



ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДПОСЫЛОК РАЦИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Ю. И. Трещевский ^{a,1}, Я. В. Калустян ^{b,2}, Н. Ю. Малова ^{b,3}

^a ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,

1, Университетская площадь, г. Воронеж, Российская Федерация, 394018.

^b ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,

2, ул. Державина, г. Макеевка, ДНР, 86123.

E-mail: ¹ utreshovski@yandex.ru, ² y.v.kalustyan@donnasa.ru, ³ n.y.malova@donnasa.ru

Получена 13 сентября 2022; принята 23 сентября 2022.

Аннотация. В статье обоснована необходимость построения рациональной системы обращения с отходами, функционирование которой позволит повысить качество жизни современного общества. Рассмотрена общемировая концепция zero waste, позволяющая сделать выбор между вложениями в переработку отходов и отказом от использования неперирабатываемых видов материалов, одноразовых или недолговечных вещей. Обоснована целесообразность использования данной концепции при обосновании решений в рамках управления изменениями качества жизни общества. Отмечены индикаторы, которые могут быть положены в основу информационно-аналитического обеспечения такого управления: потенциал вторичного сырья, энергетический потенциал, биологический потенциал. Представлена структурно-функциональная модель системы управления процессом обращения с ТКО, которая может быть использована в Донецкой Народной Республике. Функционирование данной модели призвано обеспечить сокращение загрязнения окружающей среды за счет преобразования части отходов во вторичные материалы и энергетические ресурсы.

Ключевые слова: качество жизни, управление изменениями качества жизни, отходы, ресайклинг, политика «zero waste», «отходоресурсы».

ФОРМУВАННЯ ПЕРЕДУМОВ РАЦІОНАЛЬНОЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ У КОНТЕКСТІ УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ ЯКОСТІ ЖИТТЯ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА

Ю. І. Трещевський ^{a,1}, Я. В. Калустян ^{b,2}, Н. Ю. Малова ^{b,3}

^a ФДБОУ ВО «Воронезький державний університет»,

1, Університетська площа, м. Воронеж, Російська Федерація, 394018.

^b ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»,

2, вул. Державіна, м. Макіївка, ДНР, 86123.

E-mail: ¹ utreshovski@yandex.ru, ² y.v.kalustyan@donnasa.ru, ³ n.y.malova@donnasa.ru

Отримана 13 вересня 2022; прийнята 23 вересня 2022.

Анотация. У статті обґрунтовано необхідність побудови раціональної системи поводження з відходами, функціонування якої дозволить підвищити якість життя сучасного суспільства. Розглянуто загальносвітову концепцію zero waste, що дозволяє зробити вибір між вкладеннями у переробку відходів та відмовою від використання неперирабних видів матеріалів, одноразових або недолговічних речей. Об



ґрунтовано доцільність використання цієї концепції при обґрунтуванні рішень у рамках управління змінами якості життя суспільства. Зазначено індикатори, які можуть бути покладені в основу інформаційно-аналітичного забезпечення такого управління: потенціал вторинної сировини, енергетичний потенціал, біологічний потенціал. Надано структурно-функціональну модель системи управління процесом поводження з ТКО, яка може бути використана в Донецькій Народній Республіці. Функціонування цієї моделі покликане забезпечити скорочення забруднення довкілля з допомогою перетворення частини відходів у вторинні матеріали та енергетичні ресурси.

Ключові слова: якість життя, управління змінами якості життя, відходи, ресайклінг, політика «zero waste», «відходоресурси».

FORMING PREREQUISITES FOR SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF MANAGING CHANGES IN THE QUALITY OF LIFE OF MODERN SOCIETY

Yuri Treshchevsky^{a,1}, Yana Kalustyan^{b,2}, Nataliia Malova^{b,3}

^a Voronezh State University,

1, Universitetskaya Square, Voronezh, Russia, 394018.

^b Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture,

2, Derzhavina Str., Makeyevka, DPR, 86123.

E-mail: ¹ utreshevski@yandex.ru, ² y.v.kalustyan@donnasa.ru, ³ n.y.malova@donnasa.ru

Received 13 September 2022; accepted 24 October 2022.

Abstract. The research work makes a case to originate a rational system of waste management. The functioning of the system aims to improve the life quality of modern society. The worldwide zero waste concept is considered represented. This concept calls for choosing between investments in waste treatment and the rejection of non-transferable types of materials, disposable or short-lived things' usage. It substantiates the expediency of this concept usage while making decisions within the framework of life quality change management in society. The indicators that can be used as a basis for information and analytical support of such management are marked. Among them are such indicators as the potential of secondary raw materials, energy potential, and biological potential. The structural and functional model of the system of MS waste management, which can be used in the Donetsk People's Republic, is presented. The model aims to reduce pollution by converting part of the waste into secondary materials and energy resources.

Keywords: life quality, management of life quality changes, waste, recycling, «zero waste» policy, «waste products».

Формулировка проблемы

Одной из наиболее важных проблем современности в части формирования условий жизнедеятельности общества является ухудшение экологической ситуации, одной из основных причин которого выступает возрастание объема самых разнообразных отходов, несущее в себе угрозу здоровью и самой жизни будущих поколений.

Анализ последних исследований и публикаций

Вопросам переработки, рециклинга и утилизации отходов посвящены работы А.И. Архипова, В. А. Горина, Л. П. Королевой, Л. А. Кормишкиной, Е. Д. Кормишкина, Л. Л. Каменик, Д. А. Колоскова. Весомый вклад в изучение проблематики управления техногенными отходами внесли: В. Н. Коротаев, Н. Н. Слюсарь,

Я. А. Жилинская, Г. В. Ильиных, Т. Г. Филькин. Решению задач формирования системы обращения с отходами посвящены публикации Л. А. Мочаловой, Д. А. Гриненко, В. В. Юрак. Специфика реализации управленческого процесса в части формирования условий жизнедеятельности, определяющих качество жизни общества в аспекте его экологической составляющей раскрыта в работах К. А. Гулина, А. Н. Королевой, В. Ю. Горлачева.

Цель исследования – на основе изучения проблематики ресурсо- и энергосбережения определить вектор построения рациональной системы обращения с отходами как важной составляющей процесса управления изменениями качества жизни современного общества.

Основной материал

Становление современной цивилизации с ее индустриально-рыночной экономикой, научной рациональностью сопряжено с нарастанием глобальных проблем: возрастанием энергопотребления, ростом дефицита традиционных топливных ресурсов, увеличением масштабов загрязнения окружающей среды. В контексте усиления внимания к проблематике поиска путей сохранения здоровья нации, социального восприятия условий жизни общества данные проблемы требуют детального изучения как с точки зрения природы их формирования, так и в части определения перспектив возможного решения.

С проблемами утилизации отходов сталкиваются все страны мира. Растет население планеты, увеличивается уровень производства и потребления, что приводит к образованию существенных объемов мусора, требующих рациональной переработки и/или утилизации. Производственные и коммунальные отходы занимают довольно значительные территории. Это негативно сказывается как на экологической ситуации в целом, так и на качестве жизни: происходит отравление и загрязнение окружающей среды токсичными элементами, компонентами, образующимися во время сжигания; усиливается токсическое воздействие продуктов, выбрасываемых в окружающую среду и пр. [1].

Во всем мире основная часть отходов сбрасывается или утилизируется в той или иной

форме на свалках. Причем только 8 % из них размещаются на санитарных свалках с системами сбора свалочного газа, 31 % – попадают на открытые неконтролируемые свалки. В развивающихся же странах до 93 % отходов вывозится на открытые мусорные полигоны. В свою очередь, страны с высоким уровнем дохода много производят и много утилизируют: процент попадания на свалки может достигать 2 %. Стоит отметить, что помимо утилизации, значительную часть своего мусора Европа и США отправляют в другие страны. Например, Британия самостоятельно перерабатывает лишь 37 % отходов, тогда как остальное экспортирует [2].

Изучение опыта развитых стран свидетельствует о том, что они придерживаются директивы ЕС, согласно которой установлено 6 уровней иерархии управления отходами. Предпочтительность методов обращения с отходами (относительно степени их влияния на окружающую среду) отображена по убыванию (рисунк 1).

В современном обществе пропагандируется внедрение политики zero waste, основанной на стратегии «перевернутой пирамиды». Она в частности показывает, что основные усилия должны сосредотачиваться на предотвращении образования мусора: эффективнее сразу отказаться от использования тех видов материалов, которые не поддаются переработке, одноразовых или недолговечных вещей, чем потом вкладываться в переработку этих отходов. Принцип переиспользования мусора предполагает продление жизни вещей, которые можно обменивать или ремонтировать, а не выбрасывать. Для этого вещи должны быть качественными и ремонтнопригодными. Промышленная переработка мусора – ресайклинг, то есть переработка отходов для новых целей, включая компостирование. Дальнейшая переработка оставшегося мусора означает мусоросжигание и биометаногенез, предусматривающий выработку энергии. Утилизация на мусорном полигоне и простое мусоросжигание в идеале должны быть сведены к нулю [2, 4].

Полигонные захоронения очень сильно влияют на экологию и представляют большую опасность для человека. Одна из причин заключается в значительном контакте мусора с

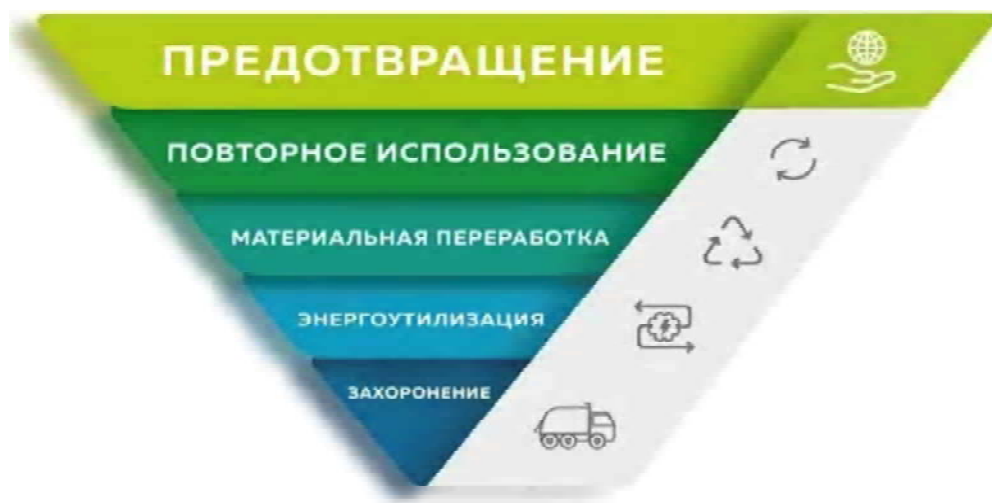


Рисунок 1 – Иерархия методов обращения с отходами, [3].

окружающей средой. Также в глубине свалок, куда плохо проникает кислород, образуется газ под действием анаэробного сбраживания – смесь углекислого газа, метана, что может привести к взрыву. На свалках появляется токсичная жидкость, называемая фильтратом, ее попадание в воду также представляет собой большую опасность. А также пыльные бури, образующиеся в результате раздувания отвалов промышленных предприятия, и накопление отходов в почве, водоемах, воздухе в опасных для всего живого концентрациях [5, 6].

Стоит отметить, что основная экологическая проблема заключается даже не в росте объемов отходов, а в практическом отсутствии их рациональной переработки. В обществе необходимо сформировать устойчивое мнение, что отходы – это ресурс, который необходимо задействовать, а не складировать и уничтожать. И в этом состоит одна из главных задач политики управления изменениями качества жизни.

В этой связи, Л. Л. Каменик предлагает употреблять не термин «отходы», а «отходоресурсы». Согласно ее точки зрения, следует отказаться от автономного рассмотрения «обращения с отходами» и перейти к системе управления отходами, которая включала бы не только управление обращением с уже созданными отходами (сбор, транспортировку, обработку, обезвреживание, утилизацию, захоронение), но

и управление образованием отходов (так как без образования отходов нет обращения с ними) [7].

На рисунке 2 представлены основные актуальные направления решения проблемы с отходами.

Потенциально, энергетическими топливными ресурсами являются: промышленные органикосодежащие отходы, мусор и твердые бытовые отходы (ТБО), постоянно образующиеся в результате жизнедеятельности человека. Они могут быть направлены для сжигания на мусороперерабатывающие предприятия с выработкой электроэнергии и теплофикационного тепла. С учетом этого мусор и ТБО могут являться возобновляемым источником энергии [8–9].

Наибольшую долю выбрасываемого мусора занимают органические отходы. Эти отходы пригодны для производства биогаза. Биотермическое аэробное компостирование предполагает разложение органических отходов (пищевые отходы, зеленые садовые отходы, отходы древесины, ил сточных вод и др.) в результате активности микроорганизмов. В свою очередь, анаэробное сбраживание (биохимическая ферментация ТКО) заключается в получении и утилизации биогаза, образующегося при анаэробном разложении органических компонентов ТКО. Анаэробное разложение обычно исполь-

минимизация и предотвращение образования отходов

- комплексное использование сырья и материалов
- развитие малоотходных/безотходных производств
- внедрение энерго - и ресурсосберегающих технологий

преобразование отходов в "отходоресурсы"

- извлечение из отходов вторичных материалов с возвратом их в производство

Рисунок 2 – Возможные варианты решения проблем с отходами.

зуют для смешанных видов отходов. Данный процесс осуществляется в условиях полигонного захоронения ТКО и подразумевает образование биогаза естественным образом, который в дальнейшем можно сжигать для генерации электроэнергии. Эта технология является одним из наиболее экономически эффективных вариантов устранения отходов, так как отличается впечатляющим КПД преобразования энергии – около 42 % [10].

Термическая переработка отходов, предполагающая газификацию и пиролиз, с помощью которых происходит разложение органических отходов и образуется синтез-газ. Данная технология может быть использована для переработки больших количеств ТКО и производства электроэнергии, однако она является дорогой с учетом строительства, эксплуатации и обслуживания необходимых объектов [5].

Информация о компонентном составе ТКО (таблица) исключительно важна для организации всей системы обращения с ними. При обосновании системы переработки ТКО, при подборе технологии их утилизации следует опираться на ряд показателей ТКО, которые учитывают компонентный состав отходов. В качестве основных могут быть использованы следующие индикаторы:

- 1) потенциал вторичного сырья: особенно важен при организации сортировки ТКО, так как он позволяет оценить ее эффективность (даже самая эффективная система сортировки не позволит получить вторичного сырья больше, чем его изначально содержит-

ся в отходах), определить необходимое для окупаемости процесса число отбираемых компонентов и их состав и т. д.;

- 2) энергетический потенциал: характеризует возможность использования ТКО и их компонентов в качестве топлива для получения энергии;

- 3) биологический потенциал: определяется как содержание быстроразлагающегося органического вещества на единицу массы ТКО или компонента; показывает, какое количество вещества будет участвовать в процессе биологической переработки (компостирование и сбраживание) с переходом в качественно новое состояние (компост, биогаз) [11].

В основе управления изменениями качества жизни в части экологической составляющей жизнедеятельности общества лежит соответствующая информация. Данные о составе и свойствах ТКО имеют важное значение при выборе метода сбора, транспортирования, эксплуатации оборудования и сооружений; оценке целесообразности получения ресурсов и энергии из отходов при проектировании. Выбору технологии обращения с ТКО должно предшествовать исследование морфологического состава отходов, которое позволяет определить целесообразность применения того или иного метода утилизации и оценить процент извлечения вторичного сырья.

Современные концепции обращения с отходами, как правило, базируются на максимальном использовании ресурсного потенциала компонентов, входящих в состав ТКО [12].

Таблица – Обобщенный компонентный состав ТКО, [11]

№ п/п	Наименование компонента	Содержание в ТКО, масс. %	Основные предметы
1	Пищевые отходы	20–45	Очистки овощей и фруктов, хлебопекарная продукция, мясные и рыбные отходы и т. п.
2	Макулатура	10–40	Упаковочная тара (гофрокартон, картон, оберточная бумага) печатная продукция (газеты, журналы, книги)
3	Черные металлы	3–5	Консервные банки и, в меньшей степени, отходы от ремонтных работ (части трубопроводов и т. п.)
4	Цветные металлы	0,5–2	Алюминиевые банки из-под напитков. В качестве примесей – фольга и борный лом
5	Стекло	10–20	Более 90 % представлены бутылками и банками, остальное – листовое стекло и др.
6	Пластик	2–8	Бутылки из-под напитков, упаковка продуктов питания (как твердые пластики, так и пленки), тара из-под косметики, упаковочный пенопласт, пластмассовые игрушки и др.
7	Строительный мусор	1–3	Штукатурка, цемент, облицовочная плитка, кирпич и т.п.
8	Текстиль	4–7	Одежда и отходы швейного производства, обтирочные материалы, ветошь
9	Дерево	2–8	Обрезь пиломатериалов, части сломанной мебели, стружки, ветви деревьев и др.
10	Резина, кожа	0,5–3,5	Обувь, обрезки обувных мастерских, авто-, мото-, велокамеры и шины, резиновые перчатки
11	Отсев	7–40	Не поддающаяся сортировке смесь мелких (меньше 5 см) компонентов, представленная пищевыми остатками, строительным мусором, битым стеклом и т. д.
12	Прочее	1–2	Комбинированные материалы (тетрапак и т. п.) и неклассифицированные предметы

К примеру, использование каждой тонны вторичного алюминия заменяет более 5 т основного сырья и вспомогательных материалов. Производство 1 т бумаги и картона из макулатуры высвобождает 4,7...5,6 куб. метров древесины и 165...200 куб. метров воды. Производство алюминия, стали и бумаги из вторичного сырья позволяет экономить соответственно 96, 74 и 70 % энергии по сравнению с производством из первичного сырья. За счет этого сокращается импорт бокситов, лесоматериалов, металлических руд, нефти и газа [13]. Переработка 1 т пластика сохраняет энергию, соответствующую 3 800...7 600 литрам бензина. При переработке 1 т стали, сохраняется около 1 100 кг железной руды, около 460 кг угля и 16 кг известняка. Каждая тонна переработанного стекла сохраняет около 230 кг отходов от разработки месторождений. Производство стекла из стек-

лобоя позволяет сократить загрязнение воздуха на 20 %, а загрязнение воды на 50 %. Переработка 1 т ПЭТ (полиэтилентерефтолат) бутылок сохраняет около 4 куб. метров территории полигона для твердых бытовых отходов [14].

На рисунке 3 представлена структурно-функциональная модель системы управления процессом обращения с ТКО в Российской Федерации, основной целью функционирования которой является сокращение экологического следа человека путем преобразования части отходов во вторичные материалы и энергетические ресурсы [16]. Она может быть принята за основу при принятии решений, направленных на формирование благоприятной среды жизнедеятельности в Донецкой Народной Республике, Луганской Народной Республике, а также Херсонской и Запорожской областях.

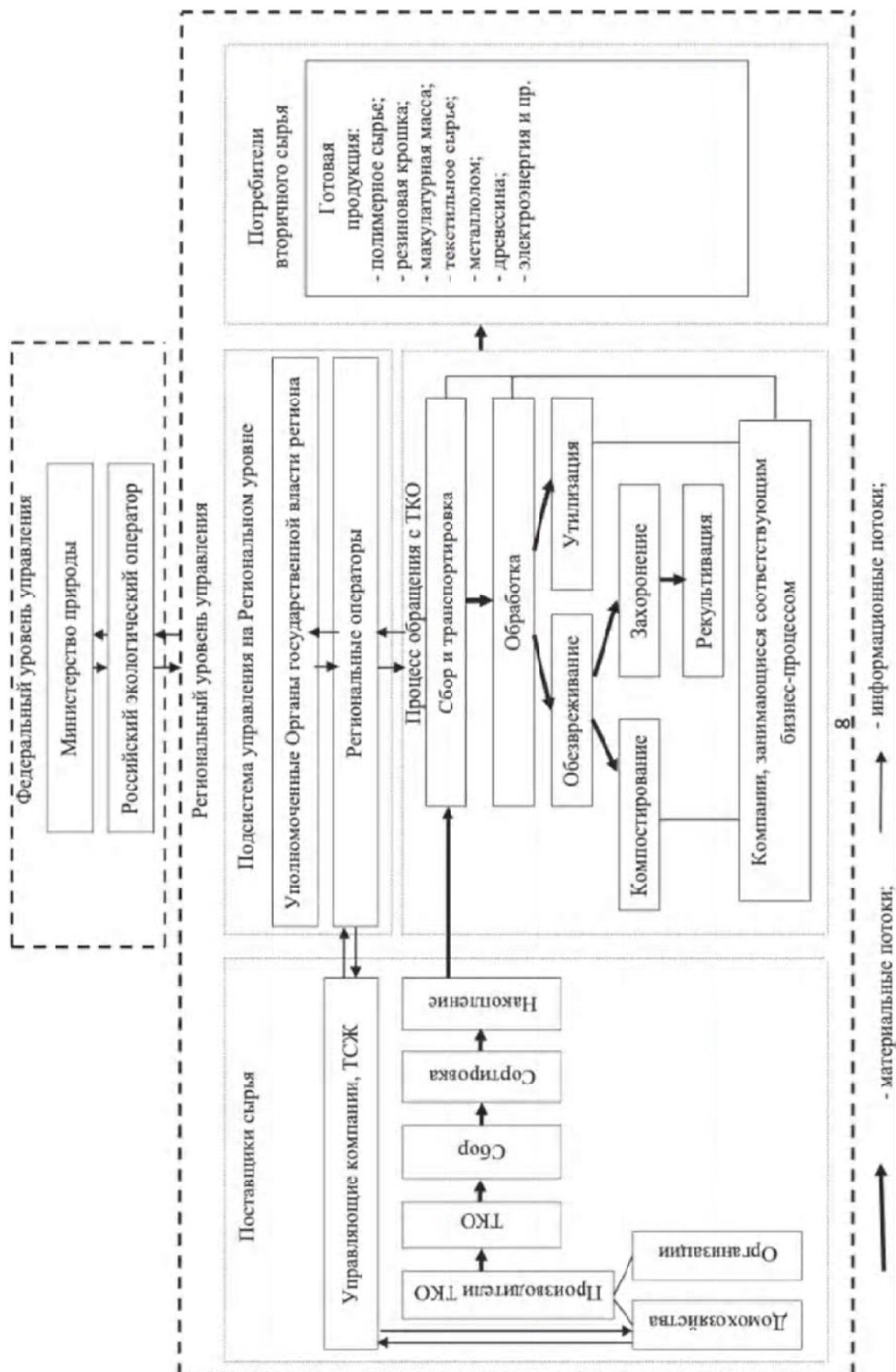


Рисунок 3 – Структурно-функциональная модель системы управления процессом обращения с ТКО, [16].

В основу управления изменениями качества жизни, базирующимся на трансформации среды такой жизнедеятельности, могут быть положены материальные и информационные потоки, взаимосвязь которых обеспечивает рациональность используемых в управлении подходов, эффективность принимаемых представителями различных органов государственного управления решений. Логистическое управление движением ТКО позволит интегрировать все бизнес-процессы в единую систему. Реализация логистического подхода может быть обеспечена путем формирования организационных и транспортно-технологических логистических цепочек на всех этапах обращения отходов – от их образования до получения готовой продукции (вторичных материалов) или захоронения [16].

Выводы

По данным Всемирного банка каждый год население планеты производит приблизительно 2 миллиарда тонн ТКО и эта цифра неуклонно растет [15].

При размещении отходов в окружающей среде и контакте с ними могут происходить

различной степени тяжести негативные воздействия, проявляющиеся в виде нарушения ландшафтов, загрязнения воздушной среды и водных объектов, изменения геологической среды, загрязнения и истощения природных ресурсов, загрязнения и деградации почв и сельскохозяйственной продукции, деградации флоры и фауны в виде снижения видового разнообразия и численности популяции, вплоть до полного их исчезновения. Это может привести к ухудшению природной среды и деградации естественных экосистем, ухудшению санитарных условий жизни и здоровья населения [11]. Необходимо способствовать формированию условий для получения ресурсов из отходов, стимулировать их отдельный сбор. Из отходов можно и нужно получать энергию (отходы могут быть преобразованы в пар, тепло, электричество и топливо), направлять их на переработку и повторное использование. Ключевым вопросом остается построение эффективной системы управления отходами как составляющей процесса принятия и реализации управленческих решений, направленных на повышение качества жизни современного общества.

Литература

1. Гулин, К. А. Проблема отходов в России и ее территориальные особенности / К. А. Гулин. – Текст : электронный // Проблемы развития территории. – 2016. – № 4 (84). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-othodov-v-rossii-i-ee-territorialnye-osobennosti> (дата обращения: 01.09.2022).
2. Урнова, А. Политика zero waste: насколько эффективно мегаполисы борются с мусором. – Текст : электронный // РБК Тренды. – 2021. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/61bafb2e9a79477d0ebe6296> (дата обращения: 01.09.2022).
3. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance). – Текст : электронный // EUR-Lex. – 2008. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0098> (дата обращения: 01.09.2022).
4. Королева, А. Н. Вторая жизнь мусора. Переработка бытовых отходов / А. Н. Королева. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2020. –

References

1. Gulina, K. A. The waste problem in Russia and its territorial features. – Text : electronic. – In: *Challenges to the area's development*. – 2016. – № 4 (84). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-othodov-v-rossii-i-ee-territorialnye-osobennosti> (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
2. Urnova, A. Zero waste policy: how effectively do megacities fight waste. – Text : electronic. – In: *RBC Trends*. – 2021. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/61bafb2e9a79477d0ebe6296> (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
3. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance). – Text : electronic. – In: *EUR-Lex*. – 2008. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0098> (date of access: 01.09.2022)
4. Koroleva, A. N. The Second Life of Waste. Recycling household waste. – Text: electronic. – In: *Young scientist*. – 2020. – № 8 (298). – P. 32–34. – URL:

- №8(298). – С. 32–34. – URL: <https://moluch.ru/archive/298/67580/> (дата обращения: 01.09.2022).
5. Шадрин, Я. Г. Эколого-экономическая эффективность утилизации твердых бытовых отходов / Я. Г. Шадрин, Е. В. Кузнецова. – Текст : электронный // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». – 2019. – № 2. – С. 1–8. – URL: <https://resources.today/PDF/10ECOR219.pdf> (дата обращения: 01.09.2022).
 6. Экологические и экономические аспекты ресурсосбережения / Н. П. Лапицкая, Е. Н. Трояновская, Н. В. Кузьменкова, Н. С. Ищенко. – Текст : электронный // Актуальная биотехнология. – 2015. – № 2(13). – С. 53–57. – URL: <http://lib.i-bteu.by/bitstream/handle/22092014/2955/Экологические%20и%20экономические%20аспекты.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 01.09.2022).
 7. Каменик, Л. Л. Генеральные направления стратегии управления отходами / Л. Л. Каменик. – Текст : электронный // Экономика и управление. – 2013. – № 12(98). – С. 62–65. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/generalnye-napravleniya-strategii-upravleniya-othodami> (дата обращения: 01.09.2022).
 8. Мкртчян, А. С. Обзор методик энергетической переработки мусора / А. С. Мкртчян, А. А. Жинов. – Текст : электронный // Научные технологии в приборостроении и развитии инновационной деятельности в вузе : материалы Всероссийской научно-технической конференции, 16–18 ноября 2021 г. – Том 1. – Калуга : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. – 150 с. – URL: https://conference.bmstu-kaluga.ru/uploads/userfiles/t1_s_1_6_november2021.pdf#page=67 (дата обращения: 01.09.2022).
 9. Горлачев, В. Ю. Эколого-энергетический аспект качества жизни / В. Ю. Горлачев. – Текст : электронный // Гуманитарный вектор. Серия: Философия, культурология. – 2012. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-energeticheskiy-aspekt-kachestva-zhizni> (дата обращения: 01.09.2022).
 10. Мочалова, Л. А. Система обращения с твердыми коммунальными отходами: зарубежный и отечественный опыт / Л. А. Мочалова, Д. А. Гриненко, В. В. Юрак. – Текст : электронный // Известия УГТУ. – 2017. – № 3(47). – С. 97–101. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-obrascheniya-s-tverdymi-kommunalnymi-othodami-zarubezhnyy-i-otechestvennyy-opyt> (дата обращения: 01.09.2022).
 11. Управление техногенными отходами : учебное пособие / В. Н. Коротаев, Н. Н. Слюсарь, Я. А. Жилинская [и др.]. – Пермь : Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2016. – 390 с. – Текст : электронный. – URL: http://ecoportus.ru/sites/default/files/Просвещение/Management%20technogenic%20waste_Korotaev%20Slyusar.pdf?ysclid=l9dk5wl8ri212696873 (дата обращения: 01.09.2022).
 12. Solomin, I. A.; Afanaseva, V. I. Composition and properties of solid municipal waste, taken into account when choosing technical methods for waste
 - https://moluch.ru/archive/298/67580/ date of access: 01.09.2022). (in Russian)
 - 5 Shadrin, Ya. G.; Kuznetsova, E. V. Ecological and economic efficiency of solid waste disposal. – Text : electronic. – In: *Internet magazine «Waste and Resources»*. – 2019. – № 2. – P. 1–8. – URL: <https://resources.today/PDF/10ECOR219.pdf> (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
 - 6 Lapitskaya, N. P.; Troyanovskaya, E. N.; Kuzmenkova, N. V.; Ishenko, N. S. Ecological and economic aspects of resource saving. – Text : electronic. – In: *Actual biotechnology*. – 2015. – № 2(13). – P. 53–57. – URL: <http://lib.i-bteu.by/bitstream/handle/22092014/2955/Environmental%20&%20economic%20aspects.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
 7. Kamenik, L. L. General directions of waste management strategy. – Text : electronic. – In: *Economics and Management*. – 2013. – № 12(98). – P. 62–65. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/generalnye-napravleniya-strategii-upravleniya-othodami> (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
 8. Mkrtchyan, A. S.; Zhinov, A. A. Review of waste energy recycling methods. – Text : electronic. – In: *Science-intensive technologies in instrumentation and mechanical engineering and the development of innovative activities at the university* : materials of the All-Russian Scientific and Technical Conference, November 16–18, 2021. – Volume 1. – Kaluga : Publishing house of MSTU after name N. E. Bauman, 2021. – 150 p. – URL: https://conference.bmstu-kaluga.ru/uploads/userfiles/t1_s_1_6_november2021.pdf#page=67 (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
 9. Gorlachev, V. Y. The environmental-energy aspect of quality of life. – Text: electronic. – In: *Humanitarian Vector. Series: Philosophy, Cultural Studies*. – 2012. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-energeticheskiy-aspekt-kachestva-zhizni> (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
 10. Mochalova, L. A.; Grinenko, D. A.; Yurak, V. V. System for handling municipal solid waste: foreign and domestic experience. – Text : electronic. – In: *Proceedings of USGU*. – 2017. – № 3(47). – P. 97–101. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-obrascheniya-s-tverdymi-kommunalnymi-othodami-zarubezhnyy-i-otechestvennyy-opyt> (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
 11. Korotaev V. N.; Slyusar N. N.; Zhilinskaya Ya. A. [et al.]. Man-made waste management : textbook allowance. – Perm : Publishing House of the Perm National Research Polytechnic University, 2016. – 390 p. – Text : electronic. – URL: http://ecoportus.ru/sites/default/files/Prosveshchenie/Management%20technogenic%20waste_Korotaev%20Slyusar.pdf?ysclid=l9dk5wl8ri212696873 (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
 12. Solomin, I. A.; Afanaseva, V. I. Composition and properties of solid municipal waste, taken into account when choosing technical methods for waste

12. Соломин, И. А. Состав и свойства твердых коммунальных отходов, учитываемые при выборе технических методов обращения с отходами / И. А. Соломин, В. И. Афанасьева. – Текст : электронный // Природообустройство. – 2017. – № 3. – С. 82–90. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostav-i-svoystva-tverdyh-kommunalnyh-othodov-uchityvaemye-pri-vybore-tehnicheskikh-metodov-obrascheniya-s-othodami> (дата обращения: 01.09.2022).
13. Экологические предпосылки рациональной переработки мусора / Ю. С. Порфирьев, Ю. В. Белякова, Т. В. Дымова [и др.]. – Текст : электронный // Межвузовский сборник научных трудов конференции «Современные проблемы географии», 25–26 января 2018 г., выпуск 2. – г. Астрахань. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35005209> (дата обращения: 01.09.2022).
14. Фонд содействия реформированию ЖКХ: 50 интересных фактов о мусоре. – Текст : электронный. – URL: igra-jeka.ru/upload/iblock/5c0/5c06ec67c65e-7d9cac0364ea41215a7b.pdf (дата обращения: 01.09.2022).
15. Nathanson, J. A. Solid Waste Management / J. A. Nathanson. – Текст : электронный // Britannica. – 2022. – URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management> (дата обращения: 01.09.2022).
16. Соколова, О. Г. Формирование модели управления твердыми коммунальными отходами / О. Г. Соколова, М. В. Полежаева, Е. В. Чухарева. – Текст : электронный // ЭТАП. – 2019. – № 3. – С. 130–143. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-modeli-upravleniya-tverdymi-kommunalnymi-othodami> (дата обращения: 01.09.2022).
- management. – Text : electronic. – In: *Environmental Engineering*. – 2017. – № 3. – P. 82–90. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostav-i-svoystva-tverdyh-kommunalnyh-othodov-uchityvaemye-pri-vybore-tehnicheskikh-metodov-obrascheniya-s-othodami> (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
13. Porfiriev Yu. S.; Belyakova Yu. V.; Dymova T. V. [et al.]. Ecological prerequisites for rational waste processing. – Text : electronic. – In: *Modern problems of geography : Interuniversity collection of scientific papers of the conference*, January 25–26, 2018, Issue 2. – Astrakhan. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35005209> (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
14. Housing and Public Utilities Reform Assistance Fund: 50 interesting facts about garbage. – Text : electronic. – URL: igra-jeka.ru/upload/iblock/5c0/5c06ec67c65e-7d9cac0364ea41215a7b.pdf (date of access: 01.09.2022). (in Russian)
15. Nathanson, J. A. Solid Waste Management. – Text : electronic. – In: *Britannica*. – 2022. – URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/brief/solid-waste-management> (date of access: 01.09.2022)
16. Sokolova, O. G.; Polezhaeva, M. V.; Chukhareva, E. V. Formation of a model for managing municipal solid waste. – Text : electronic. – In: *ETAP*. – 2019. – № 3. – P. 130–143. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-modeli-upravleniya-tverdymi-kommunalnymi-othodami> (date of access: 01.09.2022). (in Russian)

Трещевский Юрий Игоревич – доктор экономических наук, профессор; профессор кафедры экономики и управления организациями ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет». Научные интересы: управление изменениями в социально-экономических системах, управление изменениями качества жизни; анализ и прогнозирование параметров устойчивого развития социально-экономических систем.

Калустян Яна Валентиновна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, экспертизы и управления недвижимостью ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: обеспечение социально-экономического развития города, управление недвижимостью разного функционального назначения.

Малова Наталия Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, экспертизы и управления недвижимостью ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет». Научные интересы: экономическая эффективность реконструкции жилищного фонда, усовершенствование государственной жилищной политики.

Трещевський Юрій Ігорович – доктор економічних наук, професор; професор кафедри економіки та управління організаціями ФДБОУ ВО «Воронежський державний університет». Наукові інтереси: управління змінами в соціально-економічних системах, управління змінами якості життя; аналіз і прогнозування параметрів сталого розвитку соціально-економічних систем.

Калустян Яна Валентинівна – кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки, експертизи та управління нерухомістю ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: забезпечення соціально-економічного розвитку міста, управління нерухомістю різного функціонального призначення.

Малова Наталія Юріївна – кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки, експертизи та управління нерухомістю ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: економічна ефективність реконструкції житлового фонду, удосконалення державної житлової політики.

Treshchevsky Yuriy – Ph. D. (Economics), Professor; Department of Economics and Management of Organizations, Voronezh State University. Scientific interests: management of changes in socio-economic systems, management of changes in the quality of life; analysis and forecasting of parameters of sustainable development of socio-economic systems.

Kalustyan Yana – Ph. D. (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Expertise and Real Estate Management, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: the economic and social development of the city, property management of various functional purpose.

Malova Nataliia – Ph. D. (Economics), Associate Professor, Department of Economics, Expertise and Real Estate Management, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: economic efficiency of the housing stock reconstruction, improvement of the state housing policy.