павильона) из легко возводимой сборно-разборной конструкции со стенами (защищенный от осадков, закрытый от постороннего доступа), поделенный на несколько секций из типовой жесткой сетки с окнами наружу разной величины для приема ПЭТ-бутылок, стеклотары, макулатуры и картона, алюминиевых банок из-под пива, пепси колы и т.п. Параметры и конструкции навеса могут быть разные от 30 до 100 кубических метров.

По мере накопления вторсырья встроенные датчиков сигнализирует специалистам об объемах накопления вторсырья, которые осуществляют его выемку, погрузку на автотранспорт и отправку к месту сбора с целью последующей переработке (утилизации).

Крытые навесы целесообразно устанавливать вблизи торговых точек, интенсивной по квартальной городской застройки и прочих объектов социальной иной инфраструктуры в тесной корреляции с числом жителей проживающих на определенной территории или временно находящихся. Желательно, обустроить подобные временные сооружения в тесной увязке с муниципальной властью и администрациями соответствующих учреждений, предприятий и т.п. лицами.

Место установки легко возводимой сборно-разборной конструкции должно быть обустроено освещением, подъездными и пешеходными дорогами, стоянкой для автотранспорта с целью погрузки вторсырья без каких-либо ограничений для окружающих.

II. «Мобильные» экобоксы (подвижные) могут быть так же *двух видов*: утепленный автофургон на базе автомобиля марки ГАЗон Некст *без прицепа и с прицепом*.

II а). Для целей прессования вторсырья и упаковки больше подходит мобильный экобокс *без прицепа* отечественного производства, работающего на газомоторном топливе. Основные параметры такого варианта подвижного экобокса: мощность двигателя - 149 л/с; размеры: длина – 4.8 м, ширина 2.5 м, высота – 2.4 м; объем изотермического фургона (кунга) – 28.8 куб. м; грузоподъемность – 4.5 тонны. В фургоне оборудуется (устанавливается):

- вертикальный пресс (усиление прессования около 12.0 тонн) для уплотнения пластика, ПЭТ-бутылок, картона и прочей макулатуры, пленки, алюминиевых банок из-под пива, пепси колы и т.п.) и получения плотных упаковок – тюков (брикетов) размером: длиной – 0.8 м; шириной – 0.6 м; высотой – 0.6 м). Технические характеристики пресса: ширина – 1190 мм; высота – 815 мм; глубина – 815 мм; вес – 540 кг; мощность двигателя - 3 кВт; производительность: 3 - 6 тюков (брикетов) в час;

- места для размещения переносных контейнеров с отходами 1–2 классов опасности. Контейнера: для люминесцентных ламп различной величины: типа А (контейнер для больших ламп): длина – 1500 мм; высота – 450

мм; ширина – 50 мм; типа Б (для ламп средней длины): длина – 1200 мм; высота - 450 мм; ширина – 50 мм; типа В (для ламп малой величины, медицинских и технических термометров): длина – 600 мм; высота - 450 мм; ширина – 50 мм; для б/у батареек различного типа - переносной экобокс: ширина – 0.5 м; высота – 0.75 м; глубина – 0.4 м);

- места для установки переносных экобоксов с другими видами вторсырья;
- переносной электрогенератор (работающий на сжиженном пропан-бутане) мощностью около 4 - 5 кВт для электропитания пресса и других механизмов, отопления, освещения и вентиляции;
- отопительная установка, переносное освещение, иное вспомогательное оборудование и принадлежности.

По мере необходимости у задней двери фургона может дополнительно к перечисленному оборудованию имеется возможность установки грузового автомобильного лифта грузоподъемностью до 400 - 500 кг, с высотой подъема груза на 0.7 – 1.2 м. Двигатель подъемного устройства электрогидравлического типа, запитанный от 12 вольт.

II б). Для выполнения комплексной задачи (прессования, упаковки, складирования, транспортировки и выгрузки) собранного вторсырья целесообразно использовать мобильный экобокс с прицепом на базе автомобиля марки ГАЗон Некст, работающего на газомоторном топливе с теми же параметрами, что и без прицепа. Предлагаемый двухосный прицеп имеет следующие внутренние размеры: длина – 6.3 м; ширина – 2.5 м; высота – 2.4 м; объем – 32.65 куб.м. Шасси изготовлено из конструкционной стали повышенной прочности двусосного типа, с двухскатным расположением колес по бортам, с рессорной подвеской и восемью колесами с усиленными дисками Astero R16 с шинами R16/185/75 (одно запасное колесо). Кузов прицепа оборудован толстым тентом из морозоустойчивой ткани с боковой независимой растентовкой шторы по левой стороне. Распашные ворота спереди сзади и на 3 петли.

Подвижный экобокс с прицепом, дополнительно к возможностям передвижного мобильного экобокса без прицепа позволяет погрузить груз весом до 2.5 тонн, в большей части габаритный, типа готовых тюков размером (примерно) длиной - 80 см; шириной – 60 см; высотой - 60 см (объемом – 0.29 куб. м и весом около - 34 кг) с прессованными ПЭТ бутылками, макулатурой, алюминиевыми банками, пластик т.п. и не прессованное подобное вторсырье, упакованное методом обвязки или собранные в мешки, удобной для погрузки и выгрузки форме. Кроме этого, если в прицеп погрузить (по максимуму) прессованные тюки с вторсырьем указанного размера, из-под немецкого пресса вертикального типа марки YSM V - Press 610 ECP с усилением прессования 12 тонн, то в прицеп объемом на 32.65 куб. м может поместиться около 50 тюков (брикетов) прессованного пластика (1.7 тонны) и порядка 800 кг картона и прочей макулатуры.

Таким образом, предложенный вариант внедрения стационарных и мобильных экобоксов в городскую среду и сельскую местность позволит выстроить эффективно функционирующую сеть сбора, сортировки и транспортировки ПЭТ-бутылок, макулатуры, алюминиевых банок, пластика, стеклотары и т.п. вторсырья. При этом, задействованные в эту сферу компании смогут получить чистую прибыль, которую можно будет направить на развитие бизнеса. Расчеты показывают, что значение нормативного коэффициента следует ожидать в диапазоне от 10 до 33 процентов. Слабым звеном в этом направлении пока остается низкий уровень инфраструктуры по приему вторсырья и отсутствие логистических механизмов регулирования организационной деятельности рассматриваемой области, в большей части из-за нестыковок по вопросам государственно-частного, муниципально-частного партнерства и иных факторов.

3. Соответственно, третьим важным недостатком сферы обращения с отходами в РФ является - отсутствие выстроенной вертикали государственного регулирования взаимоотношениями между различными эшелонами системы управления отраслью. В связи с этим предлагается в каждой географической части РФ сформировать эшелонированную структуру обращения с отходами, в том числе по сбору, сортировке и переработке вторсырья в простой увязке: федеральный округ (ФО) – субъекты РФ, размещенные в границах ФО – муниципальные образования. Предлагаемая структура управления КСО ТКО:

- хорошо описана в теории графов, при помощи которой решаются управленческие задачи и моделируются организационные структуры, в которых вершинами являются элементы организационной системы, а ребрами или дугами - связи (информационные, управляющие, технологические и др.) между ними. [11];

- соответствует как для территориально-зонового, подзонового деления территории, так и для государственного регулированию отрасли.

Под территориальной составляющей КСО ТКО понимается часть территории РФ в границах федерального округа, в состав которых включены от 6 до 18 субъектов РФ. На данном эшелоне федеральной исполнительной власти предлагается осуществлять функции управления в части координации, взаимодействия и контроля деятельности федеральных органов исполнительной власти в границах округа по вопросам обращения с ТКО.

Часть указанных функций в области обращения с отходами предлагается возложить на департамент Росприроднадзора или сформировать новую подобную структуру.

Зоновая составляющая КСО ТКО предполагает охват всей территории субъекта РФ, на которой организуется сбор, транспортирование, обработка, утилизация, обезвреживание, захоронение твердых коммунальных отходов силами и средствами одного или нескольких региональных операторов в соответствии с региональной программой и территориальной схемой обращения с отходами.

Подзоновая составляющая предполагает конкретные места размещения объектов КСО ТКО в тесной увязке с муниципальным устройством территории и наличием соответствующей инфраструктуры (социальной, производственной, транспортной и др.).

Под государственным регулированием в системе обращения с отходами в России следует понимать, прежде всего, выстраивание управленческой вертикали, горизонтальных связей и информационных потоков посредством научного-практического обоснования о необходимости построения четырех основных подсистем управления (административно-организационной; социетальной; институциональной, технической [12]) и наделения их определенными властными полномочиями с целью придания им свойств управления (воздействия) и реагирования (управляемости).

Административно-организационная подсистема призвана будет выстроить оптимизированную структуру управления и управленческих отношений на всех иерархических уровнях КСО ТКО посредством расчета численности управленческого аппарата по научно обоснованным нормам управляемости, в основу которых должны быть заложены различные методики, в т.ч. включающие работы ученых В.А.Грейкунас и других. [13,14,15].

Социетальная подсистема будет иметь цель обеспечения КСО ТКО набором инструментариев управления структурой посредством оперативной и качественной корректировке законодательных и нормативных актов, в т.ч. через системные механизмы сбора, анализа, обобщения и исследований поступивших предложений по совершенствованию отраслевых элементов, доведения их до стадии законодательного процесса и принятия требуемых решений юридического, экономического и иного аспекта, способствующих совершенствованию всей системы обращения с отходами в РФ. В целом, такая подсистема существенно укрепит нормативно-правовой «каркас» масштабной отрасли.

Институциональная подсистема должна будет стать законодательной нормой государственного влияния на процессы в области обращения с отходами по всей управленческой вертикали управления через государственно-частное и муниципально-частное партнерство и иные механизмы рыночной экономики в т.ч. по вторичной переработке отходов. В своей совокупности такая подсистема станет целостной конструкцией в иерархической вертикали управления в масштабах всей сферы обращения с отходами. Техническая подсистема в большей части должна будет стать связующим звеном всех конструктивных элементов КСО ТКО, выстроенной целостной взаимоувязанной сети из объектов нового типа на обширных территориях России посредством различных технических средств, устройств и т.п., телекоммуникационных систем, включая интернет, программное обеспечение, интерфейсы и прочие современные технологические инструменты и механизмы, позволяющие должностным лицам эшелонированной структуры управления в реальном масштабе времени оперативно получать информацию по существу, видеть экономические результаты синергии и влиять на происходящие процессы в области обращения с отходами.

Государственное управление в сфере сбора и переработки отходов должна будет осуществляться через систему скоординированного взаимодействия ППК «Российский экологический оператор» (в большей части это отходы V класса опасности), «Федерального оператора по обращению с отходами I и II классов опасности и новой (создаваемой) структуры по обращению с отходами III и IV классов опасности.

Выводы

Таким образом, разработанные предложения по изменению структуры системы обращения с отходами в РФ, в т.ч. вторсырья обосновывают необходимость:

- разработки экономической модели ТСО ТКО, которая в свою очередь является составной части целевой модели рынка имеющей цель по наиболее рациональному технологическому и коммерческому взаимодействию между его участниками на всех стадиях жизненного цикла потребительских товаров, включая технологического цикла обращения с отходами и производства продукции вторичного сырья в целях снижения себестоимости услуг в сфере обращения с отходами, повышения уровня их утилизации и объемов рециклинга;

- включение дополнительных конструкций, как на уровне федерального округа (территориальной составляющей) в части координации, взаимодействия и контроля, так и на первичном уровне (подзоны), с учетом административно – территориального и муниципального деления территории на местах;

- учета нового подхода при формировании первичного звена с использованием основных принципов: удобства, полезности и экономической целесообразности;

- корректировки схемы сбора (в первую очередь на местах), сортировки и транспортировки вторсырья посредством использования сети стационарных и мобильных экобоксов и строительства соответствующей эшелонированной инфраструктуры в географической увязке территорий (федеральный округ (ФО) – субъекты РФ, размещенные в границах ФО – муниципальные образования).

В целом, предложенные меры для сферы обращения с ТКО позволят повысить управляемость со стороны государства и поднять эффективность отрасли посредством привлечения бизнеса, скоординировать механизмы управленческих отношений по всей вертикали власти и создать первоначальные условия для движения к экономике замкнутого цикла, что вполне коррелируется с задачами стоящими перед отраслью по снижению объемов образования ТКО в расчете на одного человека в РФ до 30% к 2030 году и до 60% к 2050-му, достичь уровень переработки отходов до 80% к 2035 году.

Литература

1. Распоряжение Правительства РФ № 84-р от 25.01.2018 г. «Об утверждении Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/31184/> (дата обращения: 28.11.2020).
2. Указ Президента Российской Федерации от 14.01.2019 г. № 8 «О создании публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор». - Доступ из справ.- правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
3. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ (последняя редакция) // статья 24.6 «Региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами» ФЗ №89 от 24.06.1998г. - Доступ из справ.- правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.
4. *Lucas R. Studies in Business-Cycle Theory*, MIT Press, 1981
5. *Сагден Р. Правдоподобные миры: статус теоретических моделей в экономической науке. Философия экономики. Антология / под ред. Д. Хаусмана. М.: Издательство Института Гайдара, 2012.*
6. *Зыков А. А. Основы теории графов. — М.: «Вузовская книга», 2004. — С. 664*
7. Указ Президента РФ от 14.01.2019 г. № 8 О создании публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор.
8. *Баранов О.С. Идеографический словарь русского языка // М.: Издательство ЭТС, 1995 С. 155.*
9. *Кузнецов С. А. Большой толковый словарь русского языка. // 1 изд., СПб.: Норинт, 1998 С. 300.*
10. *Бентам, И. Введение в основания нравственности и законодательства. // М.: РОССПЭН, 1998, С. 8.*
11. *Воронин А.А., Мишин С.П. Оптимальные иерархические структуры. М:ИПУ РАН, 2003.-С.210*
12. *Самуэльсон П., Нордхаус У. Экономика. // М.: Вильямс, 2014. С. 55. С. 1360.*
13. *Белоус А.Б. Теория управляемости фирмы. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургской академии управления и экономики, 2010.- 17с.*
14. *Гапоненко, А. Л. Теория управления: учебник и практикум для академического бакалавриата/А. Л. Гапоненко, М. В. Савельева. — 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. 336 с.*
15. *Осейчук, В. И. Теория государственного управления: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры Осейчук ; Тюменский государственный университет. – М.: Издательство Юрайт, 2016, С.342.*

References

1. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF № 84-r ot 25.01.2018 g. «Ob utverzhdenii Strategii razvitiya promyshlennosti po obrabotke, utilizatsii i obezvrezhivaniyu otkhodov proizvodstva i potrebleniya na period do 2030 goda. [Elektronnyy resurs]. URL: <http://government.ru/docs/31184/> (data obrashcheniya: 28.11.2020).*
2. *Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 14.01.2019 g. № 8 «O sozdanii publichno-pravovoi kompanii po formirovaniyu kompleksnoi sistemy obrashcheniya s tverdymi kommunal'nymi otkhodami «Rossiiskii ekologicheskii operator». - Dostup iz sprav.- pravovoi sistemy Konsul'tantPlyus. – Tekst: elektronnyi.*

3. Federal'nyi zakon "Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya" ot 24.06.1998 N 89-FZ (poslednyaya redaktsiya) // stat'ya 24.6 «Regional'nyi operator po obrashcheniyu s tverdymi kommunal'nymi otkhodami» FZ №89 ot 24.06.1998g. - Dostup iz sprav.- pravovoi sistemy Konsul'tantPlyus. – Tekst: elektronnyi.
4. Lucas R. Studies in Business-Cycle Theory, MIT Press, 1981
5. Sagden R. Pravdopodobnye miry: status teoreticheskikh modelei v ekonomicheskoi nauke. Filosofiya ekonomiki. Antologiya / pod red. D. Khausmana. M.: Izdatel'stvo Instituta Gaidara, 2012.
6. Zykov A. A. Osnovy teorii grafov. — M.: «Vuzovskaya kniga», 2004. — S. 664
7. Ukaz Prezidenta RF ot 14.01.2019 g. № 8 O sozdanii publichno-pravovoi kompanii po formirovaniyu kompleksnoi sistemy obrashcheniya s tverdymi kommunal'nymi otkhodami «Rossiiskii ekologicheskii operator.
8. Baranov O.S. Ideograficheskii slovar' russkogo yazyka // M.: Izdatel'stvo ETS, 1995 S. 155.
9. Kuznetsov S. A. Bol'shoi tolkovyi slovar' russkogo yazyka. // 1 izd., SPb.: Norint, 1998 S. 300.
10. Bentam, I. Vvedenie v osnovanii npravstvennosti i zakonodatel'stva. // M:ROSSPEN, 1998, S. 8.
11. Voronin A.A., Mishin S.P. Optimal'nye ierarkhicheskie struktury. M:IPU RAN, 2003.-S.210
12. Samuel'son P., Nordkhaus U. Ekonomika. // M.: Vil'yams, 2014. S. 55. S. 1360.
13. Belous A.B. Teoriya upravlyaemosti firmy. – SPb.: Izdatel'stvo Sankt-Peterburskoi akademii upravleniya i ekonomiki, 2010.- 17s.
14. Gaponenko, A. L. Teoriya upravleniya: uchebnyk i praktikum dlya akademicheskogo bakalavri-ata/A. L. Gaponenko, M. V. Savel'eva. — 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Izdatel'stvo Yurait, 2020. — 336 s.
15. Oseichuk, V. I. Teoriya gosudarstvennogo upravleniya: uchebnyk i praktikum dlya baka-lavriata i magistratury Oseichuk ; Tyumenskii gosudarstvennyi universitet. – M.: Izdatel'stvo Yurait, 2016, S.342.

Статья поступила в редакцию 11.05.2021 г
Received 11.05.2021