

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ

На правах рукописи

Близнюкова Татьяна Викторовна

**ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ И
ПЛАНИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ КАК
ФАКТОР ЭКОЛОГОУСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ
АГЛОМЕРАЦИЙ**

Специальность: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика природопользования)

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Цыпкин Юрий Анатольевич

Москва – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 Теоретические положения оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами как фактор экологоустойчивого развития городских агломераций	12
1.1 Управление экологоустойчивым развитием городской агломерации как фактор эффективного природопользования	12
1.2 Современное состояние экологического менеджмента и зарубежный опыт обращения с коммунальными отходами городских агломераций	30
1.3 Системный подход к нормативно-правовому регулированию сферы обращения с твердыми коммунальными отходами городских агломераций	46
Выводы по главе 1	56
2 Исследование современного состояния и тенденций обращения с отходами как фактора экологоустойчивого развития городских агломераций региона	59
2.1 Анализ нормативно-правовой базы и современного состояния реализации государственной политики в области обращения с отходами городских агломераций в Орловской области	59
2.2 Мониторинг источников образования отходов и существующая система сбора и накопления и объектов по обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов в Орловской области	66
2.3 Построение прогнозных моделей образования отходов городских агломераций региона как основа разработки практических рекомендаций по оптимизации их размещения	89
Выводы по главе 2	102

3 Практические рекомендации по оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами, позволяющие обеспечить экологоустойчивое развитие городских агломераций	104
3.1 Оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами на территории Орловской области	104
3.2 Новая модель взаимодействия органов исполнительной власти региона с предприятиями малого и среднего предпринимательства, которые функционируют в сфере обращения с отходами городских агломераций.....	118
3.3 Совершенствование логистической системы обращения с отходами с целью обеспечения экологоустойчивого развития городских агломераций	124
3.4 Методический подход количественной оценки предоставленного на конкурсной основе инновационного проекта обращения с отходами городских агломераций	131
Выводы по главе 3	135
Заключение	137
Список литературы	140
Приложение А. Апробация результатов исследования в научной разработке «Оценка земельных ресурсов и агробизнеса» на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2019»	165
Приложение Б. Места несанкционированного размещения ТКО городских агломераций Орловской области	166
Приложение В. Построение трендов прогнозных моделей населения городских агломераций Орловской области	168
Приложение Г. Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ объемов отходов городских агломераций Орловской области: результаты расчетов	174

Введение

Актуальность темы исследования. С каждым годом в России растет количество вывозимых на свалки твердых коммунальных отходов городских агломераций. Объем вывезенных твердых коммунальных отходов увеличивается ежегодно почти на 13 млн. м³. В целом сбором коммунальных отходов охвачено 74% населения городских агломераций. Среди твердых коммунальных отходов увеличивается масса отходов, которые не разлагаются и требуют больших площадей для складирования. В настоящее время 5,8% от свалок перегружены, а 27,8 % не соответствуют нормам экологической безопасности.

Во многих странах мира всё большее распространение приобретают такие меры обращения с твёрдыми коммунальными отходами, как сортировка мусора, последующая вторичная переработка его и другие методы утилизации, отличные от складирования и захоронения. По показателям вторичной переработки мусора, сортировки и утилизации Россия пока еще отстает от развитых стран. К сожалению, большинство коммунальных отходов продолжают складировать на полигонах и стихийных свалках. Одними из главных причин такого обращения с отходами является несовершенство правовой базы, слабая регуляторная политика государства и недостаточное в недавнем времени финансирование государственных программ, направленных на развитие иных мер обращения с ТКО, нежели полигоны ТКО, например, сортировки отходов городских агломераций.

Существенный урон экологоустойчивому развитию территорий городских агломераций причиняет экологическая опасность фильтратов свалок. Многочисленными исследованиями ученых со всех уголков мира определены три основных опасных фактора свалок: образование биогаза, горение отходов и выделения фильтрата. Свалки твердых коммунальных отходов являются одним из важнейших источников загрязнения окружающей

среды, где фильтрат просачивается через почву, попадает в поверхностные и подземные воды. Площадь полигонов твердых коммунальных отходов достигает десятков гектаров, а масса отходов достигает миллионов тонн. Специфичностью фильтрата является высокое содержание растворимых органических веществ. На свалках наблюдается повышенный радиационный фон. Поэтому научная проблема оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами как фактора экологоустойчивого развития территорий городских агломераций является актуальной, ее решение имеет важное значение для эффективного природопользования, землепользования и экономики России в целом.

Степень научной разработанности. Значительный вклад в исследование научной проблемы эффективного природопользования и землепользования внесли В.Р. Беленький (2000, 2001), А.А. Варламов (2014, 2018), Ю.В. Вертакова (2016, 2017), В.В. Вершинин (2014, 2018), С.Н. Волков (2011, 2018), С.А. Гальченко (2012, 2016), С.П. Киселева (2018, 2020), К.П. Колотырин (2017, 2020), Н.В. Комов (2015, 2019), Н. Г. Конокотин (2017, 2018), В.В. Косинский (2018, 2020), О.Б. Леппке (2014, 2016), П.Ф. Лойко (2013, 2016), С.И. Носов (2016, 2017), А.П. Огарков (2017, 2019), А.Ф. Пацкалев (2014, 2017), Г.А. Полунин (2019, 2020), А.Э. Сагайдак (2017, 2019), А.В. Севостьянов (2019, 2020), И.Ф. Суслов (2004, 2008), В.Н. Хлыстун (2018, 2019) и др. Исследованиями сферы обращения с отходами активно занимались И.В. Бабанин (2011), О.А. Будникова (2018), В.Г. Венгерцев (2016), Ю.Н. Водяницкий (2018, 2019), П.М. Воронин (2016, 2018), А.К. Голубин (2011, 2013), Э.Н. Елдесбаев (2015, 2016), П.В. Макаров (2013, 2016), Т.Н. Мочалова (2018), М.Н. Саломатина (2015), О.Г. Тимофеева (2013, 2015), И.С. Феклистова (2020), Ю.А. Цыпкин (2019, 2020). Однако проведенные исследования показали, что дискуссионными до сих пор остаются вопросы оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами как фактора экологоустойчивого развития городских агломераций.

Цель исследования заключается в теоретическом обосновании и разработке методологии оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с твёрдыми коммунальными отходами, обеспечивающей экологоустойчивое развитие городских агломераций.

В соответствии с этой целью были определены и решены следующие задачи:

- изучить современное состояние экологического менеджмента и зарубежного опыта обращения с коммунальными отходами городских агломераций;
- провести анализ современного состояния реализации государственной политики и нормативно-правовой базы в области обращения с твёрдыми коммунальными отходами городских агломераций в Орловской области;
- провести мониторинг источников образования ТКО и существующей системы сбора, накопления, обработки, утилизации, обезвреживания и размещения отходов в Орловской области;
- построить прогнозные модели образования твёрдых коммунальных отходов городских агломераций региона как основы разработки практических рекомендаций по оптимизации их размещения;
- разработать и обосновать практические рекомендации по оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами на территории Орловской области;
- выполнить экологоустойчивое зонирование территории области и разработать рекомендации по совершенствованию логистической системы обращения с отходами с целью обеспечения экологоустойчивого развития городских агломераций;
- разработать методический подход количественной оценки предоставленных на конкурсной основе инновационных проектов обращения с отходами городских агломераций.

Объектом исследования является процесс оптимизации размещения

существующих и планируемых объектов обращения с отходами, обеспечивающий экологоустойчивое развитие территорий городских агломераций.

Предметом исследования являются организационно-экономические механизмы повышения эффективности природопользования и экологоустойчивого развития территорий городских агломераций Орловской области, включающие оптимизацию размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами.

Область исследования соответствует пунктам паспорта специальности ВАК 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством»: 7.1. Теоретические основы экономики природопользования и охраны окружающей среды. Устойчивость и эффективность социо-эколого-экономического развития. Система показателей устойчивого развития для совершенствования управления; 7.16. Разработка организационно-экономического механизма рационального природопользования; 7.23. Отходы. Экономический анализ использования вторичных ресурсов отрасли (межотраслевого комплекса).

Методология и методы исследования. Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых в области рационального природопользования и экологоустойчивого развития, эффективного обращения с отходами и использования земельных ресурсов, законодательные и нормативные акты Российской Федерации и Орловской области. В процессе исследования применялись следующие методы научных исследований: монографический, экономико-статистический, графический, экономико-математического моделирования, экспертных оценок, методы парных сравнений и расстановки приоритетов и другие.

Информационно-эмпирическую базу исследования составили официальные материалы Минприроды России, Департамента строительства, топливно-энергетического комплекса, жилищно-коммунального хозяйства,

транспорта и дорожного хозяйства Орловской области, территориального органа федеральной службы государственной статистики по Орловской области и личные исследования автора. Нормативную базу диссертационной работы составили Конституция Российской Федерации, федеральные законы и программы, нормативно-правовые акты органов исполнительной власти Орловской области, регламентирующие вопросы совершенствования государственной политики в области обращения с отходами.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1) представлен генезис проблем в сфере обращения с отходами городских агломераций с учетом передового отечественного и зарубежного опыта в этом виде деятельности;

2) разработан и апробирован методический подход к построению прогнозных моделей образования отходов городских агломераций региона как основы разработки практических рекомендаций по оптимизации их размещения;

3) выявлены направления, разработаны и обоснованы практические рекомендации по оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами городских агломераций на территории Орловской области;

4) выполнено экологоустойчивое зонирование территории области и разработаны рекомендации по совершенствованию логистической системы обращения с отходами с целью обеспечения экологоустойчивого развития городских агломераций региона;

5) разработан методический подход количественной оценки предоставленных на конкурсной основе инновационных проектов обращения с отходами городских агломераций, в основе которого лежит уникальный математический аппарат – методы парных сравнений и расстановки приоритетов.

Теоретическая значимость исследования состоит в

совершенствовании научно-методических положений обеспечения устойчивости и эффективности социо-эколого-экономического развития городских агломераций, организационно-экономического механизма рационального природопользования, выявлении приоритетных направлений оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами.

Практическая значимость исследования. Научно обоснованные предложения по повышению эффективности природопользования и экологоустойчивого развития, оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами городских агломераций в Орловской области способствуют улучшению государственной политики в области обращения с отходами и позволяют: логистически выстроить схемы потоков отходов от источников их образования до объектов, используемых для обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов; снизить образование отходов городских агломераций; уменьшить количество размещаемых отходов; предотвратить образование мест несанкционированного размещения отходов городских агломераций; снизить экологическую нагрузку на окружающую среду при обращении с отходами; повысить достоверность и доступность информации в области обращения с отходами городских агломераций.

В учебном процессе основные научные положения и выводы исследования могут быть использованы при изучении экономики природопользования, государственного управления, землеустройства.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Обоснование необходимости оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами.
2. Построение прогнозных моделей образования отходов городских агломераций как основы разработки практических рекомендаций по оптимизации размещения объектов обращения с отходами в регионе.

3. Экологоустойчивое зонирование Орловской области, обеспечивающее эффективную структуру системы обращения с отходами.

4. Усовершенствованная логистическая система обращения с отходами, обеспечивающая рациональное природопользование и экологоустойчивое развитие территорий городских агломераций.

5. Методический подход количественной оценки предоставленного на конкурсной основе инновационного проекта объекта обращения с отходами городских агломераций, выполненного на основе усовершенствованной логистической системы обращения с отходами

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Достоверность результатов исследования обеспечивается использованием официальных источников информации, результатов работ ученых и специалистов по теме исследования, применением комплекса методов исследований и современных средств обработки информации, участием в НИР и широким обсуждением результатов. Результаты исследования были использованы в НИР «Разработка механизмов получения государственной поддержки государственными бюджетными образовательными и научными учреждениями в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» (№ госрегистрации АААА-Б19-219090490065-5). Результаты диссертационного исследования были также использованы в научной разработке «Оценка земельных ресурсов и агробизнеса», представленной на конкурс «За успешное внедрение инноваций в сельское хозяйство» в номинации «Инновационные разработки в области экономики», Российской агропромышленной выставки «Золотая осень – 2019». Разработка отмечена золотой медалью (Приложение А).

Основные положения диссертационной работы изложены, обсуждены и получили одобрение на 8 международных научно-практических конференциях: «Экологическая политика: векторы сбалансированного развития» (Россия, г. Москва, МИИГАиК, 14 декабря 2017 г.); XV международная научно-

практическая конференция «Экономика в 2018 году» (2 февраля 2018 г., г. Краматорск); XIV International scientific conference “Science in 2018” (USA, Jan 26, 2018); XXV International scientific conference “New look in world science ” (USA, Sept 1, 2018); XXVII International scientific conference “New step in science” (USA,, Sept 15, 2018); XXXV International scientific conference “The overall development of the modern world”, (USA, Philadelphia, Nov 22, 2018); «Universum View 7» (24 ноября 2018 г.); «Universum View 7. Economics and management» (24 ноября 2018 г.).

По теме диссертации опубликованы 15 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикации результатов диссертационных исследований, 2 статьи в журналах, входящих в библиографическую и реферативную базу данных Scopus и Web of Science, 6 методических разработок, используемых в учебном процессе.

Структура и объем исследования. Диссертационная работа общим объемом 176 страниц состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, включающего 172 наименования, содержит 16 таблиц, 30 рисунков, четыре приложения.

1 Теоретические положения оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами как фактор экологоустойчивого развития городских агломераций

1.1 Управление экологоустойчивым развитием городской агломерации как фактор эффективного природопользования

Управление экологоустойчивым развитием городской агломерации является важнейшим фактором эффективного природопользования территории.

В современных условиях актуальным направлением научных экономических исследований является разработка теоретических положений оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами как фактора экологоустойчивого развития городских агломераций [151, с. 40].

Это объясняется тем, что, согласно информации ТАСС, «на каждого россиянина приходится в среднем 400 кг мусора в год. Практически все твердые коммунальные отходы в России вывозятся на мусорные полигоны, санкционированные и несанкционированные свалки. В переработку или сжигание отправляется только 4-5% мусора. По состоянию на январь 2019 года в государственный реестр были включены 5526 объектов размещения отходов. Их общая остаточная вместимость превышает 1,7 млрд. т. Ежегодно площадь свалок в России увеличивается на 0,4 млн. га» [133]. 14 января 2019 года президент РФ В.В. Путин подписал указ о создании компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор» [10].

Под объектом обращения с отходами в настоящем исследовании понимается объект – территория, здание, сооружение, – для сортировки, утилизации и обработки, размещения отходов (рис. 1).

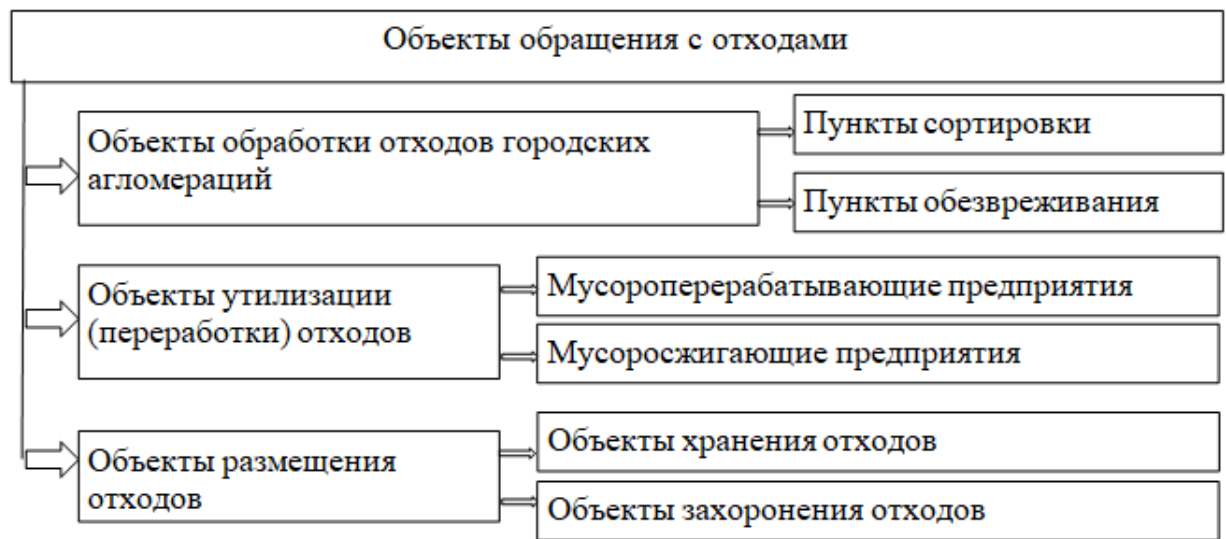


Рисунок 1 – Классификация объектов обращения с отходами городских агломераций

Существует целый ряд классификаций отходов, в основу которых положены различные принципы, подходы, методы анализа. Они нами обобщены в табл. 1.

Таблица 1 – Обобщенная классификация отходов

Основание классификации	Наименование отходов
1	2
Вид отходов	• Производства • Потребления
Способ образования	• Сельское, лесное хозяйство, рыбоводство и рыболовство • Добыча полезных ископаемых • Обработывающие производства • Материалы; изделия, утратившие потребительские свойства; упаковка • Обеспечение электроэнергией, газом и паром • Водоснабжение, водоотведение • Жизнедеятельность домохозяйств • Отходы строительства и ремонта • Отходы при выполнении прочих видов деятельности

Продолжение таблицы 1

1	2
Класс опасности	• I класс - чрезвычайно опасные отходы; • II класс - высокоопасные отходы; • III класс - умеренно опасные отходы; • IV класс - малоопасные отходы; • V класс - практически неопасные отходы
Агрегатное состояние	• Твердые • Жидкие • Газообразные
Возможность использования в народном хозяйстве	• Используемые • Неиспользуемые, подлежащие захоронению на полигонах
Способ утилизации используемых отходов	• Рециклинг • Регенерация • Рекуперация • Использование в качестве вторичных энергетических ресурсов

Нами была разработана классификация ТКО с целью минимизации создаваемой ими экологической опасности для городских агломераций. Она представлена на рис. 2.

По данным Росприроднадзора, «к началу 2018 года в России было накоплено 38 млрд 73 млн тонн промышленных и коммунальных отходов. При этом в течение 2017г. образовалось 6 млрд. 220,6 млн. т (на 12,5% больше, чем в 2016 г.). Утилизировано для повторного применения в 2018 году было 2 млрд. 53,9 млн. тонн отходов. Порядка 90% приходится на долю различных производств, в основном добывающих. Объем твердых коммунальных отходов (ТКО) – 55-60 млн. тонн в год. 40% из них – органические отходы, 35% – бумага, 6% – пластик» [133].

21 декабря 2016 г. Совет при президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам утвердил паспорт приоритетного проекта «Снижение негативного воздействия на окружающую среду посредством ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде и снижения доли захоронения твердых коммунальных отходов» («Чистая страна») [13].

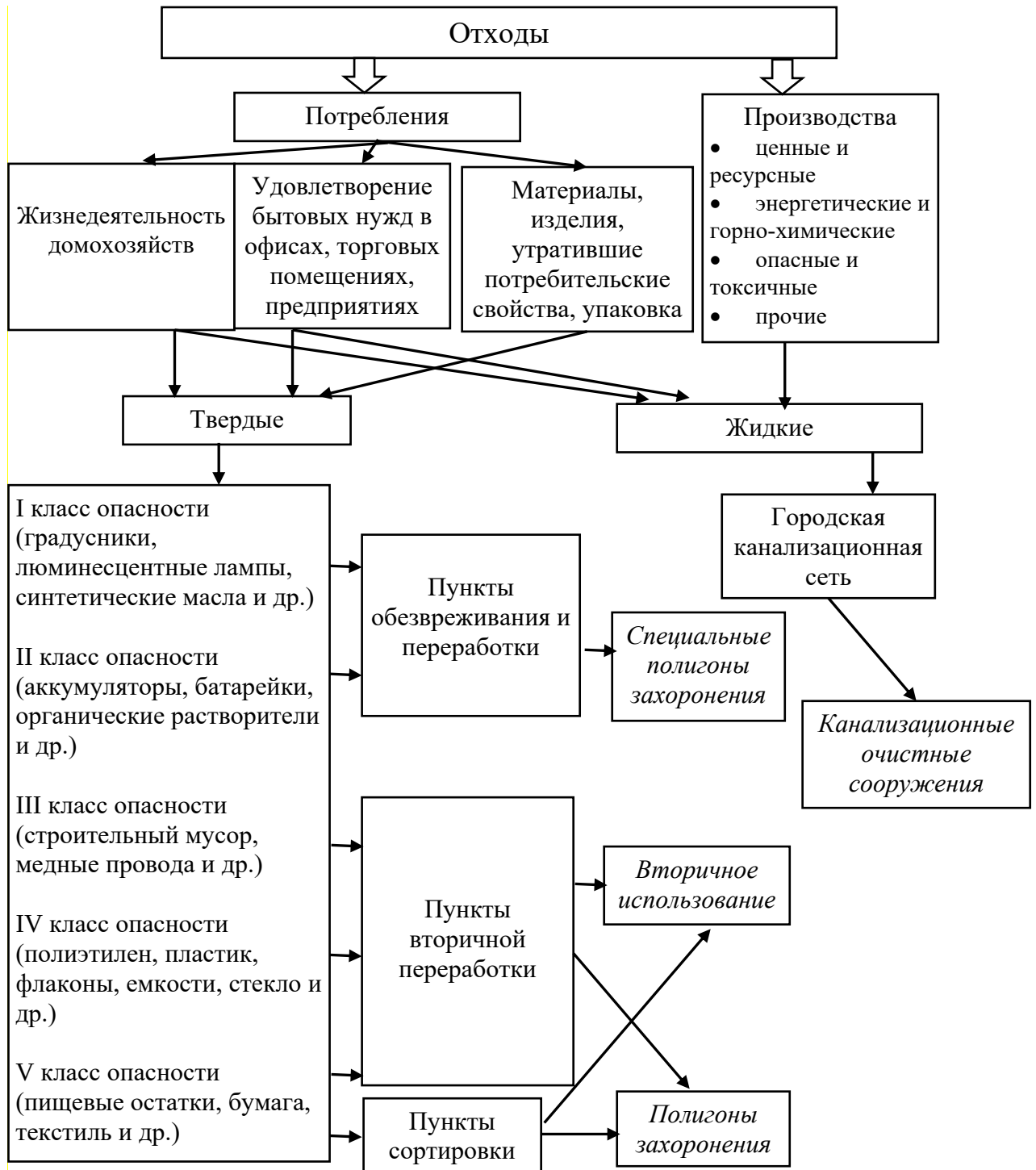


Рисунок 2 – Классификация отходов с целью минимизации создаваемой ими экологической опасности для городских агломераций

Проект «Чистая страна» рассчитан на 2017-2025 гг. С его помощью, в частности, планируется уменьшить объем захоронения ТКО в Московской области с 9,5млн. тонн в 2017г. до 6,5 млн. тонн в 2025 г. Пилотным

регионом станет Татарстан, где будет перерабатываться 100% мусора. Проект подразумевает строительство новых предприятий по сжиганию и переработке мусора, введение новых подходов к утилизации отходов. В июне 2017 г. компания «РТ-Инвест», подконтрольная госкорпорации «Ростех», выиграла конкурс на строительство четырех современных мусоросжигательных заводов в Московской области и одного – в Казани. Совокупная стоимость проектов составляет порядка 140 млрд руб. С помощью этих заводов планируется ежегодно обезвреживать около 3,35 млн. тонн отходов. В 2018 г. рамках проекта были проведены 32 мероприятия по ликвидации «объектов накопленного вреда окружающей среде» на территориях 12 субъектов РФ.

В соответствии с «майским» указом президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (подписан 7 мая 2018 г.) [9] по заказу правительства Минприроды разработало национальный проект «Экология» [15]. Он будет реализован по пяти направлениям, одним из которых является: «Отходы». Общее финансирование нацпроекта составит 4 трлн руб. (в том числе за счет внебюджетных источников – 3,2 трлн. руб.). Нацпроектом «Экология», в частности, предусмотрено создание перерабатывающей инфраструктуры, на что субъектам РФ направят средства, полученные от экологического сбора. В 2019 году на эти средства планируется создать 39 объектов в 22 субъектах РФ. По информации Минприроды, к 2024 годам планируется собрать в общей сложности 15 млрд. руб. для создания 200 современных объектов для сортировки, обработки и утилизации отходов.

Проводится активное реформирование отрасли. 1 января 2019г. вступил в силу федеральный закон от 31 декабря 2017 г. «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [5]. В соответствии с ним в стране начался переход на новую систему обращения с ТКО. В ее рамках «контроль над рынком обращения с отходами перейдет от

множества разрозненных компаний к крупным региональным операторам, которые отбираются по конкурсу. Были установлены новые тарифы на вывоз отходов, которые должны обеспечить окупаемость работы операторов. Плата за обращение с ТКО переводится из общедомовых расходов в перечень оплаты коммунальных услуг. Для жильца она будет обходиться в среднем в 120-130 руб. в месяц. Основная часть субъектов Федерации перешли на новую систему в 2019 г. Исключение сделано для городов федерального значения – Москвы, Санкт-Петербурга и Севастополя, которым дано три года на переход» [133].

Как отмечает Л.А. Маркушина, «сегодня современный крупный город функционирует в комплексе с окружающими его малыми городами и поселениями (правильнее, с позиций современной терминологии, другими населёнными пунктами – прим. автора), образуя городскую агломерацию, развиваясь не как автономная единица, а как составная часть единого хозяйственного комплекса – агломерационной системы расселения. Развитие данных систем приводит к увеличению численности их жителей, как следствие – к формированию новой экологической среды с высокой концентрацией антропогенных факторов. Организация природопользования в городских агломерациях происходит с учетом ряда специфических особенностей, взаимосвязанных и взаимообусловленных проблем, важнейшими из которых являются высокие масштабы и темпы освоения территории, значительное влияние природно-климатических факторов на социально-экономическое развитие, ограниченные возможности окружающей среды по нейтрализации выбросов и сбросов загрязняющих веществ и размещению отходов производства и потребления, повышенные экономические затраты на поддержание темпов развития производства и обеспечение устойчивого природопользования и др. Следствием их развития являются: нарушение экологического равновесия в процессе антропогенной деятельности, неспособность человеческого общества преломить тенденцию ухудшения состояния окружающей среды» [91, с. 3].

Автор отмечает, что «в основе формирования эколого-экономического механизма управления устойчивым развитием городской агломерации должно лежать концептуально обусловленное единство трех основных звеньев доктрины устойчивого развития, а именно – его принципов, критериев и индикаторов, встроенных в реальный политический процесс принятия решений на региональном и федеральном уровнях и отражающих динамику продвижения показателей социально-экономического развития региона к показателям устойчивого развития» [92, с. 43].

Управление экологически устойчивым (экологоустойчивым) развитием городской агломерации предусматривает активизацию эколого-экономических инициатив как инструмента реализации хозяйственных решений в области управления экологически устойчивым развитием агломерации.

Узаконить понятие «городская агломерация» предлагает Минэкономразвития. В настоящее время ведомство разработало проект закона об агломерациях, поправки также предлагается внести в Гражданский кодекс и ряд других законов [115]. Под городской агломерацией в законопроекте предлагается понимать территорию городского округа или города федерального значения, объединенную с территориями других муниципальных образований устойчивыми социальными, экономическими и хозяйственными связями. При этом, как указывается в пояснительной записке к документу, должны учитываться численность, плотность населения, а также транспортная доступность административного центра агломерации (у жителей должна быть возможность съездить туда и обратно в течение рабочего дня). Для совместного решения различных вопросов власти населенных пунктов смогут заключать межмуниципальные соглашения, принимать решения на межмуниципальном координационном совете предполагается учреждение межмуниципальных предприятий и компаний, которые, к примеру, смогут работать в сфере обращения с отходами, газо-, тепло-, водоснабжения, транспортного сообщения на

территории всей агломерации.

В России удельные показатели образования отходов составляют ориентировочно 220-250 кг/год на одного человека, а в больших городах – 330-400 кг/год. Твердые коммунальные отходы городских агломераций захораниваются на свалках и полигонах. И лишь 3,5% твердых коммунальных отходов (ТКО) сжигаются на мусоросжигательных заводах. Около 0,1% коммунальных отходов городских агломераций опасны. Значительную угрозу для окружающей среды и биоты представляют медицинские отходы, содержащие опасные патогенные и условно патогенные микроорганизмы. Биота представляет собой исторически сложившуюся совокупность флоры, фауны и микроорганизмов (не всегда экологически взаимосвязанных, в отличие от биоценоза), которые населяют какую-либо определенную территорию.

Ежегодно в России образуются тысячи тонн медицинских отходов, которые представляют высокий риск распространения инфекций и заболеваний. В состав твердых коммунальных отходов входят следующие основные компоненты: пищевые – 35-50%, бумага и картон – 10-15%, пластмассы – 9-13%, металлы – 2%, стекло – 8-10%, текстиль – 4-6%, строительный мусор – 5%, дерево – 1% и прочие отходы – 10%.

На сегодняшний день ухудшилась ситуация с обращением с опасными отходами, а также с химическими средствами защиты растений, не пригодными к использованию и запрещенными к применению. Эти средства наряду со специфическими отходами, которые образуются в процессе медицинского обслуживания, ветеринарной практики и связанных с ними исследовательскими работами хранят на складах с нарушением требований по обеспечению экологической безопасности. А после их попадания в контейнеры коммунальных отходов на полигонах и свалках могут привести к различным инфекционным заболеваниям в городских агломерациях.

К энергетическим и горно-химическим отходам можно отнести отходы угледобычи, фосфогипс, остатки обогащения руд (серных, фосфоритных,

калийных и т.п.), шлаки тепловых электростанций, шламы, кислые гудроны и т.п. Эти отходы характеризуются многотоннажностью и для предотвращения экологической опасности от их накопления пригодны лишь технологии многотоннажного применения (производство строительных материалов, строительство автодорог, использование в качестве закладочного материала для ликвидации пустот в отработанных карьерах и шахтах, и тому подобное).

К опасным и токсичным отходам относятся радиоактивные, токсичные, медицинские и другие виды отходов. Значительную угрозу для окружающей среды и биоты представляют медицинские отходы, содержащие опасные патогенные и условно патогенные микроорганизмы. Технологии утилизации опасных и токсичных отходов представляют собой специальные затратные технологии, которые обеспечивают максимальную полноту обезвреживания отходов.

В настоящее время производство электронной техники в мировом объеме растет с каждым годом. Она стремительно устаревает, и ей на смену приходят более мощные, более современные персональные компьютеры и оргтехника. Это, в свою очередь, приводит к увеличению электронных отходов городских агломераций. Также в мире вырос спрос на планшеты, которые являются более компактными, чем персональные компьютеры и имеют более низкую стоимость. Существуют особенности создания сети сбора и утилизации опасных коммунальных отходов. Необходимо расширение такой сети в городских агломерациях в рамках экономических и экологически безопасных критериев.

Опасные отходы – это отходы, имеющие такие физические, химические, биологические или другие опасные свойства, которые представляют или могут представлять значительную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека и требуют специальных методов и средств обращения с ними. К опасным коммунальным отходам, которые образуются в жилом секторе относятся: лаки, краски, растворители, смазки, масла, кислоты, аккумуляторы, батареи, неоновые лампы,

кинескопы, отходы электроники и компьютерной техники, ртутные термометры, стекловата. Основной проблемой является транспортировка опасных отходов и их утилизация вместе с остальными коммунальными отходами городских агломераций на свалках.

Следует отметить, что радиоактивным отходам присуще большое разнообразие состава, физико-химических и других свойств в зависимости от места, условий и источников их возникновения. В частности, большое количество в отходах радионуклидов. Чтобы упростить обращение с таким разнообразием радиоактивных отходов и стандартизировать методы, например, обработки, кондиционирования и захоронения, отходы, которые образуются, должны быть разделены на категории в соответствии с их свойствами и потенциальной опасностью. Для описания источников радиоактивных отходов можно воспользоваться схемой деления сфер их происхождения:

- отходы, образующиеся на всех стадиях ядерного топливного цикла (ЯТЦ);
- отходы, не связанные с ЯТЦ (отходы научных и исследовательских центров, медицинских учреждений, отраслей промышленности, отходы от хозяйственной деятельности, в том числе коммунальные, и тому подобное);
- отходы, образующиеся при снятии ядерных установок с эксплуатации;
- отходы, образующиеся при ликвидации радиационных инцидентов и аномалий [120, с. 976].

Закрытые источники излучения, которые состоят из радионуклидов с более длительным периодом полураспада, используются для терапевтического лечения пациентов в качестве как постоянных, так и временных имплантов, а также для телетерапии и стерилизации образцов крови, шприцев и хирургических инструментов. Источники, радиоактивность которых распалась до уровней, которые делают их неприемлемыми для медицинского использования, также должны рассматриваться в качестве

радиоактивных отходов. Нередко наблюдается ситуация, когда медицинские отходы попадают в контейнер для общего сбора мусора и захораниваются на свалках. В таких случаях необходимо предусмотреть специальный контейнер и защитить от облучения операторов транспортных средств путем использования специализированных автомобилей.

«Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» [27] является наиболее глобальным соглашением о транспортировке опасных и других отходов. Кроме того, эта Конвенция регламентирует трансграничные перевозки опасных и других отходов. Стороны Базельской конвенции приняли на себя совместные обязательства сократить объемы опасных отходов до минимума и осуществлять их таким образом, чтобы это не создавало угрозы для здоровья человека и окружающей среды. По показателям вторичной переработки мусора, сортировки и утилизации Россия пока еще отстает от развитых стран. К сожалению, большинство коммунальных отходов складывают на полигонах или стихийных свалках. Одними из главных причин такого обращения с коммунальными отходами является несовершенство правовой базы, слабая регуляторная политика государства и недостаточное в недавнем времени финансирование государственных программ по сортировке отходов городских агломераций.

Важнейшей составляющей эффективного использования вторичного сырья городских агломераций является наличие систем отдельного сбора отходов населением. При наличии таких систем отходы попадают на переработку в наиболее пригодном к этому состоянии. Система отдельного сбора твердых коммунальных отходов в городских агломерациях России слабо развита. В отдельных небольших городах и микрорайонах крупных городов внедряются пилотные проекты. Также эксплуатируются сортировочные станции, которые являются необходимыми составляющими для эффективного рециклинга.

В России растет количество вывозимых на свалки твердых

коммунальных отходов городских агломераций. Объем вывезенных твердых коммунальных отходов увеличивается ежегодно почти на 13 млн. м³. В целом сбором коммунальных отходов охвачено 74% населения городских агломераций. Среди твердых коммунальных отходов увеличивается масса отходов, которые не разлагаются и требуют больших площадей для складирования. В настоящее время 5,8% от свалок перегружены, а 27,8 не соответствуют нормам экологической безопасности.

Одной из главных проблем, связанных со складированием отходов городских агломераций, является образование свалочного газа. При захоронении органического вещества, где масса отходов составляет 50-70%, происходит процесс превращения с участием микроорганизмов (био конверсия). В результате чего образуется биогаз, макрокомпонентами которого является метан и диоксид углерода. В соответствии с исследованиями межправительственной комиссии по изменению климата, которые были проведены в середине 90-х годов 20 века, эмиссия свалочного метана составляет 40 млн. тонн в год, что составляет около 8% его потока. Свалочный газ занесен в реестр основных источников парниковых газов планеты.

Следует отметить, что кроме существенного влияния на процесс глобального потепления, свалочный газ является одной из причин возникновения взрыво- и пожароопасных условий как на свалках, так и на объектах в зоне их влияния. Пожары на свалках вызывают рост уровня экологической опасности для городских агломераций. В морфологическом составе твердых коммунальных отходов с каждым годом увеличивается удельный вес полимеров (30 % от общей массы), возрастает токсичность отходов (в коммунальные отходы попадают термометры, приборы, содержащие ртуть, элементы питания). Именно поэтому, стихийное горение свалок способствует образованию и распространению токсичных соединений в атмосфере, в том числе тех, которые переносятся на значительные расстояния.

Значительную эколого-техногенную опасность представляет фильтрат, который с территории свалок просачивается в подземные воды. Микроорганизмы, которые вызывают такие болезни как: брюшной тиф, дизентерия, холера, туберкулез и другие опасные болезни, могут жить в отходах городских агломераций длительное время. Попадание фильтрата в подземные воды приводит к значительному распространению этих микроорганизмов. В странах с теплым климатом болезни распространяются не только через фильтраты, но и через грызунов, собак и кошек, птиц и насекомых. Вместе с фильтратом в окружающую среду попадает широкий диапазон неорганических веществ — из 300 тонн твердых коммунальных отходов образуются 1,5 тонны натрия и калия, 1 тонна кальция и магния, тонна хлоридов, 4 тонны кислых карбонатов, 200 кг сульфатов. Отрицательным явлением представляется то, что под свалки используют большие земельные участки, которые невозможно использовать после закрытия полигонов.

Технологии утилизации ценных и ресурсных отходов представляют собой специальные технологии, индивидуальные для каждого вида отходов, обеспечивающих максимальную полноту извлечения ценных компонентов из отходов. В эту категорию с развитием инновационных технологий переработки могут переходить отходы, которые на сегодняшний день складированы в техногенных месторождениях.

Особо отметим, что ориентация на оплату услуг по обезвреживанию отходов за рубежом, по нашему мнению, является стратегически недальновидной, так как вызывает чрезмерную нагрузку на бюджет и блокирует создание собственной отечественной инфраструктуры.

Увеличение количества твердых коммунальных отходов, прежде всего, связано с необходимостью обеспечения жизнедеятельности человека в условиях экономики потребления. В последние десятилетия во всем мире значительно возросло потребление товаров и ресурсов и, как следствие, отходов.

На сегодня оптимальными путями утилизации возрастающего количества ТКО городских агломераций являются следующие:

- элементный или раздельный сбор ТКО. Он дает возможность решить проблемы городских агломераций, которые возникают при их утилизации и полноценно использовать вторичные ресурсы сырья и материалов;
- вывоз ТКО в санитарно-промышленные зоны. В таких зонах отходы сортируют для получения вторичного сырья и сжигают в специальных печах для получения энергии;
- утилизация твердых коммунальных отходов городских агломераций путем захоронения на специальных полигонах, которые отличаются от существующих полигонов ТКО тем, что новые полигоны ТКО проектируются и эксплуатируются в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов РФ, а также позволяют получать энергию из отходов в виде биогаза;
- мусороперерабатывающие заводы, когда мусор, поступающий после сбора, проходит предварительную стадию разделения, на которой изымают ценные компоненты. На следующей стадии, согласно запроектированному варианту, отходы либо подают на анаэробную обработку, либо сжигают, либо складывают на полигонах ТКО. Также возможно применение различных методов обработки до различных фракций отходов.
- мусоросжигательные заводы, на которых весь мусор, который поступающий из системы сбора, сжигают, а уловленные системой очистки отходящих газов твердые остатки и пыль хранят на полигонах ТКО, в соответствии с классом опасности отходов.

Следует отметить, что значительное образование различных отходов приводит к их складированию на поверхности земли. А в РФ складирование – это наиболее распространенный метод обращения с ТКО. Нередко складированные отходы горят (терриконы, отвалы обогатительных фабрик, свалки), вызывая значительное накопление опасных веществ в окружающей среде городских агломераций.

Как показали наши исследования, основными причинами возникновения проблем при обращении с коммунальными отходами в городских агломерациях являются:

- несовершенный механизм сбора, транспортировки, обработки, хранения, переработки, обезвреживания и захоронения отходов и, как следствие, увеличение объемов их накопления [36, с. 150];
- отсутствие экологически безопасных методов и средств обращения с мусором, что приводит к повышению техногенных и экологических рисков в городских агломерациях;
- медленное введение малоотходных технологий и низкие темпы создания инфраструктуры в сфере обращения с отходами городских агломераций, в том числе опасными;
- несовершенное законодательство и система государственного регулирования в сфере обращения с отходами городских агломераций;
- отсутствие единого органа, на который возложены функции в сфере обращения с отходами [37, с. 19].

В России проводятся многочисленные исследования системы обращения с жидкими и твердыми коммунальными отходами. Однако эти исследования имеют преимущественно технологическое направление и ориентированы на улучшение уровня экологической безопасности свалок.

В ходе проведенного исследования нами была изучена и предложена система управления процессами сбора и утилизации твердых коммунальных отходов, которая отвечает принципам иерархии целей, системности, экономической и экологической эффективности. Эта система состоит из комплекса предприятий, которые занимаются транспортировкой и переработкой, которые распределяют и готовят вторичное сырье, энергию и материалы, которые попадают на рынок ресурсов производства. Также система предусматривает оптимальные маршруты транспортировки от источников формирования до пунктов переработки [152, с. 49].

В диссертации О.Г. Тимофеевой рассмотрены проблемы раздельного

сбора мусора, транспортной логистики отходов, формирование логистических затрат, уровня и динамики тарифов [130, с. 34]. Автором проанализированы исследования существующих мощностей в сфере переработки отходов, определены основные модели внедрения логистической цепи обращения с твердыми коммунальными отходами в регионе. Работа раскрывает особенности экологизации логистических систем, обосновывает необходимость создания логистических систем ресурсосбережения и освещает основные направления по формированию логистических систем с целью обеспечения экобезопасного развития региона. Однако логистические системы обращения с опасными отходами исследованы еще недостаточно.

Одним из возможных путей решения проблемы роста коммунальных отходов, как производства, так и потребления, является рециклинг, вторичная переработка отходов.

Большинством исследований было установлено, что переработка коммунальных отходов является лучшим вариантом для окружающей среды, чем сжигание или захоронение [123]. Использование отходов городских агломераций в качестве вторичных материальных ресурсов имеет ряд преимуществ перед обычным захоронением на свалках (рис. 3).

Переработка сохраняет энергию, снижает добычу сырья и позволяет бороться с изменениями климата.

Раздельный сбор твердых коммунальных отходов – это первый и основной шаг на пути решения проблемы хаотичного нагромождения на полигонах и снижения потерь ресурсоценных компонентов. В современных условиях необходимым является как государственное финансовое стимулирование внедрения соответствующих технологий, так и разработка жесткой системы ответственности за ненадлежащее обращение с отходами. Необходим пересмотр особенностей привлечения к юридической ответственности за экологические правонарушения.

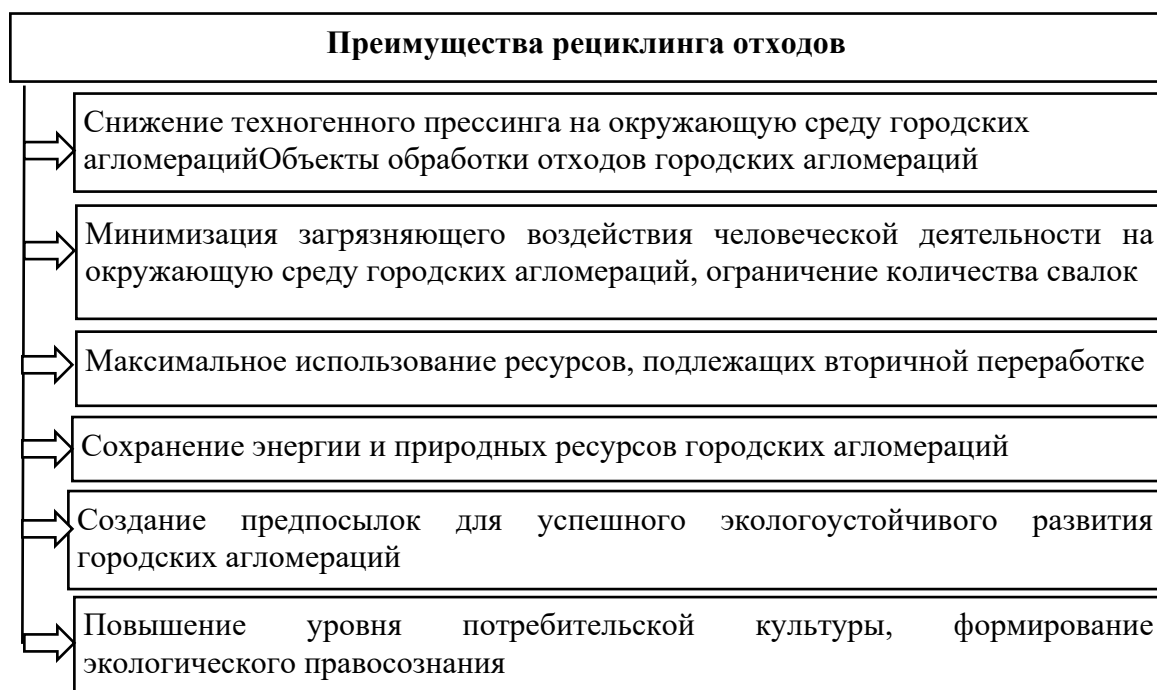


Рисунок 3 – Преимущества рециклинга отходов городских агломераций

Как показало наше исследование, сложным является установление причинно-следственной связи между экологически вредной деятельностью и негативными материальными последствиями из-за отсутствия методик определения такого вреда [79, с. 73]. Поэтому важным моментом является системное совершенствование нормативно-правовой базы, регулирующей сферу обращения с отходами городских агломераций.

По мнению О.А. Будниковой, «эффективность применения ответственности за правонарушение зависит от многих факторов, в частности, состояния экологического воспитания, уровня правосознания, уровня правовой или эколого-правовой культуры, упорядоченности законодательства в этой области, а также от состояния исследуемых условий и причин экологических правонарушений» [55].

Существенный урон экологоустойчивому развитию городских агломераций причиняет экологическая опасность фильтратов свалок.

Многочисленными исследованиями ученых со всех уголков мира определены три основных опасных фактора свалок: образование биогаза,

горение отходов и выделения фильтрата. В частности, в научной статье Ю.Н. Водяницкого [170] произведен аналитический обзор опасности свалок. Обращено особое внимание на то, что свалки твердых коммунальных отходов являются одним из важнейших источников загрязнения окружающей среды, где фильтрат просачивается через почву, попадает в поверхностные и подземные воды. Площадь полигонов твердых коммунальных отходов достигает десятков гектаров, а масса отходов достигает миллионов тонн. Специфичностью фильтрата является высокое содержание растворимых органических веществ. На свалках наблюдается повышенный радиационный фон.

В работе, посвященной моделированию ненасыщенных многофазных потоков воздушных и жидких фаз и биохимических процессов аэробной биodeградации органической фракции твердых коммунальных отходов с учетом их временной и пространственной эволюции, а также сложных эффектов, таких как массовая передача кислорода по фазам, ненасыщенные эффекты течения (капиллярное всасывание и ненасыщенные гидравлические проводимости), температурные колебания вследствие биохимических процессов и тому подобное [161], показаны результаты моделирования гипотетической одинарной аэрационной скважины, в то время как ее зона влияния оценивалась с использованием распределения давления и кислорода. Был смоделирован прибор для гипотетической системы аэрации полигона. Исследованы как статический (постоянно положительное или отрицательное относительное давление со временем), так и гибридный сценарии аэрационных скважин. Результаты показали, что существующая модель способна имитировать аэрацию полигона, а полученные результаты хорошо согласуются с соответствующими предыдущими экспериментальными и многочисленными исследованиями.

Исследование физико-химических свойств фильтратов свалок и миграция опасных их составляющих в гидросферу и биосферу, является актуальной проблемой современности в мировом контексте.

Исследованиям опасных факторов на экологию городских агломераций, в частности фильтратов, посвящены многочисленные научные труды.

В результате наших исследований установлено, что полигоны ТКО Орловской области нуждаются в создании геохимических барьеров для защиты геологической и гидрогеологической среды от загрязнителей. Необходимо рекультивировать отработанные участки свалок и разработать меры, которые прекратят поступление продуктов разложения отходов в почву и сельскохозяйственную продукцию. Перед закрытием свалки поверхность последнего слоя отходов нужно засыпать изолирующим грунтом, уплотненным не менее, чем на 750 кг/м.

1.2 Современное состояние экологического менеджмента и зарубежный опыт обращения с коммунальными отходами городских агломераций

В настоящее время проблема рационального обращения с отходами городских агломераций приобрела широкую актуальность. Данная проблема имеет много аспектов, прежде всего, экологический – коммунальные отходы стали фактором ухудшения состояния окружающей среды, а также они являются конечным продуктом нерациональной хозяйственной системы, ориентированной на быстрое истощение природных ресурсов. Кроме того, эта проблема является социальной, нанося прямой ущерб огромному количеству людей (через потерю здоровья, комфорта, ухудшение качества жизни). Также у проблемы есть экономический уровень, который определяется оценкой прямых и косвенных убытков. Многие аспекты проблемы недостаточно изучены и поэтому являются предметом исследования ученых различных научных направлений [148, с. 33].

Примерно до середины XIX века большая часть человечества практически не знала проблемы отходов в ее современном понимании.

Много веков ненадлежащая санитария и гигиена приводили к эпидемиям опасных болезней. Однако эти проблемы вызывались лишь малой частью того, что входит в понятие «отходы потребления» (под которыми ранее понимались различные бытовые отходы жизнедеятельности людей органического происхождения). Отходы потребления в современном понимании начали становиться проблемой в конце XIX века. Населению больших промышленных городов эпохи ранней индустриализации коммунальные отходы стали создавать ощутимые неудобства. Однако потребность в ресурсах побудила предпринимателей утилизировать практически все пригодное к переработке вторичное сырье. Принимались такие виды вторичного сырья, как бумага, стекло, металлическая и деревянная тара, ветошь, металлолом и тому подобное. Со временем непригодных для дальнейшей переработки отходов становилось все больше, и это потребовало масштабных мер по устранению проблемы. В 1874 году в английском городе Ноттингем заработал первый в мире мусоросжигательный завод. Позднее такие заводы появились в Соединенных штатах Америки, Германии и других развитых странах [164].

В начале 60-х годов XX века рядовой житель США ежедневно выбрасывал около 1 кг бытовых отходов. В масштабах США это составляло около 100 миллионов тонн ТКО в год. На сегодняшнее время этот объем по крайней мере удвоился, то есть один житель Соединенных Штатов ежедневно производит около 2 кг мусора, или свыше 700 кг в год. В отдельных территориальных единицах эта сумма еще больше. В штате Калифорния объем отходов потребления достигает в год 2 тонны на человека. В других развитых странах показатели также очень высокие. В частности, в странах Европейского Союза показатель потребления отходов составляет от 300-400 кг в год (Франция, Бельгия, Великобритания, Германия) до 600 (Австрия, Финляндия). По подсчетам экспертов, в США количество бытовых отходов на одного человека каждые 10 лет растет на 10%. Такая ситуация наблюдается и в других развитых странах. Масса

ежегодного мирового образования бытовых отходов составляет около 400 миллионов тонн, из которых 80% складируют. Такое количество складированного мусора приводит к попаданию в биосферу около 85 млн. тонн органического углерода ($C_{\text{ОРГ}}$). Естественное поступление $C_{\text{ОРГ}}$ в почвенный слой планеты составляет 40 млн. тонн в год [160].

Робин Мюррей в своей книге «Цель – Zero Waste» сформулировал основной принцип рационального подхода: «... С точки зрения загрязнения окружающей среды проблема сводится к вопросу о том, что такое отходы. С точки зрения рационального использования ресурсов, это – вопрос о том, во что можно превратить отходы. Если рассматривать отходы как загрязняющие вещества, тогда над ними нужен контроль. Но если рассматривать их как источник энергии и материалов, тогда существуют альтернативные решения. Одно из таких решений сводится к тому, чтобы все оставалось, как было. Другие решения открывают путь к новому» [99, с. 47].

На рис. 4 представлен генезис проблем в сфере обращения с отходами городских агломераций.

Генезис проблем в сфере обращения с отходами городских агломераций привел к пониманию необходимости их экологоустойчивого развития, чему способствовало совершенствование социокультурного сознания населения городских агломераций относительно экологических угроз.

В Швеции биотопливо, которое производится в том числе из сельскохозяйственных отходов, является одним из важнейших направлений и достижений в сфере развития альтернативной энергетики. Доля биомассы в топливно-энергетическом балансе Швеции занимает третье место в мире и достигает 22%. По темпам развития этой отрасли страна занимает первое место в мире. Следует заметить, что в этой стране свалки все переделаны, а бытовые отходы на перерабатывающие заводы завозятся даже из других стран.



Рисунок 4 – Генезис проблемности в сфере обращения с отходами городских агломераций

Экологическая опасность коммунальных отходов начинается с чрезвычайно низкого уровня эффективности использования природных ресурсов и правового регулирования. В РФ правовое определение порядка обращения с отходами, их утилизация и вторичная переработка имеют стратегическое значение [25].

Целесообразно подробнее остановиться на проблемах нормативно-правового регулирования обращения с отходами за рубежом.

Европейская политика в сфере обращения с отходами имеет целью создание условий для предотвращения их возникновения и снижение уровня их опасного влияния. Достигается это путем применения экологически безопасных технологий, экономии природных ресурсов, разработки надлежащих технологий конечной утилизации опасных веществ, которые

содержат отходы, предназначенные для вторичного использования.

Российская политика в сфере обращения с отходами имеет целью улучшить ситуацию в этой области и учитывать позитивный опыт развитых стран.

В странах Европейского Союза твердые отходы подразделяются на промышленные и твердые муниципальные отходы. К твердым муниципальным отходам относят отходы как жилого сектора, так и отходы офисов, заведений общественного питания, учебных заведений, больниц и тому подобное. Общей чертой муниципальных отходов является то, что обращение с ними осуществляет городская власть. Однако в российских официальных нормативно-правовых актах определение «муниципальные отходы» отсутствует, а распространено понятие «коммунальные отходы» или «твердые коммунальные отходы».

По данным «Европейского природоохранного агентства» выделяют пять основных потоков отходов: отходы горнодобывающей промышленности (29%), промышленные отходы (26%), строительные отходы (22%), твердые коммунальные отходы (14%). Из этого перечня 2% отходов в ЕС (27 млн. т) являются опасными [73, с. 12].

В ЕС обращение с отходами регламентируется рядом нормативно-правовых актов, которые можно разделить на две группы:

- программные (так называемые «Программы действий» – Action Programmes). Они имеют рамочный характер, определяют основные цели в соответствующей области для стран-членов ЕС на среднесрочную или долгосрочную перспективу (как правило, от 3 до 5 лет, могут охватывать период до 10 лет);

- нормативные (договоры, директивы, правила, нормативы). Они, как правило, являются обязательными для выполнения странами-членами ЕС. Они могут носить как рамочный характер (Рамочная директива об отходах), так и касаться решения конкретных задач (например, регулирование допустимых норм выбросов от мусоросжигательных заводов, технологии

конечной утилизации отходов на полигонах и прочее) [73, с. 8-9].

В соответствии с положениями стратегии «Европа 2020» (Europe 2020 strategy), предприятия стран-участниц обязаны сократить выбросы парниковых газов как минимум на 20% по сравнению с уровнем 1990 года или на 30%, если будут необходимые условия. Также в соответствии со стратегией необходимо увеличить доли возобновляемых источников энергии до 20% и на 20% увеличить эффективность ее использования [160].

Одной из целей в указанном документе является «Resource efficient Europe», то есть «Ресурс эффективной Европы», который создан с целью отделения экономического роста от использования ресурсов, увеличения использования возобновляемых источников энергии, модернизации транспортного сектора и повышения энергоэффективности [160]. Необходимо подобные требования предусмотреть и российскому законодательству.

Основные документы Евросоюза в сфере обращения с отходами представлены на рис. 5.

Основным документом ЕС при обращении с отходами является Рамочная директива ЕС об отходах (Директива Европарламента и Совета 2006/12/ЕС от 5 апреля 2006 г. об отходах). Директива распространяется на все виды отходов (исключение составляют ядерные отходы и некоторые другие специфические виды отходов) и устанавливает классификацию отходов, правила планирования управления, их профессиональный сбор и переработку, а также требует соблюдения обязательных разрешительных процедур для переработчиков [100].

Следует заметить, что Директива 2006/12/ЕС требует от стран-членов ЕС закрепить эти принципы в национальных законодательных актах. В ряде стран-членов ЕС при принятии специальных актов учитываются рекомендации Рамочной директивы об отходах. Например, в Чехии Закон об отходах действует с 1991 г., в Германии законодательство, регулирующее обращение с отходами действует с 1994 г., в 1992 г. во Франции приняли

Закон «Об удалении отходов и использования вторичного сырья» [73].

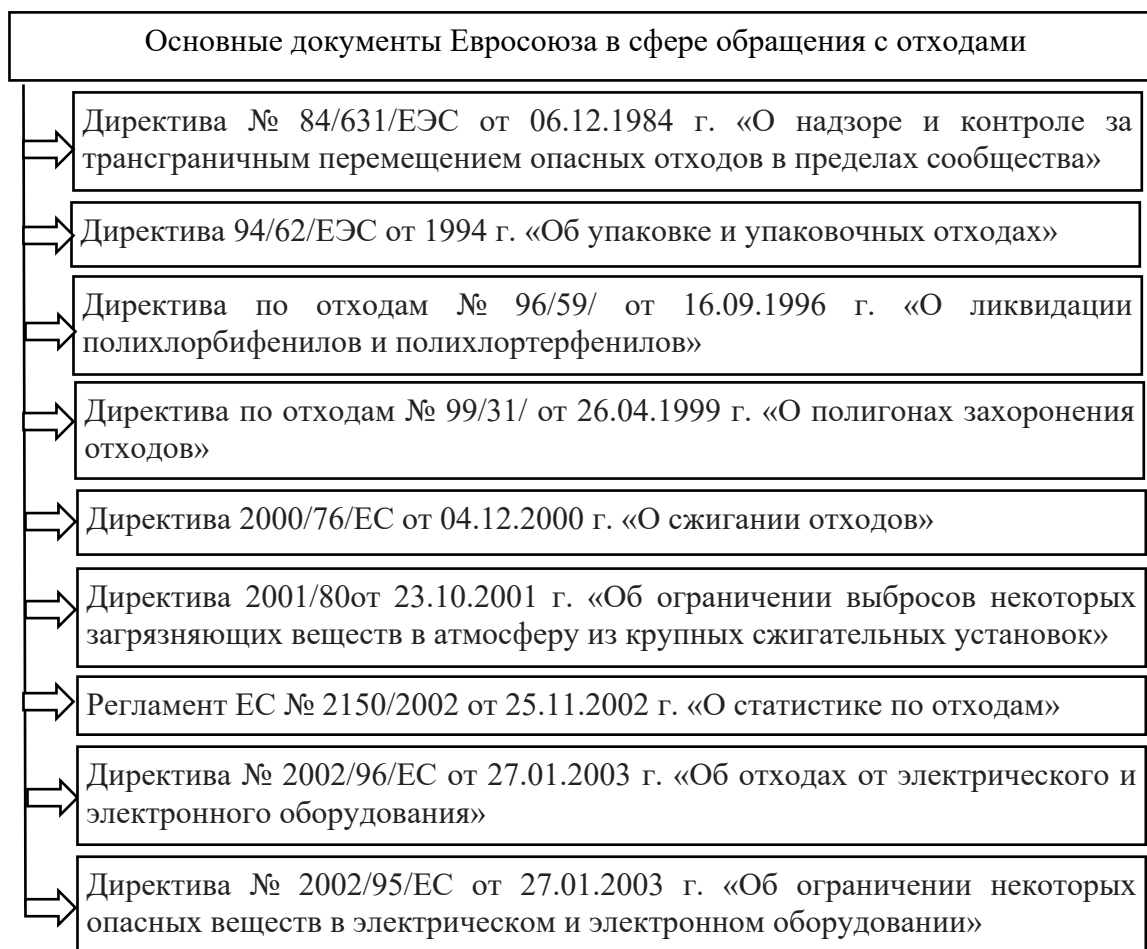


Рисунок 5 – Основные документы Европейского Союза в сфере обращения с отходами

В Польше на свалках сосредоточено 69% отходов. В период до 2020 г. перед страной стоит задача от Европейской комиссии отсортировать 50% отходов и оставить 200 свалок. В случае невыполнения будут введены санкции и отменены дотации на управление отходами [28, с. 52].

В США национальную политику по обращению с отходами городских агломераций определяет Закон США «Об охране и восстановлении ресурсов». В соответствии с Законом основным является минимизация образования опасных отходов, а обращение и удаление – на втором плане. Считается более экономически выгодным проводить минимизацию опасных

отходов, чем их утилизацию. Одним из механизмов реализации обращения с опасными отходами является требование к производителям таких отходов засвидетельствовать, что они имеют программы минимизации опасных отходов [72].

Ведущие страны мира убедительно доказывают экономическую и экологическую целесообразность законодательного обязательства вторично использовать отходы городских агломераций, обеспечивать утилизацию тары, производимой предприятием продукции и тому подобное. Решение проблемы отходов возможно путем рециклинга. По результатам исследований целесообразности переработки 21 типа материалов, проведенного The Department of Environment, Climate Change and Water NSW (Департамента окружающей среды, климатических изменений и воды Нового Южного Уэльса) от 2010 года, установлено, что переработка является экологически выгодной [157].

Исследование «Environmental benefit of recycling – 2010», которое было проведено в рамках Программы действий по отходам и ресурсам (WRAP; Waste & Resources Action Programme), подтверждает вывод, что «переработка бумаги / картона, пластмассы и биополимеров по большинству показателей дает больше экологических преимуществ, чем другие варианты обращения с отходами» [156].

Использование вторичных ресурсов городских агломераций в странах Европейского Союза доказывает свою эколого-экономическую эффективность. Следует отметить, что в Греции введен проект интегрированной системы сбора, призванной обеспечить «регенерацию отходов масел» («waste lube oils» – WLO). Благодаря этому проекту, ряд греческих заводов прекратили импорт сырья, – количество WLO оказалась достаточной для удовлетворения потребностей производителя [163].

В Италии и Испании были внедрены проекты очистки сточных вод текстильных и кожаных фабрик с целью дальнейшего использования предприятиями и для сельского хозяйства. Эти технологии снизили общее потребление фабриками воды на 40%, а также нагрузку на водные ресурсы

для промышленности. Представленные технологии способны повысить доступность питьевой воды в некоторых районах [163].

Следует отметить, что Европейский Союз присоединился к проекту ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor program), который предусматривает создание международного экспериментального термоядерного реактора для производства электроэнергии из ядерного синтеза, который, в отличие от текущей ядерной энергетики, не вызывает опасных отходов [162].

В странах ЕС большое внимание уделяется рекламированию продукции, которая произведена с использованием вторичных материалов. Однако, рентабельность такого производства может уступать по показателям экологической ценности и значимости.

На рис. 6 представлены средства обеспечения действенности европейской политики в сфере обращения с отходами

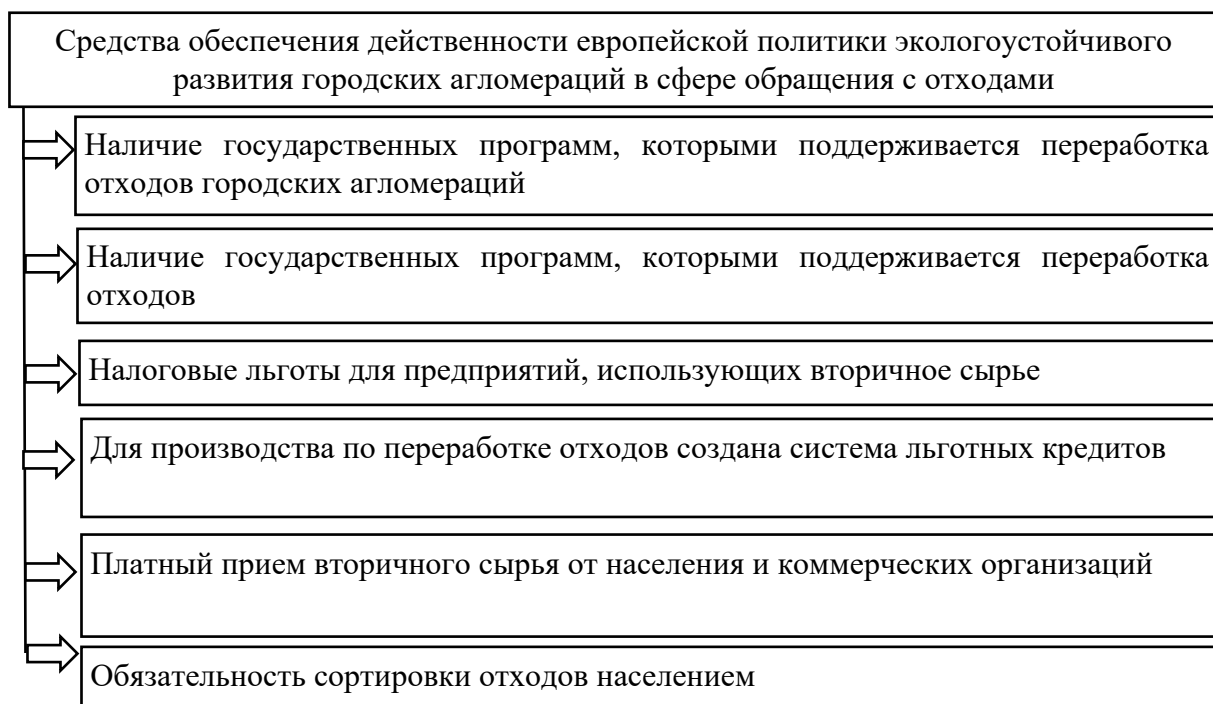


Рисунок 6 – Средства обеспечения действенности европейской политики экологоустойчивого развития городских агломераций в сфере обращения с отходами

По предмету регулирования сферы обращения с отходами нормативно-правовые акты ЕС распределяются на III группы: акты, регулирующие определенные операции обращения с отходами; акты, регулирующие обращение с отдельными видами отходов; акты, регулирующие перемещение отходов.

К актам, регулирующим конкретные операции обращения с отходами, относятся: директива № 99/31 о захоронении отходов; директива № 2000/76 о сжигании отходов.

К актам, регулирующим обращение с отдельными видами отходов относятся: директива № 94/67 о сжигании опасных отходов; директива № 91/157 о батареях и аккумуляторах, содержащих некоторые опасные вещества; директива № 91/689 об опасных отходах; директива № 75/439 об утилизации отработанных масел; директива № 2002/95 об ограничении использования определенных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании; директива № 94/62 об упаковке и отходах упаковки; директива № 78/176 об отходах производства диоксида титана; директива № 2000/59 о портовом приемном оборудовании для корабельных отходов и остатков груза; директива № 2009/40/ЕС Европейского парламента и Совета «О проверке технического состояния моторных транспортных средств и их прицепов на пригодность к эксплуатации» от 6 мая 2009 года»; директива № 2002/96 об отходах электрического и электронного оборудования.

К актам, регулирующим перемещение отходов относятся: директива № 84/631/ЕЭС Совета европейских сообществ «О надзоре и контроле за трансграничным перемещением опасных отходов в рамках сообщества»; регламент Совета № 259/93 о надзоре и контроле за перемещением отходов в пределах ЕС, ввозе в ЕС и вывозе за его пределы; регламент Совета № 1420/1999, устанавливающий общие правила и процедуру перемещения определенных типов отходов в определенные страны; регламент Совета № 1547/1999, который определяет процедуру контроля по перемещению

определенных типов отходов в определенные страны.

Обращение с упаковочными отходами (тарой), регулирует «Директива Европарламента и Совета 94/62/ЕС от 20 декабря 1994 г. про упаковку и упаковочные отходы».

К упаковочным отходам относятся отходы от всех продуктов, произведенных из материалов любой природы и используемых для придания формы, защиты, удобства обращения, доставки и презентации товаров, от сырья и до готовой продукции, от производителя до потребителя.

В соответствии с директивой 94/62/ЕС страны-члены ЕС должны:

- уменьшить количество упаковочных отходов (например, путем ограничения упаковки потребительских товаров);
- стимулировать повторное использование и восстановление или переработку упаковочных отходов, а также соблюдать установленные нормы по восстановлению и переработке;
- повторно использовать упаковочные материалы, которые можно использовать еще раз экологически безопасным способом;
- осуществлять меры для возврата или сбора использованной упаковки потребителем и другим конечным пользователем или с целью изъятия их из объема отходов для дальнейшего наиболее приемлемого пути обращения с ними. Принимать меры для повторного использования или восстановления, в частности переработки упаковки или ее сбора. При условии реализации этих мер, задачи директивы 94/62/ЕС будут выполнены, а система мер будет открытой для участия субъектов экономики соответствующих видов экономической деятельности и компетентных органов.

«Директива Европарламента и Совета 2002/96/ЕС об отходах электрического и электронного оборудования» от 27 января 2003 г. — это одна из самых поздних среди узконаправленных директив об отходах.

В соответствии с этим нормативным документом электрическим и электронным оборудованием называется такое оборудование, для эффективной работы которого необходим электрический ток или

электромагнитные поля, а также оборудование, предназначенное для генерирования, передачи и измерения таких токов и полей, разработанное для использования при напряжении переменного тока менее 1000 V и постоянного тока менее 1500 V. Страны – участницы Европейского Союза используют все возможные инструменты для поощрения производителей за разработку и выпуск электрического и электронного оборудования с учетом возможностей демонтажа и восстановления, а также повторного использования и переработки оборудования, его компонентов и материалов.

Также в директиве 2002/96/ЕС указано, что страны-члены должны предпринимать необходимые меры для уменьшения выбросов отработанного оборудования в смеси с неотсортированными городскими отходами и достичь высокого уровня раздельного сбора такого оборудования. Директива определяет, что минимальный показатель раздельного сбора электрического и электронного оборудования от домохозяйств должна составлять в среднем 4 кг на 1 жителя в год. И устанавливает целевые показатели по переработке и восстановлению, которые меняются в зависимости от категории оборудования.

Директива 91/157 о батареях и аккумуляторах, содержащих некоторые опасные вещества, направлена на предупреждение и уменьшение загрязнения, а по мере возможности и ликвидировать загрязнения совсем и обеспечить рациональное использование сырьевых ресурсов. Используя принцип материальной ответственности виновника загрязнения, регулируется обращение с аккумуляторными батареями.

Директива об опасных отходах №91/689 определяет специфические требования для опасных отходов (то есть особо токсичных, канцерогенных и тому подобное – таких отходов, которые обычно производит промышленность). Лишь в исключительных случаях может быть выдано разрешение на смешивание отходов. Если такое смешивание является экологически целесообразным или способствует повышению уровня безопасности во время уничтожения или восстановления.

Директива о складировании отходов 1999/31WE имеет целью суровыми эксплуатационными и техническими требованиями уменьшить влияние мусора на окружающую среду. Положения директивы призывают к установлению и соблюдению правил по размещению отходов на свалках, а также требований, которые касаются их переработки. Они побуждают к созданию системы разрешений на деятельность свалок, определению обязанностей оператора свалки.

В конце 2005 г. была принята директива о сжигании отходов 2000/76/WE, которая заменила ранее действующие директивы о сжигании коммунальных отходов (89/369/EWG и 89/429/EWG) и о сжигании опасных отходов (94/67/WE). Основная цель этого нормативно-правового акта – предупреждение и уменьшение негативного влияния мусоросжигательных предприятий на окружающую среду и здоровье людей.

Вопрос утилизации отработанного масла регулирует директива ЕС 75/439, которая дополнена директивами ЕС 87/101 и 91/692. Основные положения этой директивы регулируют порядок безопасного сброса, очистки, хранения и уничтожения использованных масел. Согласно этой директиве, страны-участницы ЕС обязаны отдавать предпочтение переработке и вторичному использованию масляных отходов при условии, если это возможно технически и экономически. Запрещается сливать отходы масел в водные объекты и дренажные системы. Введены специальные требования для осуществления деятельности по сбору, обработке и уничтожению этого вида отходов, в том числе лицензирования.

Директива ЕС 76/403, измененная Директивой ЕС 96/59, предназначена регулировать обеззараживание и захоронение всех продуктов, содержащих полихлорбифенилы и полихлортерфинилы. Согласно этому документу, все оборудование, которое производит эти вещества, должно находиться на учете и должно пройти инвентаризацию.

Директивой ЕС 90/667 предусмотрены гигиенические нормы для захоронения и переработки отходов животноводства. «Это директива

ориентирована на уничтожение отходов, зараженных «коровьим бешенством» (BSE).

В соответствии с Директивой ЕС 78/319 и Постановление совета Европы № 259/93 о надзоре и контроле за перемещением отходов в границах Европейского Союза, а также за их ввозом и вывозом с территории ЕС, для организации и осуществления внутренних перевозок отходов по территории одной страны все страны ЕС обязаны обеспечить разработку и внедрение системы надзора и контроля, которая должна быть составной частью единой системы, что существует в ЕС [141].

Директива Европейского Совета 96/61 по интегрированному предотвращению загрязнений и контролю над ними была принята 24 сентября 1996 г. Эта директива определяет перечень экологических требований для промышленных предприятий, которые необходимы для получения разрешения на осуществление деятельности.

Страны-члены ЕС через соответствующие компетентные органы власти обязаны осуществлять необходимые меры, которые гарантируют, что в ходе работы предприятия обязаны:

- принимать все необходимые меры по предотвращению загрязнения окружающей среды, в частности, путем применения передовых технологий;
- не вызывать значительное загрязнение окружающей среды;
- предотвращают образование отходов в соответствии с Рамочной директивой ЕС по отходам;
- перерабатывать отходы или, если это невозможно по техническим или экономическим причинам, утилизировать с минимальным вредом для окружающей среды.

Кроме приведенных выше директив в европейском международном праве существует ряд нормативно-правовых актов, касающихся ответственности за деятельность в сфере обращения отходов. Например,

Конвенция Люгано о гражданской ответственности за ущерб от деятельности, опасной для окружающей среды, принятая под эгидой Совета Европы в 1993 г. [110]. Конвенция предусматривает широкий круг различных видов деятельности, в том числе трансграничные аспекты. Конвенция Люгано направлена на обеспечение адекватной компенсации за ущерб окружающей среде от опасных веществ. Документ учитывает убытки (личный, имущественный, ущерб окружающей среде, включая культурное наследие и ландшафты), вызванные генетически модифицированными организмами или микроорганизмами и работой с отходами.

«Протокол об ответственности и компенсации за ущерб, причиненный в результате трансграничной перевозки опасных отходов и их удаления» (ратифицирован Законом № 1672-VI (1672-17) от 22.10.2009 г.) заключается в соблюдении режима полной материальной ответственности и надлежащей и оперативной компенсации за ущерб, причиненный в результате трансграничной перевозки опасных отходов и их удаления, в частности незаконного оборота этих отходов. В соответствии со статьей 3 ущерб, причиненный в результате аварии во время трансграничной перевозки или удаления опасных или других отходов, в том числе во время незаконного оборота, начиная от пункта погрузки отходов на транспортные средства, в пределах сферы действия национальной юрисдикции экспортного государства применяется этот Протокол. Любая из сторон договора может направить уведомление депозитарию и таким образом исключить из сферы применения положений настоящего Протокола, в случае всех трансграничных перевозок, в которых она выступает как экспортное государство. Это касается тех аварий, которые случаются на территории, находящейся под ее национальной юрисдикцией. Секретариат информирует все стороны об уведомлении, полученном согласно этой статье.

Если есть необходимость реимпортировать отходы согласно статье 8 «Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением», сторона, подавшая уведомление, отвечает за

причиненный вред с момента вывоза опасных отходов с установки, от удаления до принятия их во владение экспортером или альтернативным лицом, которое обеспечивает удаление (статья 4).

Директива о предотвращении тяжелых аварий 2012/18 (Seveso III) заменила директиву 96/82 с целью поддержки и дальнейшего повышения существующего уровня защиты путем повышения эффективности, а также, когда это возможно, путем сокращения излишних административных барьеров посредством упорядочения и упрощения, при условии, что это не окажет негативного влияния на безопасность, а также на защиту жизни людей. Директивой устанавливается, что государства-члены должны установить правила о штрафных санкциях, применяемых за нарушение положений национального законодательства, принятого согласно этой директиве, а также обеспечить их имплементацию. Такие штрафные санкции должны быть эффективными, пропорциональными и должны иметь сдерживающее влияние.

Директива 2004/35 «Об экологической ответственности за предупреждение и ликвидацию последствий причиненного окружающей среде вреда» от 21 апреля 2004 г. имеет целью установить для предупреждения и ликвидации последствий экологического вреда грани экологической ответственности, базирующихся на принципе «загрязнитель – платательщик» (статья 1). В соответствии с ней компетентный орган имеет право возбудить против эксплуатанта или, в зависимости от конкретного случая, против третьей стороны, которая причинила вред или неизбежную угрозу ущерба, дело о возмещении расходов на меры, принятые на основании данной Директивы, в течение пяти лет со дня завершения мероприятий или со дня, когда было определен ответственный эксплуатант или третья сторона. В этом случае применяется самая поздняя дата (статья 10).

1.3 Системный подход к нормативно-правовому регулированию сферы обращения с твердыми коммунальными отходами городских агломераций

Нарастающие социальные и природные аномалии являются следствием неправильного поведения людей и отсутствием понимания ответственности за будущее планеты. Их преодоление возможно при определении приоритетов совместных действий, предусматривающих общепринятые правила поведения, закрепление которых необходимо на уровне мирового сообщества. В 1992 году в Рио-де-Жанейро была принята декларация по окружающей среде и развитию, которая отражает основные принципы («...установление нового, справедливого глобального партнерства путем создания новых уровней сотрудничества между странами, основными сферами общества и людьми, прилагая усилия для заключения международных соглашений, обеспечивающих уважение интересов всех и защиту целостности глобальной системы окружающей среды и развития, признавая комплексный и взаимозависимый характер Земли...»).

Вопросы нормативно-правового регулирования сферы обращения с твердыми коммунальными отходами давно привлекают внимание ученых. Проблемы нормативно-правового регулирования сферы обращения с отходами изучали И.В. Бабанин [110, с. 28-33], О.А. Будникова [55], В.Г. Венгерцев [65], П.М. Воронин [67, 68, 69], А.К. Голубин [70], Э.Н. Елдесбаев [75], П.В. Макаров [88], Т.Н. Мочалова [97], М.Н. Саломатина [121], О.Г. Тимофеева [128; 129] и другие. Высоко оценивая вклад ученых в освещении проблем нормативно-правового регулирования сферы обращения с отходами, следует признать, что каждый этап исторического развития страны ставит перед исследователем новые задачи, которые требуют решения.

Конституция, Законы РФ, постановления Правительства РФ,

нормативно-правовые акты и государственные стандарты РФ по охране окружающей среды, санитарные нормы и правила и другие документы субъектов хозяйственной деятельности в сфере обращения с отходами должны способствовать выполнению общегосударственных задач, направлены на эффективное правовое регулирование в сфере обращения с коммунальными отходами. В то же время основной причиной продолжающегося ухудшения состояния окружающей среды являются нерациональные структуры потребления и производства. Благодаря глобализации потребители обладают более широким выбором товаров и услуг. При этом увеличение объемов производства и потребления приводит не только к росту жизненного уровня людей, но и к росту образования отходов, причем это относится к каждому этапу жизненного цикла продукции, начиная с ее разработки и заканчивая ликвидацией (утилизацией или удалением). Например, на стадии разработки образуются отходы макулатуры, остатки макетов, при производстве – отходы бракованной продукции, остатки тары, упаковки и тому подобное. Процесс организации и поддержки производства также является источником образования отходов (отходы столовых для рабочих, макулатура, образованная при организации документооборота и тому подобное). Данную схему необходимо дополнить еще одним блоком - организация и поддержка производственного процесса.

Говоря об отходах городских агломераций, часто забывают о том, что часть из них можно использовать в производстве повторно, снижая тем самым потребление природных ресурсов, некоторые виды отходов можно использовать в качестве энергоносителей, сохраняя не возобновляемые источники энергии (уголь, природный газ, нефть).

Основным способом утилизации твердых коммунальных отходов в РФ является захоронение на полигонах. Твердые коммунальные отходы состоят из множества различных веществ, в том числе органической составляющей, которая является средой для патогенной микрофлоры (дизентерия, брюшной тиф), микрофауны (паразиты), макрофауны (грызуны, насекомые). Мусорные

свалки – это источники метана, одного из основных парниковых газов, который выделяется в процессе разложения органических отходов на мусорных свалках. Метан создает (в дополнение к своему вкладу в изменение климата) опасность локального загрязнения и взрыва.

При сжигании отходов на мусоросжигательных заводах образуются токсичные выбросы. Они также являются источниками выделения тяжелых металлов, например, ртути, кадмия и свинца. В недавно выполненном исследовании, в основу которого легли данные, полученные в Швеции, было высказано предположение о том, что мусорные свалки являются крупнейшим источником высокотоксичных канцерогенов, диоксинов – в основном за счет воздушной дисперсии и в результате их возгорания [62].

В некоторых эпидемиологических исследованиях у населения, проживающего по соседству с мусорными свалками, были обнаружены повышенные показатели заболеваемости разными формами рака, врожденных дефектов, пониженного веса у новорожденных и замедленного развития детей [154].

Решение проблемы обращения с отходами становится наиболее актуальной задачей для обеспечения нормальной жизнедеятельности населения городских агломераций, охраны окружающей среды, ресурсосбережения.

Твердые коммунальные отходы – это источник ресурсов, таких как черные, цветные, редкие и рассеянные металлы. Кроме того, мусор – это углеродистое «бесплатное» сырье для топливной энергетики.

Под коммунальными отходами (отходами городских агломераций) нами понимаются отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд.

К отходам городских агломераций также относятся отходы, образующиеся в результате деятельности юридических лиц, индивидуальных

предпринимателей и подобные по своему составу отходы, которые образуются в жилых помещениях физическими лицами.

Конкретизация и выделение отходов городских агломераций позволяет рассматривать их отдельно от отходов производства и потребления (было раньше) как объект управления и развития системы обращения с твердыми коммунальными отходами.

Этот термин очень близок к содержанию термина Municipal Solid Waste («твердые муниципальные отходы»), который используется в Европейском Союзе и Соединенных Штатах Америки. К твердым муниципальным отходам зарубежные авторы относят отходы, сбор и утилизация которых возложена на муниципалитет.

Твердые отходы городских агломераций включают в себя жилые, промышленные, коммерческие, организационные, городские, отходы от сноса и строительства. Промышленные, коммерческие и административные отходы городских агломераций часто группируются вместе и, как правило, представляют собой более 50% твердых муниципальных отходов. Отходы от строительства и сноса часто рассматриваются отдельно. При правильной организации они могут быть утилизированы отдельно. Отходы, которые образуются в процессе производства, в медицинских учреждениях, в сельском хозяйстве, считаются твердыми муниципальными отходами, если муниципалитет занимается сбором и утилизацией.

В России местные органы власти и местного самоуправления (муниципалитеты) отвечают за отходы, образующиеся у населения в результате его жизнедеятельности, отходы от деятельности общественных и административных учреждений, отходы городского хозяйства. По обращению с отходами производства и сельского хозяйства они не несут ответственности.

Однозначного определения твердых отходов городских агломераций в России нет. Существует множество подходов к их определению, закрепленных в нормативных актах. Согласно данным определениям,

отходы, образующиеся в общественных организациях, учреждениях, магазинах, кафе и т.д, к категории твердых коммунальных отходов не относятся. Однако в большинстве случаев отходы от деятельности таких организаций частично или полностью попадают в контейнеры общего сбора твердых коммунальных отходов городских агломераций.

Исключение таких отходов из твердых коммунальных отходов повлечет ошибки при определении норм накопления отходов, объемов образования отходов, тарифов, объемов извлечения вторичного сырья городских агломераций.

Концепция Общегосударственной программы обращения с отходами включает коммунальные отходы, в том числе отходы, образующиеся в жилых и общественных зданиях, торговых, зрелищных, спортивных и других предприятиях (в том числе и отходы, образованные при текущих ремонтах квартир), отходы от отопительных устройств местного отопления, собранные на дворовых территориях опавшие листья и крупногабаритные отходы.

Данное определение весьма близкое по смыслу к определению «твердые коммунальные отходы» и рассматривает твердые коммунальные отходы с точки зрения их утилизации. Такое определение твердых коммунальных отходов целесообразно, например, в случае заключения договоров на сбор отходов городских агломераций (тарифы для юридических и физических лиц), при проектировании расположения, типа и количества мусорных контейнеров (различия в нормах накопления) и в декларации об отходах.

Если же рассматривать отходы городских агломераций как источник вторичных материальных и энергетических ресурсов, то ограничения твердых коммунальных отходов только теми, которые образуются в жилых домах, существенно снизит объемы извлечения вторичных ресурсов. С целью увеличения объемов извлечения вторичного сырья и развития отрасли переработки отходов, мы предлагаем следующее определение: твердые коммунальные отходы городских агломераций – это часть твердых

коммунальных отходов, содержащих наиболее ценные для использования в национальном хозяйстве компоненты и опасные отходы, образующиеся у населения городских агломераций.

Для разработки наиболее эффективных мероприятий по переработке отходов городских агломераций, целесообразно различать в нормативно-правовом аспекте твердые коммунальные отходы, образующиеся в жилом и нежилом секторах. Макулатура, пищевые отходы, пластик, стекло, металлолом, составляющие большую часть твердых коммунальных отходов, являются ценным вторичным сырьем.

В дальнейшем в диссертационной работе наше исследование будет посвящено твёрдым коммунальным отходам. Целесообразно изучить не только генезис научного изучения этой важной эколого-природопользовательской проблемы, но и доработать общепринятую схему образования отходов городских агломераций, которая должна учитывать стадии жизненного цикла продукции (рис. 7).

Разработанная нами классификация учитывает современные методы и инструменты, которые определяют межотраслевую специфику сферы обращения твердых коммунальных отходов.

По нашему мнению, целесообразно определение вторичного сырья в нормативно-правовых актах, особенно ведомственного уровня, скорректировать следующим образом: «Под вторичным сырьем понимаются вторичные материальные и энергетические ресурсы, для которых существует реальная возможность и целесообразность использования в экономике с учетом социального, экологического, экономического и нормативно-правового аспекта».

Неправильная организация сбора и транспортировки твердых коммунальных отходов может привести к серьезному ухудшению экологического состояния городских агломераций.

Стадии жизненного цикла продукции	Операции по обращению с ТКО городских агломераций
Маркетинговые исследования	Предупреждение образования и минимизация отходов
Разработка технического задания	Предупреждение образования и минимизация отходов
Проведение опытно-конструкторских работ	Предупреждение образования и минимизация отходов, образование отходов
Организация и поддержка производственного процесса	Организация системы обращения с ТКО на территории владельца отходов (предприятия-производителя)
Производство	Образование, сбор, учет, сортировка и накопление ТКО на территории предприятия-производителя
Использование	Образование, учет, сбор, сортировка и накопление отходов
Ликвидация	Сбор, обезвреживание, размещение, транспортирование, хранение, утилизация, захоронение ТКО

Рисунок 7 – Схема образования ТКО городских агломераций на стадиях жизненного цикла продукции

Сложная структура экономики обусловлена большим количеством входящих в нее элементов, их взаимодействием. Наибольшую сложность в формировании структуры экономики представляют собой процессы, которые обеспечивают развитие экономики, такие как: воспроизводственные, ресурсные, инвестиционные, инновационные, финансовые, трудовые, технологические. Наглядным примером может служить сфера обращения с отходами городских агломераций. Полный цикл обращения с отходами городских агломераций включает в себя: образование, складирование, транспортировку, использование или размещение (обезвреживание и захоронение).

В результате переработки отходов образуется:

- вторичное сырье используется в процессе производства товаров и

услуг (второй сектор);

- функционирование сферы обращения с твердыми коммунальными отходами влечет создание инфраструктурных компонентов (третий сектор);

- вторичное сырье является товаром для внутреннего и внешнего обмена (четвертый сектор);

- утилизация твердых коммунальных отходов необходима для соблюдения санитарно-гигиенических требований жизнедеятельности человека (пятый сектор).

Сфера обращения с твердыми коммунальными отходами является сферой межотраслевых системных норм правового регулирования. В настоящее время в РФ нельзя говорить о наличии системности в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами городских агломераций и системного нормативно-правового механизма регулирования общественных отношений в этой сфере. В большинстве городских агломераций есть только удаление отходов. В некоторых городских агломерациях сфера обращения с твердыми коммунальными отходами дополнена отдельными предприятиями по сортировке и переработке отходов.

Сфера обращения с твердыми коммунальными отходами городских агломераций – это часть экономики, направленная на обеспечение санитарно-гигиенического благополучия населения, рационального природопользования, снижения нагрузки на окружающую среду, что включает в себя все виды нормативно-правовых и организационно-технологических мероприятий по техническому регулированию работ на этапах обращения с отходами, предотвращение, минимизацию, учет и контроль образования и накопления отходов городских агломераций.

Сфера обращения с твердыми коммунальными отходами городских агломераций должна включать систему удаления отходов, наличие необходимой инфраструктуры, комплекс мусоросортировочных и мусороперерабатывающих предприятий, производственные мощности для

использования вторичного сырья при производстве товаров и услуг, нормативно-правовую базу, систему информационного обеспечения, направленную на обеспечение доверия населения к деятельности органов власти городских агломераций, в том числе в сфере обращения с отходами, квалифицированные кадры для обеспечения информационных потребностей отрасли обращения с отходами и для обслуживания технологических процессов отрасли. Формирование и развитие нормативно-правового регулирования сферы обращения с твердыми коммунальными отходами и соответствующих государственных информационных систем должно осуществляться на межотраслевом и межрегиональном уровнях, с применением комплексного, системного подхода к решению правовых, организационных и технических вопросов [146, с. 31]. Необходимо сотрудничество с другими государствами и международными организациями, что сделает эффективной интеграцию в исследуемой сфере [147, с. 18].

Для эффективного управления сферой обращения с твердыми коммунальными отходами городских агломераций необходимо использовать методы и инструменты, которые учитывают межотраслевую специфику сферы обращения твердых коммунальных отходов. Целесообразно использовать позитивный опыт ЕС.

Так, на нормативно-правовом уровне в Европейском Союзе выделено 3 группы основных методов: административные методы, меры экономического регулирования обращения с отходами, программно-целевые методы.

К первой группе (административные методы) относятся:

- нормативно-правовая база в сфере обращения с отходами;
- лицензирование, нормирование и стандартизация;
- государственный кадастр отходов;
- паспортизация опасных отходов;
- экспертиза, сертификация, аудит;
- мониторинг;

- экологический контроль;
- государственный учет и отчетность.

К мерам экономического регулирования обращения с отходами относят: плату за размещение отходов, финансирование природоохранных мероприятий, экономическое стимулирование, бюджетные трансферты.

К программно-целевому методу относят государственные, региональные, местные и межмуниципальные целевые программы.

Однако мы считаем, что данная классификация методов и инструментов, которые учитывают межотраслевую специфику сферы обращения твердых коммунальных отходов, не отражает весь спектр методов управления, которые требуют нормативно-правового регулирования на всех уровнях – законодательном, ведомственном, корпоративном. Предложения по совершенствованию данной классификации рассмотрим далее на примере отдельного региона РФ – Орловской области.

Выводы по главе 1

1. В России растет количество твердых коммунальных отходов городских агломераций, вывозимых на свалки. Объем вывезенных твердых коммунальных отходов ежегодно существенно увеличивается. В целом сбором коммунальных отходов охвачено 74% населения городских агломераций. Среди твердых коммунальных отходов увеличивается доля отходов, которые не подвергаются распаду и требуют больших территорий для хранения. На сегодняшний день 7,2% от общего количества свалок являются перегруженными, а около 30 % из них не соответствуют нормам экологической безопасности.

2. Управление экологоустойчивым развитием городской агломерации является важнейшим фактором эффективного природопользования территории.

Экологическая опасность коммунальных отходов городских агломераций обусловлена чрезвычайно низким уровнем эффективности использования природных ресурсов. Наиболее приемлемым способом обращения с коммунальными отходами городских агломераций является рециклинг.

3. В связи с низким уровнем социокультурного сознания населения относительно экологических угроз (от складирования коммунальных отходов) необходимо разработать рациональную систему обращения с отходами городских агломераций.

4. Вступление в силу новых нормативно-правовых актов по обращению с отходами обеспечило положительные сдвиги в решении проблемы отходов городских агломераций и высветило актуальные проблемы, которые необходимо еще решить. Вследствие ненадлежащего функционирования механизмов по обращению с коммунальными отходами городских агломераций, все распоряжения и действия, которые осуществляются на региональном и местном уровнях, внедряются не в полной мере.

Последствиями таких действий является увеличение объема складирования коммунальных отходов на свалках, что приводит к ухудшению уровня экологической безопасности городских агломераций.

5. Для совершенствования государственной политики регулирования сферы обращения с отходами целесообразно использовать положительный зарубежный опыт, в том числе и ЕС. Нормативно-правовые акты ЕС распределяются на III группы: акты, которые регулируют конкретные операции обращения с отходами; акты, которые регулируют обращение с отдельными видами отходов; акты, которые регулируют перемещение отходов.

6. Ответственность за нарушение законодательства об обращении с отходами городских агломераций, являясь видом юридической ответственности за экологические правонарушения, имеет эколого-правовую сущность. Она обусловлена специфическими признаками отходов как природного ресурса и сложного по своему содержанию природного объекта, что является компонентом окружающей среды. Особое правовое положение отходов городских агломераций определяется их законодательным признанием, в силу чего они выступают объектом публичных интересов, имеют не только социально-экономическое, но и важное экологическое значение.

7. Анализ отечественных и зарубежных литературных источников показал, что существуют различия в определении сущности и содержания понятия «твердые коммунальные отходы городских агломераций» в России и зарубежных странах. Нормативная трактовка «твердые коммунальные отходы городских агломераций» должна быть основана на использовании ресурсосберегающего подхода, который отличается ориентацией на увеличение объемов изъятия вторичного сырья и обеспечение развития отрасли переработки отходов. Общепринятая схема образования отходов городских агломераций на стадиях жизненного цикла продукции в нормативно-правовых актах должна быть дополнена блоком «организация и

поддержка производственного процесса, что позволит максимально эффективно использовать твердые коммунальные отходы как вторичное сырье.

8. Оптимизация размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами является важным фактором экологоустойчивого развития городских агломераций.

2 Исследование современного состояния и тенденций обращения с отходами как фактора экологоустойчивого развития городских агломераций региона

2.1 Анализ нормативно-правовой базы и современного состояния реализации государственной политики в области обращения с отходами городских агломераций в Орловской области

Государственная политика в области обращения с отходами как фактор экологоустойчивого развития городских агломераций занимает особое место в структуре экологической политики Орловской области. Для достижения ее основной цели необходимо учитывать следующие доминанты:

- создание условий для обеспечения финансовой устойчивости отрасли обращения с отходами, включающих в себя деятельность по сбору, накоплению, утилизации, обработке, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов;
- определение финансовой ответственности за утилизацию, обезвреживание и захоронение продукции, утратившей свои потребительские свойства;
- создание единой системы нормативно-правового и технологического управления отходами на протяжении всего жизненного цикла продукции от проектирования до утилизации, обезвреживания и захоронения с целью управления качеством отходов как сырья;
- создание эффективных мер для предотвращения, возмещения, ликвидации загрязнений и ущерба окружающей среде и здоровью человека в результате деятельности по обращению с отходами;
- стимулирование использования вторичных и возобновляемых ресурсов, обеспечение условий предоставления качественных услуг по утилизации отходов производства и потребления;

- разработка и создание технологий и технологических комплексов по утилизации отходов производства и потребления;
- экологически безопасное транспортирование и трансграничное перемещение отходов;
- внедрение наилучших доступных технологий утилизации отходов производства и потребления отечественного или иностранного происхождения;
- создание дополнительных – льгот для предприятий, осуществляющих утилизацию отходов.

Основные приоритеты государственной политики РФ в сфере обращения с отходами закреплены следующими нормативно-правовыми актами:

- Федеральным законом от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [3];
- Указом Президента Российской Федерации от 30.04.2012 №1102 «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» [11];
- Постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 №326 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 годы» [6];
- Постановлением Правительства Российской Федерации «О разработке, общественном обсуждении, утверждении, корректировке территориальных схем в области обращения с отходами производства и потребления, в том числе с твердыми коммунальными отходами, а также о требованиях к составу и содержанию таких схем» [7];
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 №1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [8];
- Приказом Министерства природных ресурсов и экологии

Российской Федерации от 14.08.2013 № 298 «Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации» [12].

Целесообразно отметить, что направления государственной политики в области управления отходами являются приоритетными в следующей последовательности:

- предотвращение образования отходов;
- максимально возможное снижение содержания опасных веществ в отходах и ущерба, причиняемого ими;
- максимально возможная утилизация, вторичное использование, рециклинг и компостирование используемых компонентов отходов;
- экологически чистое захоронение оставшейся части отходов.

Особого внимания, с точки зрения снижения негативного воздействия на окружающую среду, требуют твердые коммунальные отходы.

С целью сокращения образования ТКО, сокращения объемов ТКО, направляемых на захоронение, кратного увеличения объемов ТКО, вовлекаемых в хозяйственный оборот в качестве дополнительных и энергетических ресурсов, уменьшения негативного воздействия отходов на окружающую среду и здоровье населения Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 14.08.2013 №298 утверждена «Комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации», которая представляет собой систему целей, задач, принципов, приоритетов и направлений действий, которые должны реализовываться в федеральных и региональных нормативных правовых актах, актах органов местного самоуправления, федеральных целевых, межотраслевых и отраслевых программах, региональных программах, инвестиционных проектах и комплексах внепрограммных мероприятий, направленных на создание и обеспечение экологически безопасного и экономически эффективного обращения с ТКО.

В Орловской области разработана «Концепция обращения с отходами

производства и потребления в Орловской области на период до 2020 года» [17] (Концепция). Она разработана в соответствии со следующими документами:

- Федеральным законом от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- Федеральным законом от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Федеральным законом от 10 января 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- постановлением Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2010 года № 681 «Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни и здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде»;
- приказом Минприроды России от 14 августа 2013 года № 298 «Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации»;
- постановлением Правительства Орловской области от 15 декабря 2012 г. № 471 «Об утверждении государственной программы Орловской области «Охрана окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов и экологическая безопасность Орловской области на 2013 – 2016 годы»;
- постановлением Правительства Орловской области от 5 июля 2017 г. № 283 «Об утверждении Порядка сбора твердых коммунальных отходов (в том числе их отдельного сбора) на территории Орловской области» [18].

В 2017 г. вышло Постановление Правительства Орловской области от 21 июля 2017 г. № 300 «Об утверждении правил осуществления деятельности региональных операторов по обращению с твердыми коммунальными

отходами на территории Орловской области, содержания и порядка заключения соглашения между органом исполнительной государственной власти специальной компетенции Орловской области, уполномоченным на заключение соглашения с региональным оператором по обращению с твердыми коммунальными отходами, и региональными операторами по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Орловской области и условий проведения торгов на осуществление сбора и транспортирования твердых коммунальных отходов на территории Орловской области» [19], а в 2019 г. – приказ Департамента строительства, топливно-энергетического комплекса, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта и дорожного хозяйства Орловской области от 16 сентября 2019 г. № 443 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Орловской области» [20].

Согласно Концепции, отходы производства и потребления (ОПиП, отходы) – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению.

Твердые коммунальные отходы (ТКО) – отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами.

Норматив накопления твердых коммунальных отходов – среднее количество твердых коммунальных отходов, образующихся за единицу времени.

Под системой обращения с ОПиП и ТКО понимается организация деятельности хозяйствующих субъектов, органов государственной власти специальной компетенции Орловской области и органов местного самоуправления Орловской области по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов, государственное управление и контроль за соблюдением установленных норм и правил в области обращения с ОПиП и ТКО, сбор информации в области обращения с отходами, меры экономического регулирования в указанной области, вовлечение населения в деятельность по ресурсосбережению и уменьшению образования твердых коммунальных отходов, включая организацию раздельного сбора отходов.

Сбор отходов – прием или поступление отходов от физических лиц и юридических лиц в целях дальнейших обработки, утилизации, обезвреживания, транспортирования, размещения таких отходов.

Накопление отходов – временное складирование отходов (на срок не более чем шесть месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейших утилизации, обезвреживания, размещения, транспортирования.

Целями разработки Концепции явились: определение основных направлений совершенствования региональной системы обращения с ОПиП и ТКО, обеспечивающих минимизацию воздействия отходов на окружающую среду, максимальное вовлечение компонентов, содержащихся в отходах (органика, металлолом, бумага, стеклянная и пластиковая тара, текстиль, изношенные автомобильные шины и другие), в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, материалов, полуфабрикатов, повышение экологической безопасности населения Орловской области и снижение ущерба, причиняемого окружающей среде в процессе обращения с ОПиП и ТКО, путем модернизации существующей в

Орловской области системы сбора, накопления, транспортирования, обработки, утилизации, обезвреживания и размещения отходов, создание эффективной системы управления и благоприятного инвестиционного климата.

В соответствии с Федеральным законом от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», постановлением Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 года № 1156 «Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 641», Законом Орловской области от 24 декабря 2015 года № 1896-ОЗ «О регулировании отдельных отношений в сфере обращения с отходами производства и потребления на территории Орловской области», постановлением Правительства Орловской области от 18 февраля 2016 года № 49 «Об определении уполномоченных органов исполнительной государственной власти Орловской области на осуществление полномочий, предусмотренных Законом Орловской области от 24 декабря 2015 года № 1896-ОЗ «О регулировании отдельных отношений в сфере обращения с отходами производства и потребления на территории Орловской области» Постановлением Правительством Орловской области утвержден Порядок сбора твердых коммунальных отходов (в том числе их отдельного сбора) на территории Орловской области [18].

В соответствии с Федеральным законом от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», Законом Орловской области от 24 декабря 2015 года № 1896-ОЗ «О регулировании отдельных отношений в сфере обращения с отходами производства и потребления на территории Орловской области», постановлением Правительства Орловской области от 18 февраля 2016 года № 49 «Об определении уполномоченных органов исполнительной государственной власти Орловской области на осуществление полномочий, предусмотренных Законом Орловской области от 18 декабря 2015 года № 1896-ОЗ «О регулировании отдельных отношений

в сфере обращения с отходами производства и потребления на территории Орловской области» Правительством Орловской области принято Постановление от 21 июля 2017 года № 300 «Об утверждении правил осуществления деятельности региональных операторов по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Орловской области, содержания и порядка заключения соглашения между органом исполнительной государственной власти специальной компетенции Орловской области, уполномоченным на заключение соглашения с региональным оператором по обращению с твердыми коммунальными отходами, и региональными операторами по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Орловской области и условий проведения торгов на осуществление сбора и транспортирования твердых коммунальных отходов на территории Орловской области» [19].

2.2 Мониторинг источников образования отходов и существующая система сбора и накопления и объектов по обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов в Орловской области

Орловская область – субъект Российской Федерации, входит в состав Центрального федерального округа и Центрального экономического района, граничит с областями: на севере с Тульской, на востоке с Липецкой, на юге с Курской, на западе с Брянской, на северо-западе с Калужской. Дата образования области - 27 сентября 1937 года.

Орловская область расположена на юго-западе Европейской части России, в центральной части Среднерусской возвышенности в лесостепной зоне. Протяженность территории с севера на юг более 150 км, с запада на восток – свыше 200 км. Численность населения по данным на 01.01.2016 г. – 759721 человек, плотность населения - 30,82 чел. на кв. км, доля городского населения- 66,59%. Площадь территории области составляет 24 652 кв. км. Административный центр – город Орёл – основан в 1566 году. Область

разделена на 24 муниципальных района и 3 городских округа.

Сложившаяся на территории Орловской области система обращения с ТКО основана на захоронении основной массы образующихся отходов.

Большинство объектов размещения ТКО являются источниками загрязнения почвы, атмосферного воздуха, поверхностных и подземных водных ресурсов. ТКО содержат большое количество вторичных материальных ресурсов (далее – ВМР).

На территориях большинства муниципальных образований имеются несанкционированные и стихийные свалки, представляющие существенную опасность для населения и окружающей среды.

В сельских населенных пунктах отходы вывозятся, как правило, по заявкам граждан силами коммунальных и сельхозпредприятий. В некоторых населенных пунктах организованное удаление ТКО отсутствует, отходы вывозятся гражданами на несанкционированные и стихийные свалки или сжигаются на местах.

Источниками образования отходов являются:

- население (источником образования является дом, квартира);
- юридические лица и индивидуальные предприниматели (ИП).

На территории Орловской области в 2017 г. в качестве образователей отходов, ведущих производственную деятельность, а также объектов социальной инфраструктуры выявлено 3588 предприятий.

На количественный и качественный состав отходов, поступающих от юридических лиц и ИП, влияют тип предприятия, его мощность, а также используемые технологии. Источниками образования отходов являются технологическое оборудование, технологические процессы, структурные подразделения, которые определяют вид образующихся отходов и их класс опасности.

Помимо промышленных предприятий целесообразно выделить следующие группы образователей отходов:

- учреждения здравоохранения;
- образовательные учреждения (школы и детские сады);
- предприятия транспортной инфраструктуры: автозаправочные станции (АЗС) и станции технического обслуживания (СТО);
- садоводческие некоммерческие товарищества (СНТ);
- гаражно-строительные кооперативы (ГСК).

На количество и состав образующихся отходов влияют различные факторы, связанные с экономическим развитием и природопользованием региона. На отходы, поступающие от жилищного фонда влияют: уровень экономического развития населенного пункта; степень благоустройства жилищного фонда; вид топлива, используемого при местном отоплении; степень развития системы общественного питания; культура торговли; а также образ жизни и степень благосостояния.

Распределение количества источников отходов по жилому фонду городских агломераций Орловской области в 2017 г. представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение количества источников отходов по жилому фонду городских агломераций Орловской области в 2017 г.

Муниципальное образование	Количество домов	Население (человек)	Население, проживающее в МКД (%)	Население, проживающее в ИЖС (%)
1	2	3	4	5
Городской округ Орёл	13498	319615	85,51	14,49
Городской округ Ливны	6499	48878	69,96	30,04
Городской округ Мценск	3500	43991	83,01	16,99
Болховский район	3999	17083	28,88	71,12
Верховский район	4077	14953	34,78	65,22
Глазуновский район	3808	13866	23,67	76,33
Дмитровский район	3850	12741	33,98	66,02
Должанский район	4244	10020	10,64	89,36
Залегощенский район	5424	14198	38,10	61,90

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Знаменский район	760	5785	25,22	74,78
Колпнянский район	3877	11780	24,51	75,49
Краснозоренский район	2546	6323	20,84	79,16
Кромской район	5261	19145	27,51	72,49
Корсаковский район	1195	4098	13,40	86,60
Ливенский район	7287	30450	28,45	71,55
Малоархангельский район	3541	12779	29,55	70,45
Мценский район	6937	19509	8,13	91,87
Новодеревеньковский район	2849	10605	45,21	54,79
Новосильский район	2224	7990	27,15	72,85
Орловский район	10888	70125	41,34	58,66
Покровский район	4377	14611	9,66	90,34
Свердловский район	4675	15681	17,21	82,79
Сосковский район	2317	5462	9,79	90,21
Троснянский район	3964	9147	25,22	74,78
Урицкий район	4231	19364	29,24	70,76
Хотынцкий район	1579	9353	25,22	74,78
Шаблыкинский район	2008	7614	27,62	72,38
ИТОГО	119415	775166		

Распределение количества источников отходов по юридическим лицам городских агломераций Орловской области в 2017 г. представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение количества источников отходов по юридическим лицам городских агломераций Орловской области в 2017 г.

Муниципальное образование	Количество юридических лиц	Доля, %
1	2	3
Городской округ Орёл	1795	50,03
Городской округ Ливны	272	7,58
Орловский район	187	5,21
Мценский район	151	4,21
Городской округ Мценск	138	3,85
Краснозоренский район	105	2,93
Дмитровский район	85	2,37
Хотынцкий район	66	1,84

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Корсаковский район	64	1,78
Свердловский район	63	1,76
Верховский район	61	1,70
Покровский район	61	1,70
Колпнянский район	60	1,67
Глазуновский район	59	1,64
Урицкий район	51	1,42
Ливенский район	50	1,39
Болховский район	45	1,25
Сосковский район	40	1,11
Знаменский район	38	1,06
Залегощенский район	34	0,95
Малоархангельский район	30	0,84
Новодеревеньковский район	30	0,84
Кромской район	25	0,70
Шаблыкинский район	25	0,70
Должанский район	22	0,61
Троснянский район	21	0,59
Новосильский район	10	0,28
ИТОГО	3588	100%

Лидером по количеству источников отходов по юридическим лицам является г. Орел – 1795 ед. (50,3% от общего количества по области). Такая же тенденция наблюдается и по данным образованию ТКО в разрезе городских агломераций Орловской области (таблица 4).

Таблица 4 – Количество образующихся отходов в разрезе городских агломераций Орловской области в 2017 г.

Муниципальное образование	Количество отходов, производимых жителями МКД, тонн/год	Количество отходов, производимых жителями ИЖС, тонн/год	Общее количество отходов, производимых в муниципальном образовании, тонн/год	Доля от общего количества ТКО по жилому фонду, %	Доля от общего количества ТКО по области, %
1	2	3	4	5	6
Городской округ Орёл	170130,2	43243,8	205114,2	36,49	28,71
Городской округ Ливны	20462,4	13179,4	33641,8	5,98	4,71

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
Городской округ Мценск	21851,8	6708,8	28560,6	5,08	4,00
Болховский	2952,2	10905,4	13857,6	2,47	1,94
Верховский	3112,0	8753,8	11865,8	2,11	1,66
Глазуновский	1964,0	9500,2	11464,2	2,04	1,60
Дмитровский	2590,8	7550,2	10141,0	1,80	1,42
Должанский	638,0	8037,0	8675/,0	1,54	1,21
Залегощенский	3237,0	7888,6	11125,6	1,98	1,56
Знаменский	873,0	3883,0	4756,0	0,85	0,67
Колпнянский	1727,8	7982,2	9710/,0	1,73	1,36
Краснозоренский	788,6	4492,8	5281,4	0,94	0,74
Кромской	3151,6	12457,0	15608,6	2,78	2,18
Корсаковский	328,6	3185,4	3514,0	0,63	0,49
Ливенский	5184,0	19556,0	24740,0	4,40	3,46
Малоархангельский	2260,0	8081,0	10341,0	1,84	1,45
Мценский	949,2	16087,6	17036,8	3,03	2,38
Новодеревеньков- ский	2869,0	5215,6	8084,6	1,44	1,13
Новосильский	1298,2	5224,6	6522,8	1,16	0,91
Орловский	17347,4	36923,0	54270,4	9,65	7,60
Покровский	844,6	11848,0	12692,6	2,26	1,78
Свердловский	1615,0	11653,0	13268	2,36	1,86
Сосковский	320,0	4422,8	4742,8	0,84	0,66
Троснянский	1380,4	6139,6	7520,0	1,34	1,05
Урицкий	3388,2	12298,8	15687,0	2,79	2,20
Хотынецкий	1411,6	6278,0	7689,6	1,37	1,08
Шаблыкинский	1258,4	4946,6	6205,0	1,10	0,87
Итого	273934,	296442,2	562117,4	100,00	78,68

Это наглядно представлено на рис. 8.

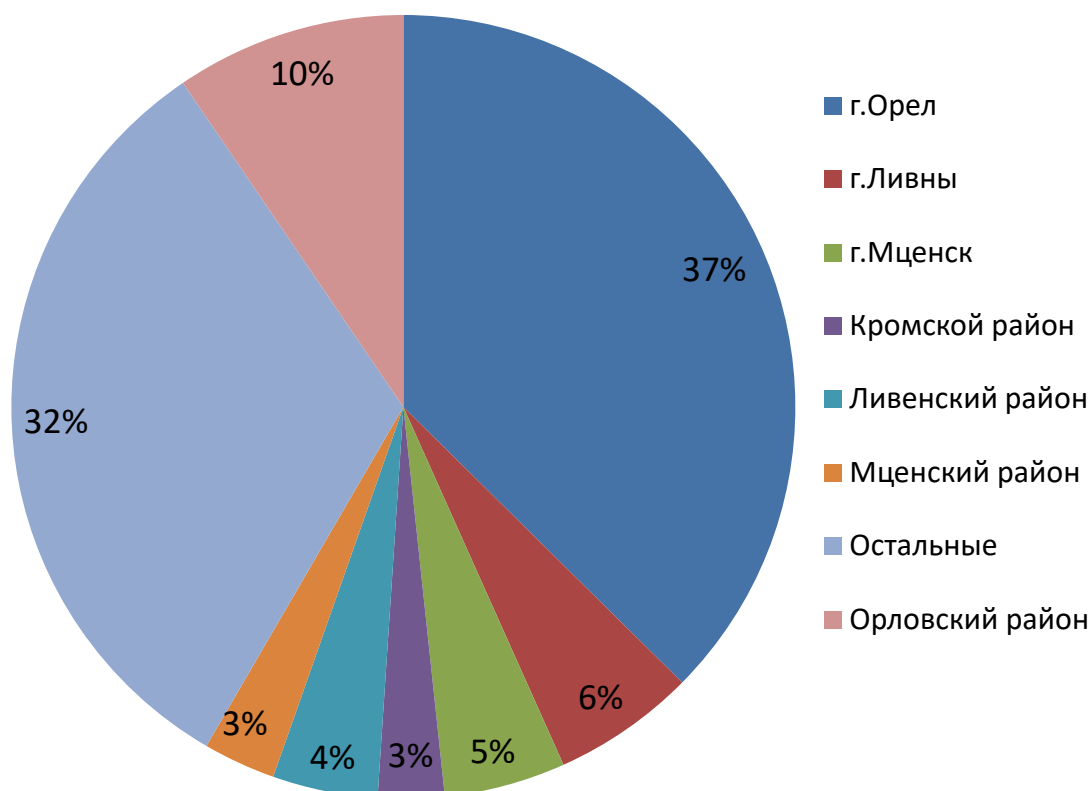


Рисунок 8 – Диаграмма распределения доли городских агломераций в образовании ТКО Орловской области

Данные таблицы 3 тесно коррелируют с данными таблицы 5, в которой представлены объемы вывозимых ТКО в разрезе городских агломераций Орловской области в натуральном выражении.

В 2017 г. общий объем вывозимых ТКО в городских агломерациях Орловской области составил 562117,4 т, из которых вывозилось 320269,3 т, т.е. 56,98% от общего количества.

Таблица 5 – Объем вывозимых ТКО в разрезе городских агломераций Орловской области в 2017 г.

Муниципальное образование	Общее количество отходов, производимых в муниципальном образовании, тонн/год	Количество вывозимых отходов, тонн/год	Соотношение вывозимых отходов к производимым (%)
1	2	3	4
Городской округ Орёл	205114,2	213374,0	104,03
Городской округ Ливны	33641,8	26097,1	77,57
Городской округ Мценск	28560,6	11973,2	41,92
Болховский район	13857,6	2472,0	17,84
Верховский район	11865,8	1807,7	15,23
Глазуновский район	11464,2	1752,0	15,28
Дмитровский район	10141,0	828,8	8,17
Должанский район	8675,0	445,1	5,13
Залегощенский район	11125,6	1281,6	11,52
Знаменский район	4756,0	688,3	14,47
Колпнянский район	9710,0	678,0	6,98
Краснозоренский район	5281,4	2246,4	42,53
Кромской район	15608,6	3722,0	23,85
Корсаковский район	3514,0	36,4	1,04
Ливенский район	24740,0	3204,5	12,95
Малоархангельский район	10341,0	2572,4	24,88
Мценский район	17036,8	6872,8	40,34
Новодеревеньковский район	8084,6	1892,8	23,41
Новосильский район	6522,8	7904,0	121,17
Орловский район	54270,4	17326,6	31,93
Покровский район	12692,6	806,8	6,36
Свердловский район	13268,0	3244,7	24,46
Сосковский район	4742,8	285,0	6,01
Троснянский район	7520,0	3774,5	50,19
Урицкий район	15687,0	2529,6	16,13
Хотынецкий район	7689,6	1880,0	24,45
Шаблыкинский район	6205,0	573,0	9,23
ИТОГО	562 117,4	320 269,3	56,98

Объем отходов, образуемых юридическими лицами в каждой городской агломерации Орловской области в 2017 г., представлен в таблице 6.

Данные об объеме образуемых отходов необходимы как ориентиры для территориального планирования комплексов по утилизации и хранению отходов городских агломераций региона.

Таблица 6 – Объем отходов, образуемых юридическими лицами городских агломераций в 2017 г.

Муниципальное образование	Количество отходов, тонн/год	Доля, %
1	2	3
Колпнянский район	513 062,05	20,37
Городской округ Орёл	308 193,60	12,23
Городской округ Мценск	293 000,78	11,63
Ливенский район	227 991,52	9,05
Орловский район	209 491,51	8,32
Верховский район	191 026,70	7,58
Мценский район	147 241,35	5,84
Залегощенский район	131 106,38	5,20
Краснозоренский район	120 975,59	4,80
Покровский район	114 901,82	4,56
Троснянский район	80 534,68	3,20
Городской округ Ливны	32 607,88	1,29
Болховский район	30 065,15	1,19
Урицкий район	19 306,19	0,77
Должанский район	16 777,83	0,67
Малоархангельский район	16 250,51	0,65
Сосковский район	14 646,27	0,58
Свердловский район	14 636,26	0,58
Дмитровский район	7 340,51	0,29
Новодеревеньковский район	5 464,83	0,22
Кромской район	5 080,79	0,20
Хотынецкий район	4 521,58	0,18
Шаблыкинский район	3 410,64	0,14
Глазуновский район	2 938,26	0,12
Знаменский район	2 916,26	0,12
Новосильский район	2 899,22	0,12
Корсаковский район	2 848,05	0,11
ИТОГО	2 519 236,20	100,00

В таблице 7 представлены данные об объеме отходов, образуемых юридическими лицами городских агломераций Орловской области, по классам опасности.

Таблица 7 – Объем отходов, образуемых юридическими лицами городских агломераций Орловской области, по классам опасности в 2017 г.

Класс опасности	Количество отходов, тонн
I	109,256
II	63,865
III	175 175,302
Медицинские отходы А-Г	328,060
IV	815 710,621
V	1 527 849,082
ИТОГО	2 519 236,200
В том числе ТКО	152 513,290

Ежегодно в учреждениях здравоохранения Орловской области образуется 3630 т отходов. Большая часть отходов, образуемых учреждениями здравоохранения, это ТКО, доля которых составляет 91%.

Проведенный в данном параграфе диссертации анализ позволили нам систематизировать данные по количеству производимых в городских агломерациях Орловской области отходов, которые будут использованы нами в последующем для определения направлений развития системы обращения с отходами в регионе.

Для дальнейшего исследования используются следующие, выявленные в ходе проведенного мониторинга, данные:

Количество отходов образующихся:

– на территории городских агломераций Орловской области всего – 3 081 353,60 т в год;

– в том числе отходы юридических лиц – 2 519 236,2 т в год;

– ТКО и приравненные к ним – 152 513,29 т в год;

– отходы жилищного фонда городских агломераций – 562 117,40 т в год;

– итого количество производимых в Орловской области ТКО и отходов, приравненных к ним – 714 630,69 т в год;

Количество отходов городских агломераций, вывозимых в настоящее время – 2 839 505,50 т в год, в том числе отходы юридических лиц – 2 519 236,20 т в год, отходы жилищного фонда – 320 269,30 т в год.

Остановимся подробнее на результатах проведенного нами исследования существующей системы сбора и накопления и объектов по обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов городских агломераций Орловской области.

Система сбора и накопления отходов городских агломераций Орловской области состоит из:

- сбора отходов в многоквартирных жилых домах (МКД) городских агломераций на закрытых и открытых контейнерных площадках;
- сбора отходов в индивидуальных жилых домах и домах частной застройки (ИЖС) на открытых контейнерных площадках;
- сбора отходов на открытых контейнерных площадках общественного пользования городских агломераций;
- сбора отходов в жилом секторе бесконтейнерным способом;
- сбора отходов объектов социальной инфраструктуры и хозяйствующих субъектов городских агломераций;
- сбора отходов промышленных предприятий городских агломераций.

В городских округах и районных центрах Орловской области преобладает контейнерный способ сбора ТКО от населения. Используемые контейнеры имеют различную вместимость и материал. Следует заметить, что город Орёл в основном оснащен пластиковыми евроконтейнерами, объемом 0,77 куб. м, районные центры отдают предпочтение металлическим контейнерам, учитывая их низкую стоимость и более длительный временной ресурс использования.

Необходимо отметить, что в сельских населенных пунктах организованный контейнерный вывоз ТКО практически отсутствует, что обусловлено следующими обстоятельствами:

- экономическая непривлекательность для специализированных предприятий удаленных населенных пунктов с низкой плотностью населения;

- нежелание населения заключать со специализированным предприятием договоры на сбор и транспортирование отходов.

На основании собранной и проанализированной информации можно рассчитать необходимое количество контейнеров для сбора ТКО от населения муниципальных образований Орловской области. Расчет необходимого количества контейнеров необходимо выполнять с учетом годового накопления ТКО, периодичности удаления отходов, коэффициента неравномерности накопления отходов, вместимости контейнера.

Согласно «Санитарным правилам содержания территорий населенных мест», оптимальным условием является ежедневный вывоз. Норматив накопления для жилого фонда принят нами в соответствии с результатами, полученными в процессе проведения замеров твердых коммунальных отходов, в соответствии с существующими методическими рекомендациями.

Согласно проведенному нами анализу, основное количество ТКО образуется в областном центре. Вывоз отходов в муниципальном образовании «Город Орёл» в 2018 г. осуществляли:

- МУП «Спецавтобаза по санитарной очистке города Орла»;
- ООО «ЭкоТек»;
- ООО «Эко-Транс» (город Орёл);
- ООО «Забота»;
- ИП Шатохина Н.В. (п. Нарышкино);
- ИП Блохин Л.Н.;
- ООО «Монтаж, ремонт, сервис».

Общий охват системой сбора и вывоза отходов в многоквартирных домах, индивидуальных домах и домах частной застройки, учитывая открытые площадки общественного пользования, составляет 100%, исходя из расчета планируемого объема ТКО с использованием нормативов накопления.

Сбор ТКО организовывается следующим образом. Закрытые контейнерные площадки – дома с мусоропроводами - используют выкатные контейнеры, установленные под стволами мусорокамер. В городе Орле насчитывается 577 домов, оборудованных мусоропроводами, с количеством контейнеров – 2257 (общим объемом 1728,48 куб. м).

Открытые контейнерные площадки г. Орла общего пользования представлены на рис. 9.

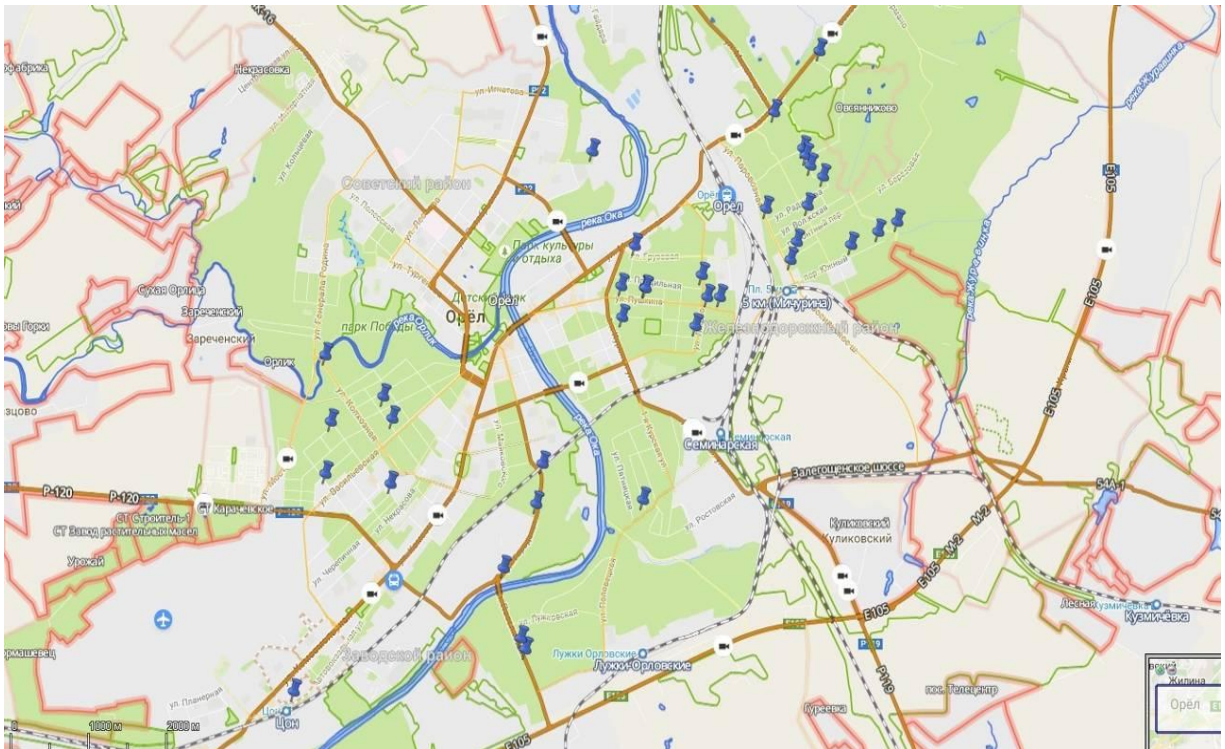


Рисунок 9 – Открытые контейнерные площадки г. Орла общего пользования

В домах без мусоропроводов для сбора ТКО применяются, в основном, стандартизированные контейнеры объемом 0,75 куб. м и евроконтейнеры объемом 0,77 куб. м. Количество контейнеров на площадке составляет от 1 до 8.

Открытые контейнерные площадки оборудованы твердым водонепроницаемым основанием, контейнеры оборудованы крышками, установлено ограждение контейнеров. В городе Орле насчитывается 573 открытые площадки, оснащенные 1125 контейнерами общим объемом 986,12 куб. м.

В таблице 8 представлены данные о распределении ТКО, вывозимых на территории муниципального образования город Орел, между действующими транспортными компаниями.

Таблица 8 – Распределение ТКО, вывозимых на территории г. Орла, между действующими транспортными компаниями в 2017 г.

Наименование транспортной компании	Юридические лица/ жилой фонд	Количество вывозимых ТКО (распределение между жилым фондом и юридическими лицами)		Всего вывезено ТКО	
		куб.м в год	тонн в год	куб.м в год	тонн в год
ООО «ЭкоТек»	юл	107717,0	21543,4	846303,0	169260,6
	жф	738586,0	147717,2		
ООО «Забота»	юл	27330,0	5466,0	60278,0	12055,0
	жф	32948,0	6589,0		
ООО «Эко-Транс»	юл	63158,0	12631,6	148904,0	29780,8
	жф	85746,0	17149,2		
МУП «Спецавтобаза по санитарной очистке города Орла»	юл	30178,0	6035,6	163008,0	32601,6
	жф	132830,0	26566,0		
ИП Штохина Н.В.	юл	11546,0	2309,2	41415,0	8283,0
	жф	29869,0	5973,8		
ИП Блохин Л.Н.	юл	4643,0	928,6	8769,0	1753,8
	жф	4126,0	825,2		
ООО «МРС»	юл	388,0	77,6	43153,0	8630,6
	жф	42765,0	8553,0		
Итого по юридическим лицам:		244960,0	48992,0	1311830,0	262366,0
по жилому фонду		1066870,0	213374,0		

Как видно из таблицы 8, основное количество образуемых отходов вывозит ООО «ЭкоТек». Контейнерные площадки, обслуживаемые ООО «ЭкоТек», оборудованы собственными контейнерами.

Большинство объектов санитарной очистки (предприятия торговли, административные учреждения, предприятия бытового обслуживания и пр.) имеют отдельные контейнерные площадки, а именно из 1290 юридических лиц 861 (что составляет 67%) имеют собственные контейнеры, общее

количество контейнеров, используемых юридическими лицами, составляет 1431 ед.

Количество ТКО, собираемое в собственные контейнеры юридических лиц – 42136,6 тонн, что составляет 86% от общего количества ТКО, производимых юридическими лицами г. Орла.

33% юридических лиц складировует отходы совместно с жилым фондом, их количество – 6855,8 т, что составляет 14% общего количества ТКО, производимых юридическими лицами г. Орла.

Периодичность вывоза отходов по всем видам мест накопления г. Орла составляет от 1 до 7 раз в неделю.

В процессе сбора и анализа информации по местам накопления твердых коммунальных отходов были выявлены места несанкционированного размещения отходов (приложение Б).

Общее количество контейнерных площадок для сбора отходов от населения на территории городских агломераций Орловской области составляет 2931 единицу. Контейнерные площадки оснащены 7424 контейнерами.

Система сбора и транспортировки ТКО полноценно функционирует в городе Орле и Новосильском районе Орловской области.

Небольшой доработки требует система сбора и транспортировки в городах Ливны и Мценск, Краснозоренском, Мценском и Троснянском районах Орловской области.

В Орловской области имеются городские агломерации, на территории которых система сбора и транспортировки ТКО практически отсутствует, а именно: Корсаковский, Должанский, Покровский, Сосковский, Дмитровский и Шаблыкинский районы. В данных городских агломерациях собирается и транспортируется менее 10% производимых населением твердых коммунальных отходов.

Согласно нашим расчетам, для сбора отходов городских агломераций от населения Орловской области необходима дополнительная установка 6165

контейнеров вместимостью 0,75куб. м.

Первым этапом планирования и управления системой обращения отходов производства и потребления на территории городских агломераций Орловской области должна стать организация сбора отходов в местах их образования. Сбор и удаление твердых коммунальных отходов предполагается осуществлять по централизованной планово-регулярной системе, в которую должны быть вовлечены все городские агломерации области. Планово-регулярная система обеспечивает регулярный и бесперебойный вывоз всех образующихся от населения и объектов инфраструктуры ТКО на организованные и безопасные места обработки, утилизации и захоронения. Организация современной системы сбора ТКО городских агломераций региона должна соответствовать требованиям СанПиН и правилам предоставления услуг по вывозу твердых и жидких коммунальных отходов.

Предлагаемая система сбора ТКО в городских агломерациях региона определялась нами исходя из объемов образования отходов в муниципальных образованиях, уровня благоустройства жилищного фонда и плотности застройки территорий. В качестве основной системы сбора и удаления ТКО предлагается система несменяемых контейнеров вместимостью 0,75 куб. м на территории жилищного фонда и объектов инфраструктуры. Контейнерные площадки должны быть оборудованы твердым покрытием, ограждением и хорошим освещением. Должна быть организована система мойки и дезинфекции контейнеров.

Размещение мест временного хранения отходов и количество контейнеров на них согласовывается с администрацией городских агломераций и органами Росприроднадзора.

На рис. 10 представлено размещение мест накопления ТКО городских агломераций Орловской области.

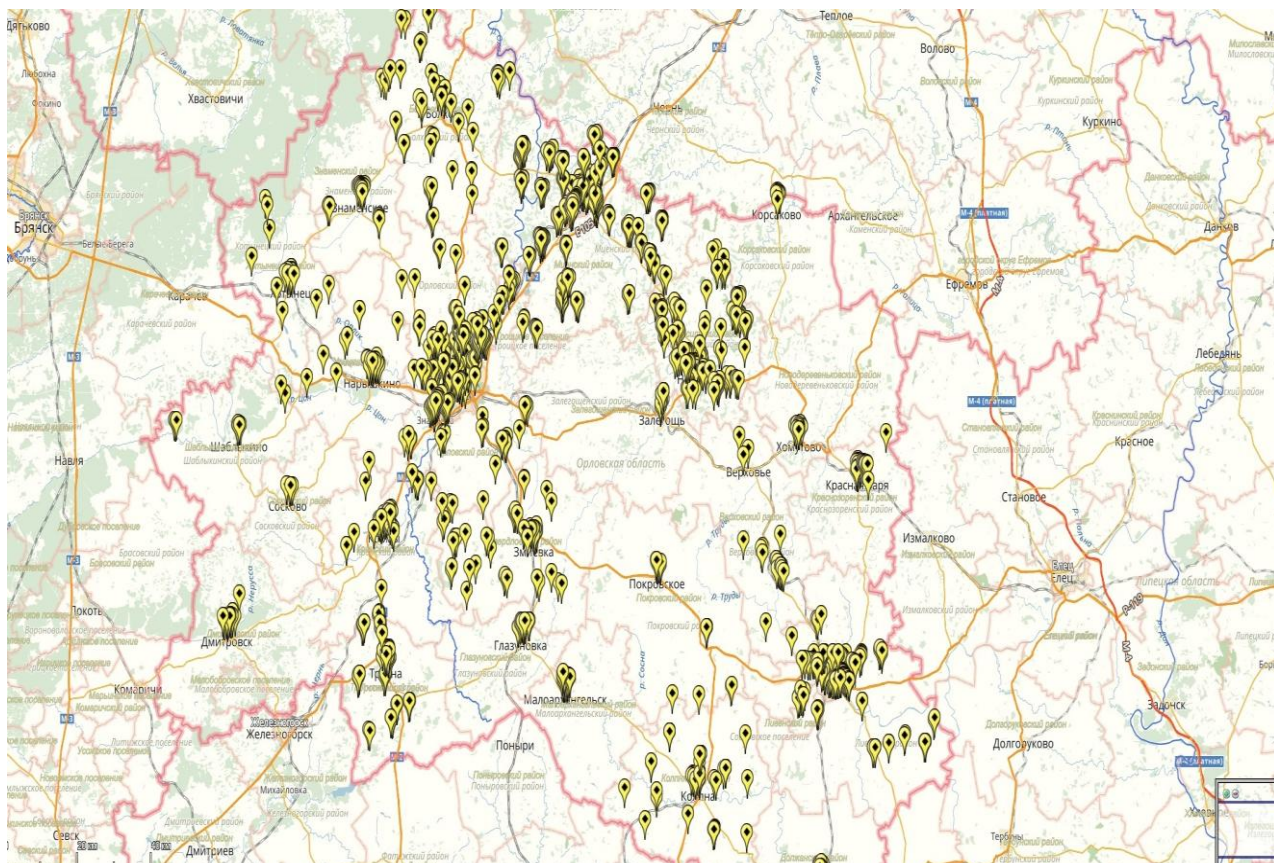


Рисунок 10 – Места накопления ТКО городских агломераций Орловской области

По данным Управления Росприроднадзора по Орловской области, в городских агломерациях региона имеют лицензии на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV класса опасности 76 организаций. Семь организаций: ЗАО «Агро-Велес», ООО «Орелсельпром», ЗАО «Дормаш», ООО «Залегощенский сахарный завод», ЗАО «Крахмалопродукты», ООО «ЭКОГРАД» (г. Орел), ООО «Планета» по разным причинам не осуществляют деятельность, указанную в лицензии.

Приведем описание объектов по размещению отходов городских агломераций на территории Орловской области.

Общее количество организаций, имеющих право на осуществление деятельности по размещению отходов, – девять, из них – ЗАО «Агропромышленный комплекс «Орловская Нива», ОАО «Племенной завод

имени А.С. Георгиевского», ООО «Знаменский селекционно-гибридный центр», ООО «Орловский лидер», ОАО «Автоагрегат» осуществляют размещение отходов своей внутрихозяйственной деятельности.

Организации, имеющие лицензии на размещение отходов, осуществляют свою деятельность на санкционированных свалках ТКО, за исключением МУП «Комсервис» и МУП «Жилводоканалсервис» п. Верховье, которые производят захоронение и хранение отходов на объектах размещения ТКО, включенных в ГРОРО.

ООО «Экостройсервис» осуществляет свою деятельность по размещению отходов на действующей санкционированной свалке с грунтовым покрытием на основании лицензии серия 057 №00032 от 02.02.2012. Свалка введена в эксплуатацию в эксплуатацию в 1965 году, расположена по адресу: Орловская область г. Мценск, ул. Болховская.

Географические координаты объекта: 53.283926,36.516183.

Площадь объекта 6,800 га.

Данные по проектной и остаточной мощностям отсутствуют. Объект не включен в ГРОРО. Второй по значимости объект размещения ТКО в области. Дальнейшая судьба объекта будет определена отдельными нормативно-правовыми актами органов исполнительной власти специальной компетенции Орловской области.

Основные виды отходов, размещаемые на объектах размещения отходов (ОРО):

- абразивная пыль и порошок от шлифования черных металлов (не более 50%);
- мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные);
- мусор строительный от разборки зданий;
- футеровка пламенных печей и печей переплава, алюминиевого

производства отработанная;

- пыль (порошок) от шлифования черных металлов (содержание металла 50% и более);
- разнородные отходы бумаги и картона (отходы фотобумаги); обрезки, кусковые отходы древесно-стружечных и\или древесно-волоконистых плит, содержащих связующие смолы в количестве от 0,2% до 2,5% включительно;
- горновой песок литейного производства.

МУП «Жилводоканалсервис» осуществляет свою деятельность по размещению отходов на действующей санкционированной свалке на основании лицензии (57) – 1360 – СТ от 30.08.2016. Свалка введена в эксплуатацию в 1993 году, расположена по адресу: Орловская область Верховский район, Гальченское сельское поселение.

Географические координаты объекта: 52.829996,37.277832.

Площадь объекта 4,000 га.

Вместимость объекта по проекту -120000 куб. м, мощность объекта по проекту 14000 тонн в год. Накоплено отходов 36000 куб. м (7200 т).

В 2015 году количество принятых на объект отходов составило 14259,9 куб. м (2852 т), в том числе:

4 класс опасности -12899,8 куб. м (2580 т);

5 класс опасности – 1360,1 куб. м (272 т).

Согласно Акту проверки управления Росприроднадзора №6 от 06.04.2012 санкционированная свалка соответствует требованиям законодательства. Объект включен в ГРОРО приказом Росприроднадзора от 06.09.2016 № 603. Основными видами отходов, размещаемыми на ОРО, являются: отходы от бытовых помещений организаций несортированные (исключая крупногабаритные); отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные).

ЗАО «ОПЭК» осуществляет свою деятельность по размещению отходов на части площади (2,670 га) действующего полигона ТКО с

грунтовым покрытием, общей площадью 33,168 га, на основании лицензии: серия 057 № 00052 от 21 марта 2013 года.

ОАО «Автоагрегат» осуществляет свою деятельность по размещению промышленных отходов на действующем санкционированном полигоне для захоронения твердых промышленных отходов на основании лицензии серия 057 №00057 от 11.11.2013 г.

Полигон введен в эксплуатацию в 1996 г. Год окончания эксплуатации – 2021 г. Полигон расположен по адресу: Орловская область, Ливенский район, вблизи д. Хмелевая. Географические координаты объекта: 52.466815,37.858711.

Площадь объекта 13,000 га.

Проектная мощность объекта 350 куб. м в год, вместимость по проекту 7000 куб. м. Накоплено – 1147 куб. м (793,2 тонн).

МУП «Комсервис» осуществляет свою деятельность по размещению промышленных отходов на действующем полигоне для захоронения твердых коммунальных отходов на основании лицензии серия 057 №00088 от 19.05.2016 г.

Полигон введен в эксплуатацию в 1987 г. Год окончания эксплуатации не ограничен. Полигон расположен по адресу: Орловская область, Ливенский район, вблизи н.п. Здоровецкие Выселки. Географические координаты объекта: 52.496210,37.526096.

Площадь объекта 1,540 га.

Вместимость объекта по проекту – 2040794 куб. м (433669 тонн), мощность объекта по проекту 138000 куб.м (27600 тонн).Накоплено 1317924 куб. м (263585 тонн).

Полигон «Воинский», расположенный по адресу: Мценский район, Воинский с/с, н.п. Дворики – н.п. Второй Воин. Площадь полигона – 6,413 га, объем накопленных (захороненных) токсичных промышленных отходов – 56 630 куб. м (119 258 тонн). Объект временного размещения отходов был введен в эксплуатацию в 1994 году, размещение отходов производилось по

2004 год включительно. С 2005 г. захоронение шлаков на полигоне было прекращено. Установлена пленочная завеса, сверху полигон покрыт глиной для уменьшения поступления воды с атмосферными осадками в тело карт. В состав полигона входят: две заполненные карты, административное здание, фильтрационной воды 2 ед. (емкостью 4,3 тыс. куб. м).

Проект на строительство полигона имеет положительное заключение экспертизы от 27.03.1991 № 458. Согласно заполненной характеристике объекта размещения отходов, вместимость объекта составляет 120 000 тонн.

Шлаковый отвал «Думчинский», расположенный по адресу: Мценский район, Подмокринское сельское поселение, населенный пункт Большое Думчино.

Эксплуатация шлакоотвала осуществлялась с 1962-1994 годы включительно. В данный период осуществлялось размещение на объекте отходов производства вторичных алюминиевых сплавов. Площадь шлакоотвала – 9,940 га, объем накопленных (захороненных) токсичных промышленных отходов – 3 494 000 куб. м (1258000 тонн).

На территории Орловской области расположены одиннадцать организаций, имеющих лицензию на деятельность по обработке, утилизации, обезвреживанию отходов. Из 11 объектов: 7 предназначены для обезвреживания отходов; 2 предназначены для обработки отходов – мусоросортировочные комплексы в Урицком и Мценском районах; 2 предназначены для утилизации отходов. Мощность самого крупного объекта составляет 43200 тонны в год – Обезвреживание окалины прокатного производства. Эксплуатирующая организация – ЗАО МК «Сталькрон». Объект расположен в городе Мценске.

Анализ ситуации в этой сфере обращения отходов, показывает, что в регионе не достаточно организаций, имеющих технологии переработки, обезвреживания, утилизации отходов.

В связи с требованием п. 8 ст. 12 Федерального закона от 24.06.1998 №89 «Об отходах производства и потребления» о запрете захоронения

отходов, в состав которых входят полезные компоненты, вступившего в силу с 01.01.2017 г., необходимо организовать межмуниципальные мусоросортировочные станции с целью извлечения не подлежащих захоронению компонентов отходов.

Отсутствует эффективная система сбора от населения для обезвреживания опасных видов отходов, таких как отработавшие срок люминесцентные лампы, батарейки, аккумуляторы, ртутные градусники и т.д.

На территории Орловской области функционируют 42 организации, осуществляющие сбор и транспортировку отходов, которые имеют лицензии на этот вид деятельности. В настоящее время на территории Орловской области расположено 42 объекта для размещения отходов городских агломерациях региона. Из них 25 объектов включены в ГРОРО, 17 предназначены для размещения ТКО, два из них (МУП «Комсервис», город Ливны и МУП «Жилводоканалсервис», пгт. Верховье) – включены в ГРОРО. 23 объекта – для размещения промышленных и сельскохозяйственных отходов. Организации имеющие лицензии на размещение отходов осуществляют свою деятельность на санкционированных свалках, за исключением МУП «Комсервис» город Ливны (полигон) и МУП «Жилводоканалсервис», пгт. Верховье (полигон), которые производят размещение ТКО на объектах, включенных в ГРОРО.

Максимальная расчетная вместимость действующих объектов для размещения ТКО и промышленных отходов городских агломерациях Орловской области – 2040794 куб. м (полигон захоронения ТКО, Ливенский район, МУП «Комсервис»), минимальная – 7000 куб. м (ОАО «Автоагрегат», полигон промышленных отходов). По площади объекты различаются от 1,54 га – МУП «Комсервис» до 33,168 га полигон расположен в городе Орле по адресу: улица Итальянская 33. Общая площадь объектов, на которых осуществляют деятельность организации имеющие лицензии на размещение отходов на территории Орловской области, составляет 48,508 га.

С целью сокращения вовлекаемых земельных ресурсов под размещение

отходов городских агломераций региона, целесообразно провести инвентаризацию существующих (в том числе фактически эксплуатируемых и неэксплуатируемых) объектов размещения отходов, не включенных в ГРОРО. Основываясь на данных об объемах образования отходов в каждой городской агломерации области, целесообразно провести логистические расчеты для принятия решения о размещении на одном из фактически эксплуатируемом или законсервированном полигоне (свалке) межмуниципального полигона (например, на два или три муниципальных района). Необходимо рассмотреть возможность дозагрузки и рекультивации после окончания эксплуатации всех несанкционированных свалок, полигонов в соответствии с действующим природоохранным законодательством Российской Федерации.

На рис 11 представлена диаграмма балансов количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания, захоронения и хранения отходов на территории городских агломераций Орловской области.

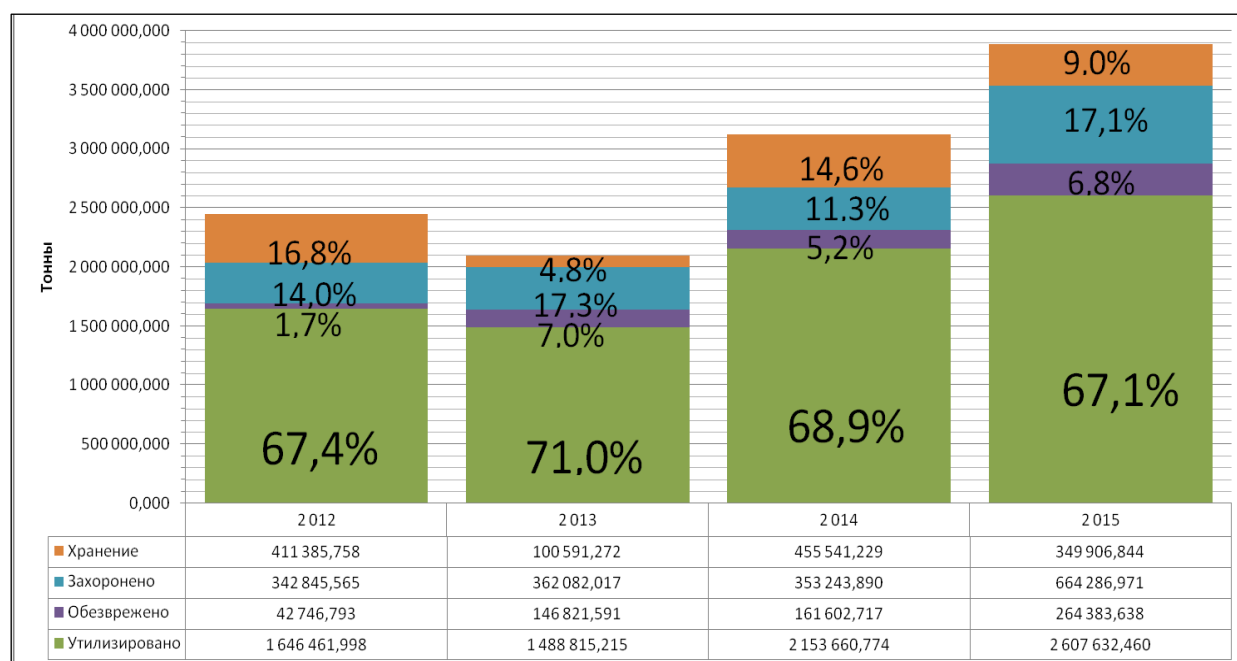


Рисунок 11 – Диаграмма балансов количественных характеристик образования, утилизации, обезвреживания, захоронения и хранения отходов городских агломераций на территории Орловской области

Для совершенствования планирования образования, утилизации, обезвреживания, захоронения и хранения отходов городских агломераций на территории Орловской области нами были использованы данные, приведенные выше, и построены прогнозные модели, учитывающие современные тренды.

2.3 Построение прогнозных моделей образования отходов городских агломераций региона как основа разработки практических рекомендаций по оптимизации их размещения

Построение прогнозных моделей образования отходов городских агломераций является основой разработки практических рекомендаций по оптимизации их размещения в регионе.

Для построения прогнозных моделей мы использовали данные статистики [101, с. 5, 19; 71, с. 385-386], которые приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Динамика образования отходов в городских агломерациях Орловской области

Годы	Население на начало года, чел.	Отходы производства и потребления			ТКО
		млн. т	тыс. м ³	т на 1 чел.	м ³ на 1 чел.
2010	793144	0,713	998,1	0,9	1,9
2011	785592	0,956	979,5	1,2	1,9
2012	781281	1,676	1098,6	2,1	2,1
2013	775826	1,562	1264,8	2,0	2,5
2014	769980	2,324	1341,1	3,0	2,6
2015	765231	2,384	1200,9	3,1	2,4
2016	759721	2,556	1428,3	3,4	2,8
2017	754816	2,159	879,6	2,9	1,8
2018	747247	3,476	1761,2	4,7	3,6

Проведенный нами при выполнении диссертационной работы анализ выявил, что на уровне региона для планирования компьютерное программное обеспечение не используется не только при многофакторном

корреляционно-регрессионном анализе, но и при построении трендов. Это демонстрирует приказ Департамента строительства, топливно-энергетического комплекса, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта и дорожного хозяйства Орловской области от 16 сентября 2019 г. № 443 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Орловской области» [20] и приложения к нему. В современных условиях мы считаем такое положение недопустимым.

Для построения прогнозных моделей нами была использована специально разработанная нами надстройка к пакету «Excel».

Нами было построено 5 математических моделей.

Линейная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = 0,327x, \quad (1)$$

где y – отходы городских агломераций Орловской области, млн. т; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом очень высок и составляет 0,9658, что говорит о точности построенного тренда и возможности его использования при планировании отходов городских агломераций региона.

Линейная прогнозная модель представлена на рис. 12.

В 2021 г. прогноз отходов городских агломераций Орловской области составит 4,5 млн. т. Отходы городских агломераций региона неуклонно растут. Это подтверждает необходимость работы с ними, потенциально высокую целесообразность инвестиций в эту сферу.

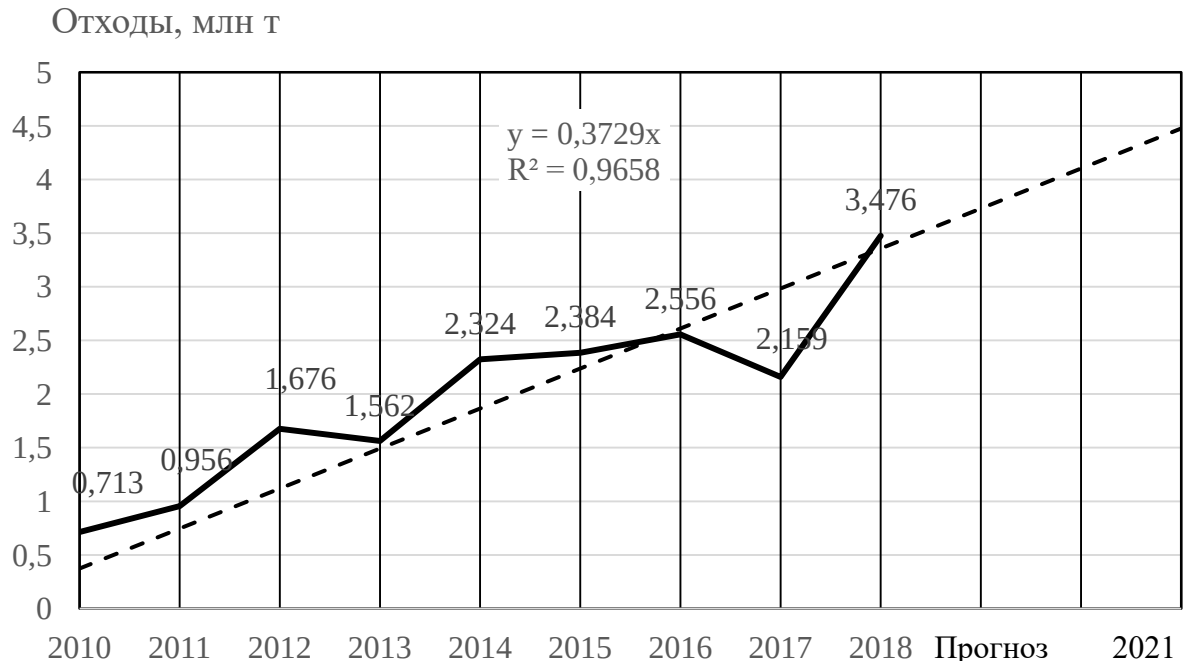


Рисунок 12 – Линейная прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области

Экспоненциальная прогнозная модель представлена на рис. 13.

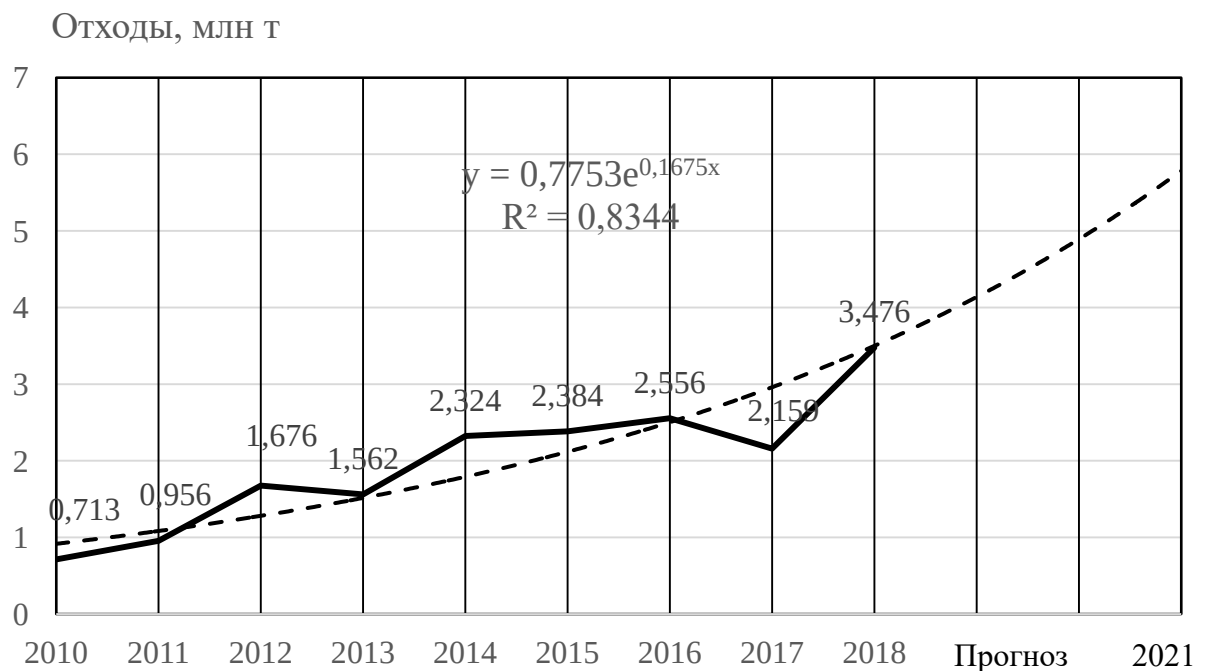


Рисунок 13 – Экспоненциальная прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области

Экспоненциальная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = 0,7753e^{0,1675x}, \quad (2)$$

где y – отходы городских агломераций Орловской области, млн. т; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом высок и составляет 0,8344.

В 2021 г. прогноз отходов городских агломераций Орловской области с использованием экспоненциальной прогнозной модели составит 5,3 млн. т.

Логарифмическая прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = 1,0763\ln(x) + 0,4475, \quad (3)$$

где y – отходы городских агломераций Орловской области, млн. т; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом высок и составляет 0,8259.

В 2021 г. прогноз отходов городских агломераций Орловской области с использованием логарифмической прогнозной модели составит 3,1 млн. т.

Логарифмическая прогнозная модель представлена на рис. 14.

Полиномиальная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = 0,0096x^3 - 0,1532x^2 + 0,9851x - 0,2582, \quad (4)$$

где y – отходы городских агломераций Орловской области, млн. т; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом высок и составляет 0,8807.

Полиномиальная прогнозная модель второй степени представлена на рис. 15.

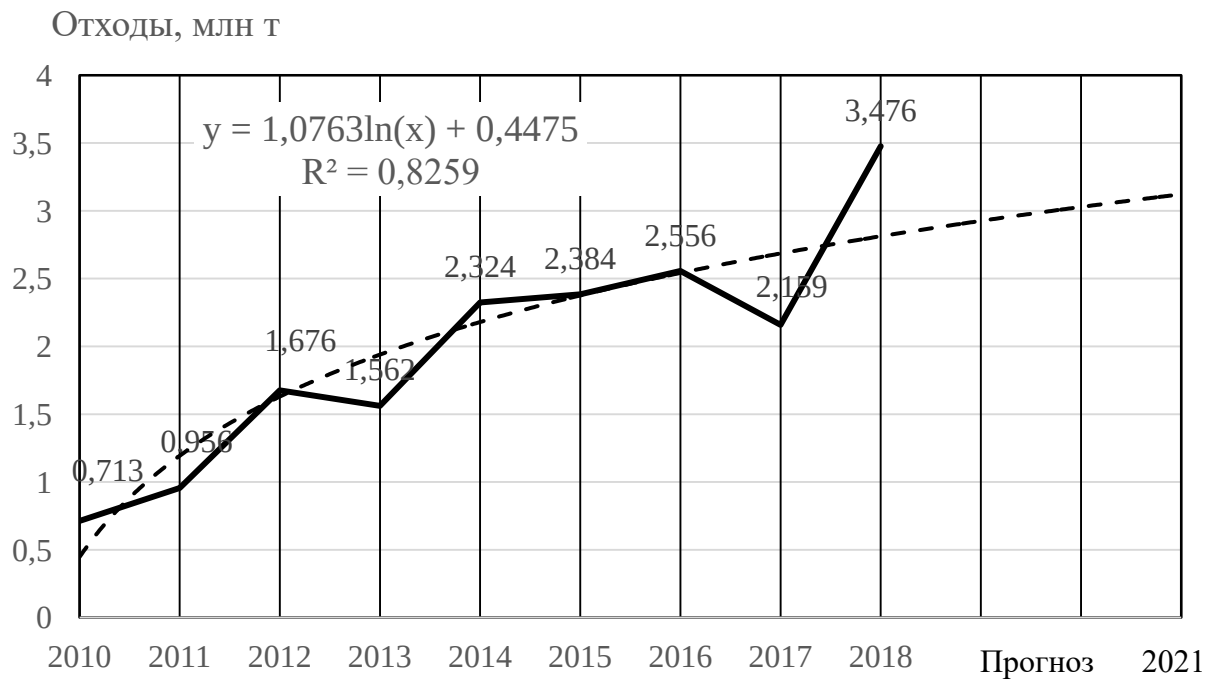


Рисунок 14 – Логарифмическая прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области

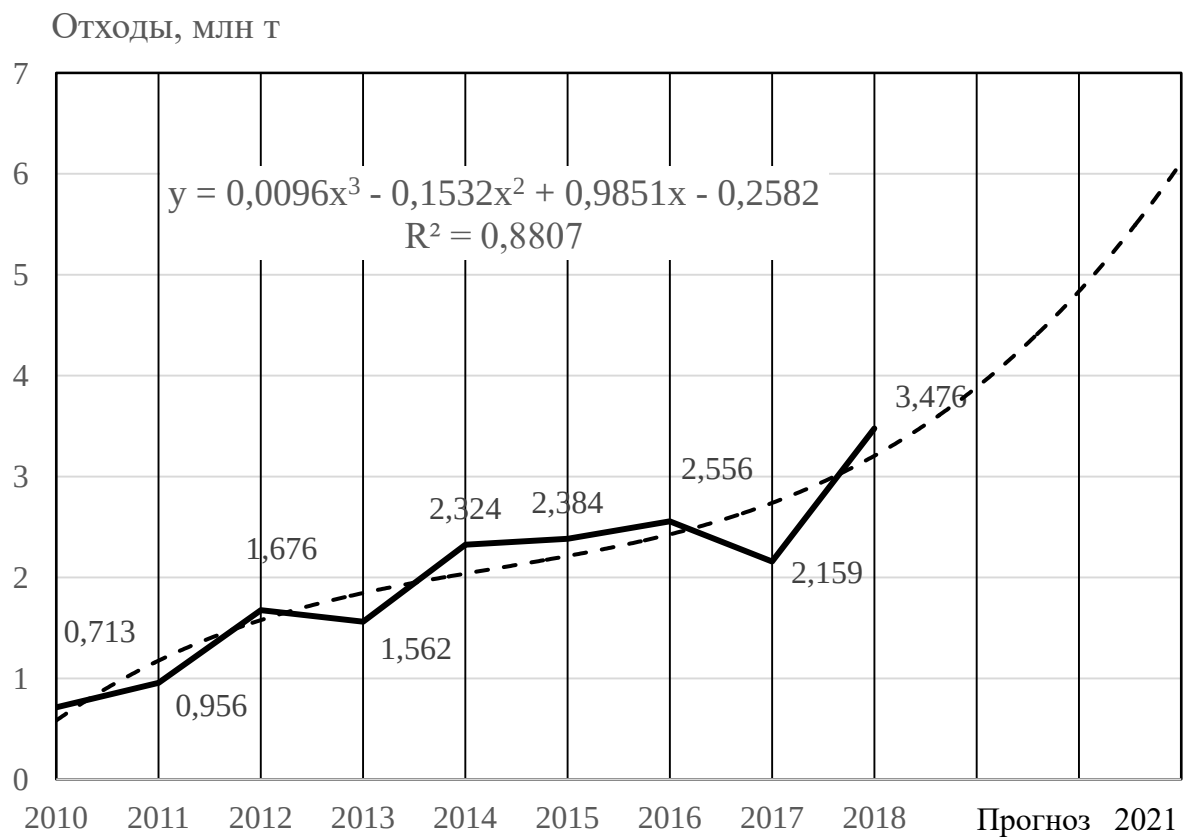


Рисунок 15 – Полиномиальная прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области

В 2021 г. прогноз отходов городских агломераций Орловской области с использованием полиномиальной прогнозной модели второй степени составит 6,1 млн. т.

Степенная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = 0,6909x^{0,6696}, \quad (5)$$

где y – отходы городских агломераций Орловской области, млн. т; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции (R^2) при этом высок и составляет 0,9204 (рис. 16).

В 2022 г. прогноз отходов городских агломераций Орловской области с использованием степенной прогнозной модели составит 3,7 млн. т.

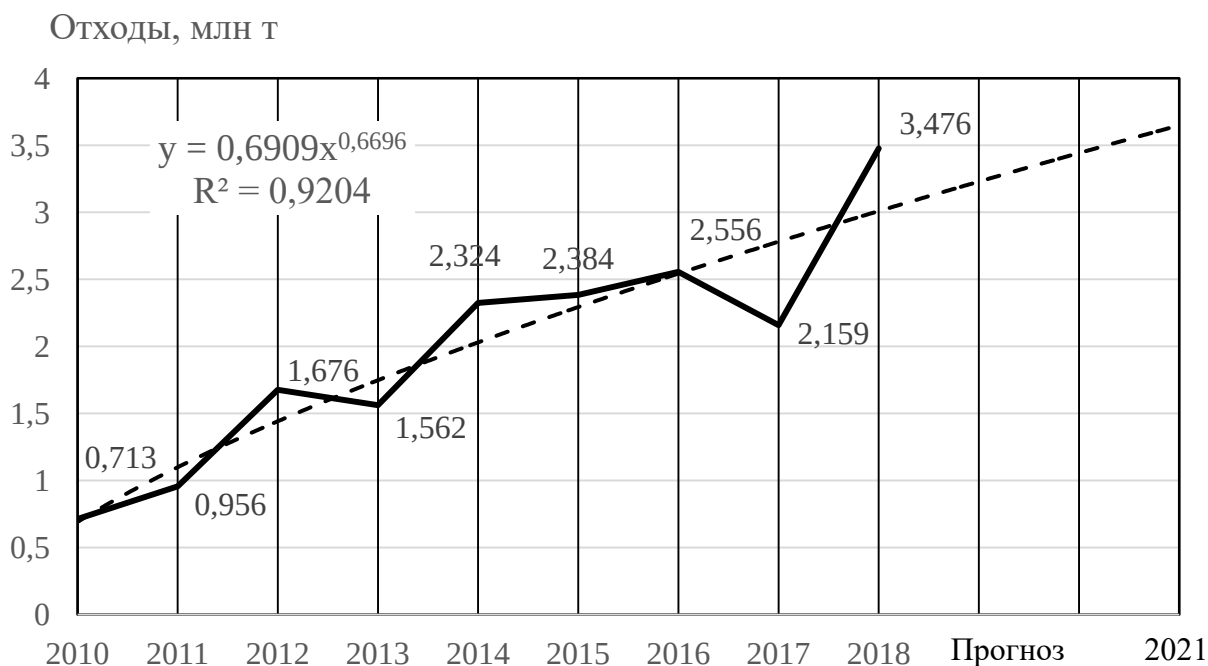


Рисунок 16 – Степенная прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области

Результаты прогнозирования величины отходов городских агломераций Орловской области обобщены нами в табл. 10. Оптимальной прогнозной моделью является линейная.

Таблица 10 – Прогнозные модели величины отходов городских агломераций Орловской области

Трендовые зависимости	Уравнение модели	R^2 , ед.	Прогнозное значение 2021 г., млн. т
Линейная	$y = 0,327x$	0,9658	4,5
Экспоненциальная	$y = 0,7753e^{0,1675x}$	0,8344	5,3
Логарифмическая	$y = 1,0763\ln(x) + 0,4475$	0,8259	3,1
Полиномиальная второй степени	$y = 0,0096x^3 - 0,1532x^2 + 0,9851x - 0,2582$	0,8807	6,1
Степенная	$y = 0,6909x^{0,6696}$	0,9204	3,7
Оптимальная – линейная	$y = 0,327x$	0,9658	4,5

Аналогичный описанному выше подходу мы применили при построении трендов прогнозных моделей величины отходов городских агломераций Орловской области в расчете на одного жителя.

Линейная прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области в расчете на одного жителя описывается следующим уравнением:

$$y = 0,333x + 1, \quad (6)$$

где y – отходы городских агломераций в расчете на одного жителя Орловской области, т; x – годы.

Линейная прогнозная модель представлена на рис. 17.

Квадрат коэффициента корреляции при этом очень высок и составляет 0,8622, что говорит о точности построенного тренда и возможности его использования при планировании отходов городских агломераций региона в расчете на одного жителя.

Отходы, т на 1 чел.

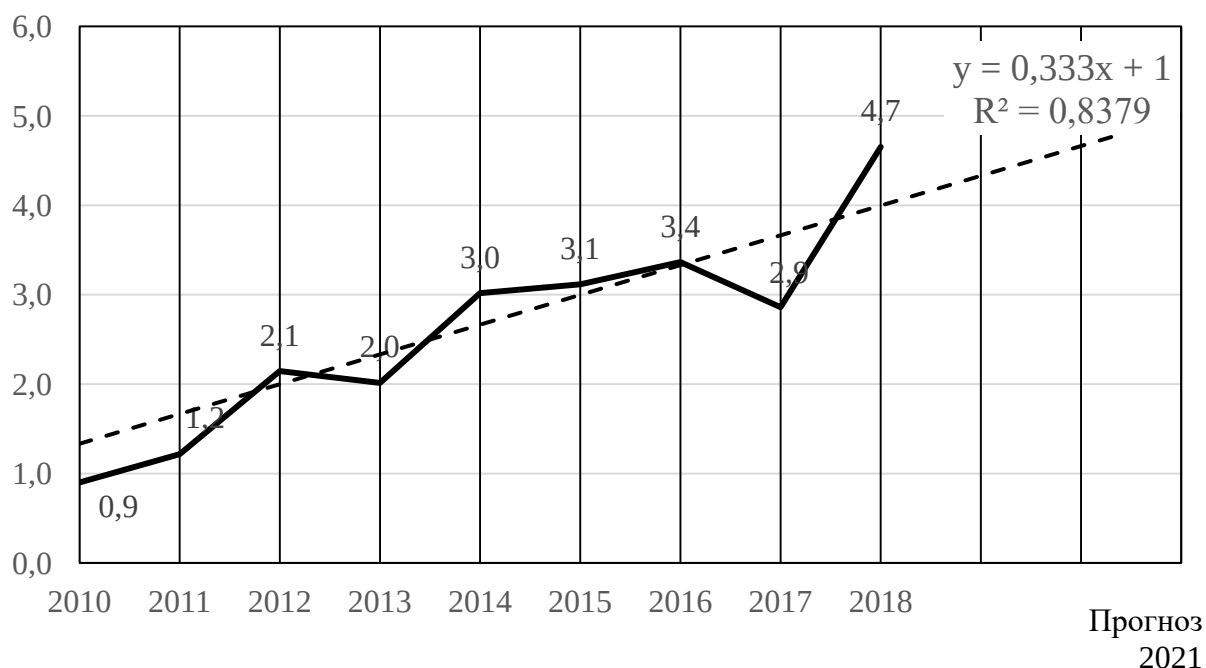


Рисунок 17 – Линейная прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области в расчете на одного жителя

В 2021 г. прогноз отходов городских агломераций Орловской области составит 5,0 т на одного жителя. Отходы городских агломераций региона на в расчете одного жителя неуклонно растут. Это подтверждает необходимость работы с отходами, потенциально высокую целесообразность инвестиций в эту важную сферу, напрямую влияющую на экологоустойчивое развитие городских агломераций.

Логарифмическая прогнозная модель представлена на рис. 18.

Логарифмическая прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = 1,4561 \ln(x) + 0,516, \quad (7)$$

где y – отходы городских агломераций в расчете на одного жителя Орловской области, т; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом высок и составляет 0,8232.

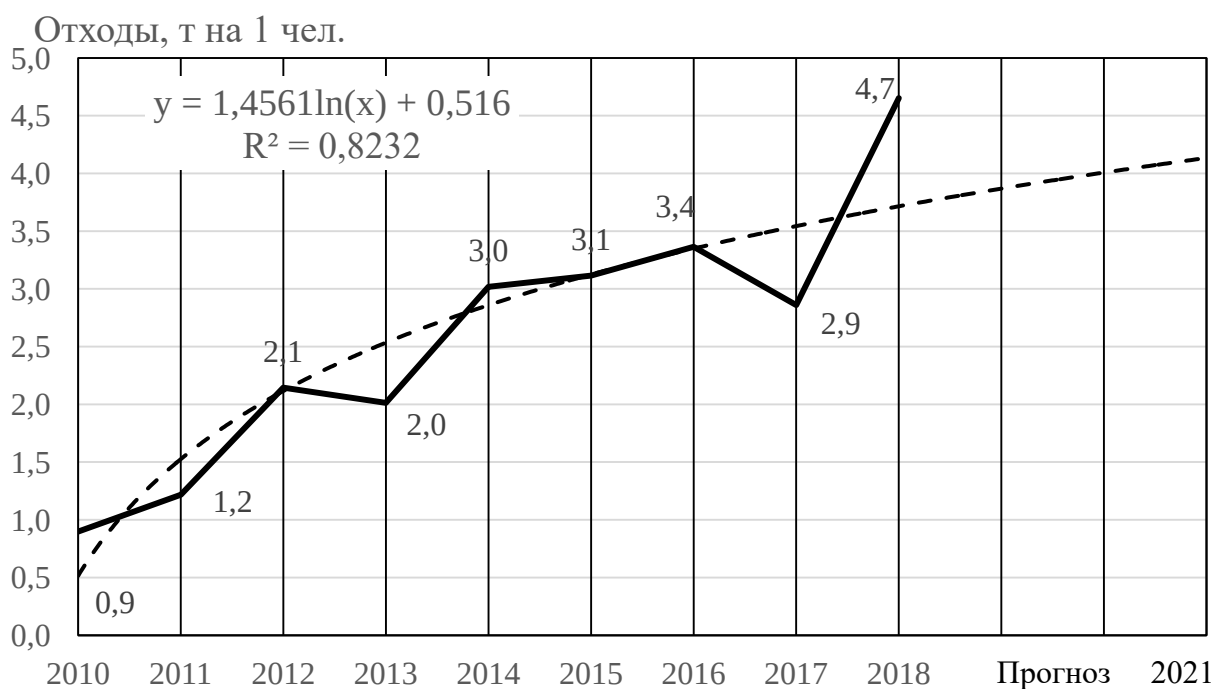


Рисунок 18 – Логарифмическая прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области в расчете на одного жителя

В 2021 г. прогноз отходов городских агломераций Орловской области с использованием логарифмической прогнознй модели составит 4,1 т на одного жителя региона.

Экспоненциальная прогнозная модель представлена на рис. 19.

Экспоненциальная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = e^{0,17x}, \quad (8)$$

где y – отходы городских агломераций в расчете на одного жителя Орловской области, т; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом высок и составляет 0,8608.

Отходы, т на 1 чел.

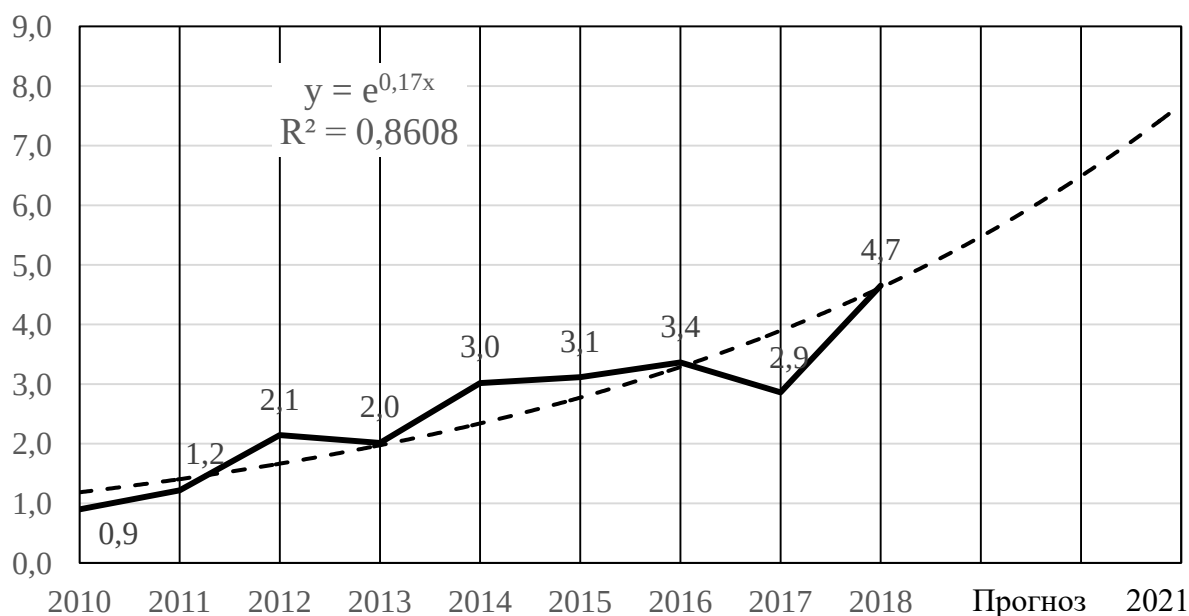


Рисунок 19 – Экспоненциальная прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области в расчете на одного жителя

В 2021 г. прогноз отходов городских агломераций Орловской области с использованием экспоненциальной прогнозной модели составит 7,7 т. на одного жителя.

Полиномиальная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = -0,0083x^2 + 0,4744x + 0,4782, \quad (9)$$

где y – отходы городских агломераций в расчете на одного жителя Орловской области, т; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом высок и составляет 0,8642.

Полиномиальная прогнозная модель второй степени представлена на рис. 20.

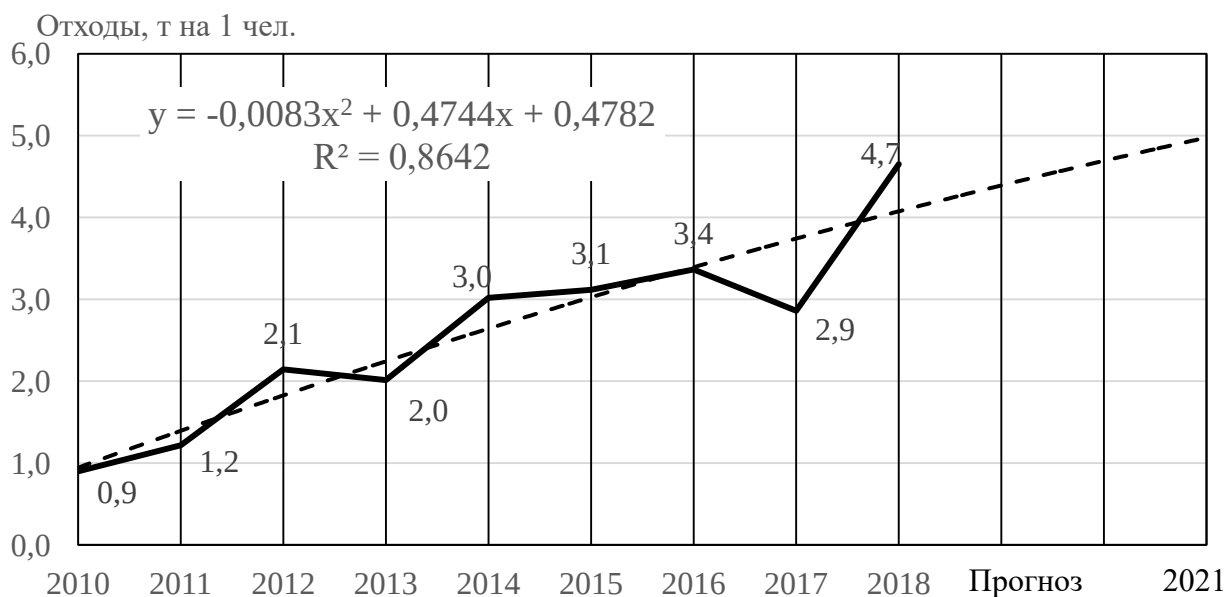


Рисунок 20 – Полиномиальная прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области в расчете на одного жителя

В 2021 г. прогноз отходов городских агломераций Орловской области с использованием полиномиальной прогнозной модели второй степени составит 5,0 т. на одного жителя.

Степенная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = 0,8646x^{0,6956}, \quad (10)$$

где y – отходы городских агломераций в расчете на одного жителя Орловской области, т; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции (R^2) при этом высок и составляет 0,9256 (рис. 21).

В 2021 г. прогноз отходов городских агломераций Орловской области с использованием степенной прогнозной модели составит 4,9 т. на одного жителя.

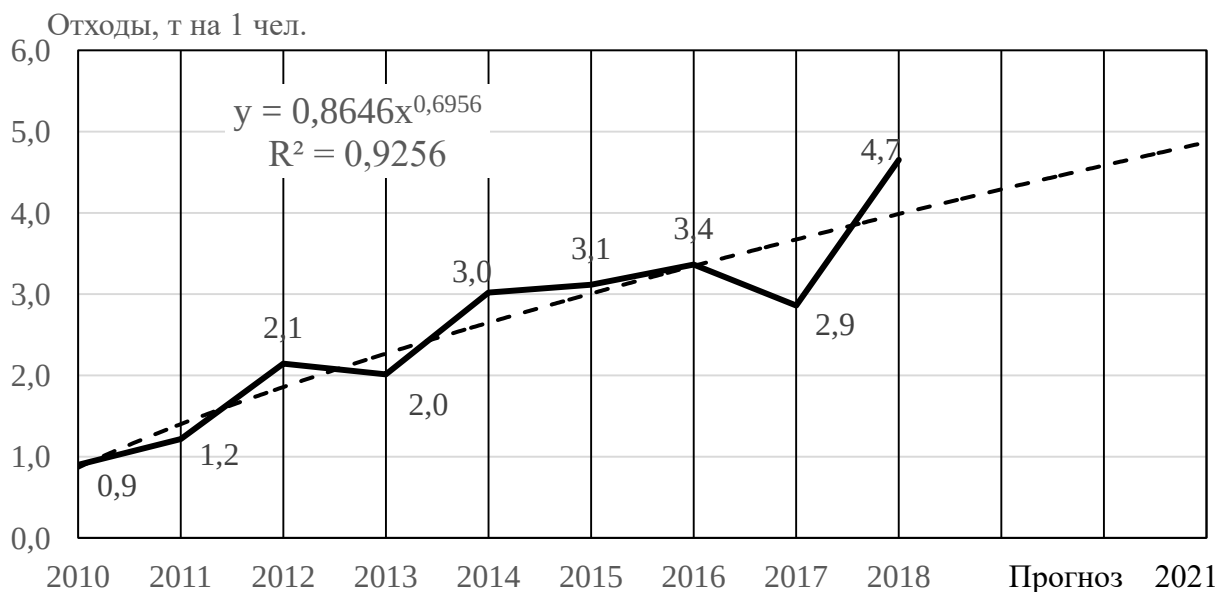


Рисунок 21 – Степенная прогнозная модель величины отходов городских агломераций Орловской области в расчете на одного жителя

Результаты прогнозирования величины отходов городских агломераций Орловской области в расчете на одного жителя обобщены нами в табл. 11.

Таблица 11 – Прогнозные модели величины отходов городских агломераций Орловской области в расчете на одного жителя

Трендовые зависимости	Уравнение модели	R^2 , ед.	Прогнозное значение 2021 г., т
Линейная	$y = 0,333x + 1$	0,8622	5,0
Экспоненциальная	$y = e^{0,17x}$	0,8608	7,7
Логарифмическая	$y = 1,4561\ln(x) + 0,516$	0,8232	4,1
Полиномиальная второй степени	$y = -0,0083x^2 + 0,4744x + 0,4782$	0,8642	5,0
Степенная	$y = 0,8646x^{0,6956}$	0,9256	4,9
Оптимальная – степенная	$y = 0,8646x^{0,6956}$	0,9256	4,9

Оптимальной прогнозной моделью является степенная.

Аналогичный подход мы использовали при построении трендов прогнозных моделей населения городских агломераций Орловской области

(приложение В) для уточнения моделей отходов.

В диссертации для уточнения прогнозных моделей был использован многофакторный корреляционно-регрессионный анализ объемов отходов городских агломераций Орловской области. Результаты расчетов представлены в приложении Г. Коэффициент Дурбина-Ватсона при определении целесообразность учета при планировании отходов динамики показателя отходов городских агломераций Орловской области в расчете на одного жителя и численности населения региона составил 2,18. Близость его к 2,0 говорит об отсутствии автокорреляции. Если он приближается к 0 – существует положительная автокорреляция, приближается к 4,0 – отрицательная. При учете влияния численности населения коэффициент Дурбина-Ватсона составил 2,60.

Сравнение показателей фактических отходов городских агломераций с расчётными, учитывающими усредненную динамику численности населения показало высокую тесноту связи и свидетельствует о необходимости использования разработанного нами подхода при планировании на разных уровнях управления (рис. Г.1 приложения Г). Этот подход прост в применении и доступен пониманию практических работников разных уровней управления.

Выводы по главе 2

1. Проведенный в диссертационной работе анализ сложившейся ситуации выявил следующие проблемы:

- низкая эффективность системы управления в сфере обращения с отходами городских агломераций;
- низкая экономическая привлекательность сферы обращения с отходами городских агломераций для инвесторов и предпринимателей;
- увеличивающийся разрыв между возрастающими запросами населения к благоприятной окружающей среде, качеству предоставляемых услуг по сбору, вывозу, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов и возможностями органов власти, промышленных и специализированных предприятий городских агломераций;
- использование устаревших технологий, высокий уровень морального и физического износа материальной базы промышленных и специализированных предприятий городских агломераций.

Для эффективного решения указанных проблем необходимо создание комплексной системы управления отходами городских агломераций на территории Орловской области.

2. На объем и структуру образующихся отходов влияют различные факторы, связанные с экономическим развитием и природопользованием региона. Проведенный анализ позволили нам систематизировать данные по количеству производимых в городских агломерациях Орловской области отходов, которые использованы нами для определения направлений развития системы обращения с отходами в регионе.

Построение прогнозных моделей образования отходов городских агломераций является важным фактором при разработке практических рекомендаций по оптимизации их размещения в регионе.

3. Проведенный нами анализ выявил, что на уровне региона для планирования образования отходов городских агломераций современное

компьютерное программное обеспечение не используется не только при многофакторном корреляционно-регрессионном анализе, но и при построении трендов. В современных условиях мы считаем такое положение недопустимым. Для построения прогнозных моделей нами рекомендуется использовать специально разработанную нами надстройку к пакету «Excel».

Предлагаемая нами методика прогнозирования была использована при построении трендов отходов городских агломерациях Орловской области, отходов в расчете на одного жителя и ежегодного прогноза до 2021 г. Эту методику мы использовали и при построении трендов прогнозных моделей населения Орловской области для уточнения моделей отходов. Сравнение показателей фактических отходов городских агломераций с расчётными, учитывающими усредненную динамику численности населения показало высокую тесноту связи и свидетельствует о необходимости использования разработанного нами подхода при планировании на разных уровнях управления. Этот подход доступен пониманию практических работников разных уровней управления и прост в применении.

3 Практические рекомендации по оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами, позволяющие обеспечить экологоустойчивое развитие городских агломераций

3.1 Оптимизация размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами на территории Орловской области

Важное значение для экологоустойчивого развития городских агломераций имеет оптимизация размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами на территории региона.

Управление отходами включает не только сбор, транспортировку, сортировку, переработку, утилизацию отходов городских агломераций, но и работу с населением, с общественными и с государственными организациями.

В процессе управления сферой ТКО городских агломераций нужно решить множество проблем:

- определение критериев создания системы управления отходами городских агломераций;
- как финансировать изменения;
- какие инструменты использовать и др.

Важным фактором в формировании успешного управления отходами городских агломераций является выстраивание отношений между государством и частными предприятиями, учреждениями, организациями, а также общественностью.

Под привлечением общественности следует понимать: готовность населения сортировать отходы жилого сектора городских агломераций, доставлять их в общие контейнеры; готовность населения платить за услуги управления отходами городских агломераций; готовность населения разместить на своей территории полигон захоронения отходов, а также оборудование переработки и т.д. Психологические факторы – одни из

основных факторов, влияющих на скорость изменения в управлении отходами городских агломераций, то есть стимулирование и мотивация деятельности людей с отходами [151, с. 40].

При разработке стратегии системы управления отходами необходимо создание новой, усовершенствованной модели управления отходами, внедрение инновационных методов (инструментов) управления сферой утилизации ТКО городских агломераций.

В рамках разрабатываемой стратегии развития сферы ТКО региона предполагается, что городские агломерации определяют подходы и варианты решений проблем ТКО, это зависит от специфики и особенностей местных условий и ресурсов. Но при формировании целей и планировании стратегии целесообразно определиться с приоритетами в области обращения с отходами:

- снижение уровня образования отходов городских агломераций;
- снижение содержания опасных веществ в отходах;
- максимально возможное вторичное использование [112, с. 58-64];
- компостирование отходов городских агломераций;
- захоронение оставшейся части отходов с минимальным ущербом для окружающей среды.

Как выявило проведенное нами исследование, в основу разработки оптимальной схемы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в городских агломерациях должен быть положен опыт передовых стран, скорректированный с учетом особенностей конкретной местности. Это поможет обеспечить не только решение проблемы ТКО, но и обеспечить городскую агломерацию дополнительными ресурсами. Технологически правильно спланированная и подкрепленная грамотной финансовой политикой схема обращения с ТКО позволяет обеспечить эффективную санитарную очистку [119, с. 33] городских агломераций, в настоящее время функционирующую, как правило, на принципах самофинансирования.

При разработке системы управления обращением с отходами, необходимо базироваться на двух основных характеристиках: установление

стратегических целей и приоритетов в области управления обращением с ТКО городских агломераций; четкое и эффективное определение участников, технологий, методов обращения с ТКО городских агломераций и управление ими [145, с. 31].

В основе моделирования систем управления обращением с отходами городских агломераций в нашей стране должен лежать опыт стран ЕС, это обуславливается следующим: объемы образования отходов в России, плотность населения, объемы производства и торговли аналогичны тем, которые образуются в государствах ЕС; тенденции и модели производства и потребления у нас такие же, как и в экономически развитых странах ЕС [108].

Передовая мировая практика сокращения объемов захоронения ТКО предусматривает включение в этапы обращения с отходами операции сортировки отходов, которая позволяет возвращать в хозяйственный оборот часть ресурсов, пригодных для дальнейшей переработки [131]. Существует основные виды сортировки: в местах образования у населения, в нежилом секторе и на специальных мусоросортировочных заводах.

Приоритетными направлениями сортировки ТКО городских агломераций являются следующие: 1) деление отходов на компоненты населением, а затем дальнейший технологический цикл обращения с отходами предусматривает дополнительную сортировку на специальных мусоросортировочных заводах (с помощью магнитов, для металлов, сортировка с использованием ручного труда или специального оборудования); 2) деление отходов, образующихся в нежилом секторе, на отдельные фракции силами предприятий для получения ценного вторичного сырья высокого качества и дальнейшая дополнительная сортировка на специальных объектах; 3) при сборе отходов без деления в местах образования («общим потоком») наиболее часто используется сортировка на мусоросортировочных заводах специальным оборудованием, ручная сортировка отходов жилого сектора малоэффективна [129, с. 155].

Главным преимуществом раздельного сбора отходов в местах их

образования является то, что при таком способе сортировки возможно предотвратить отбор не только ценных, но и опасных отходов, попадание которых, на сортировочный конвейер с использованием ручного труда, создает опасные условия труда для работников.

Впечатляюще хороших результатов извлечения качественного вторичного сырья, как показал анализ зарубежного опыта, возможно добиться только при условии проведения широкой информационной и разъяснительной работы среди населения. Она включает разработку специальных образовательных программ для школьников и студентов. Также очень важна правильная организация мест сбора отходов городских агломераций: наличие необходимого количества специальных контейнеров, предусматривающих отдельный сбор. Зарубежная практика обращения с отходами для стимулирования отдельного сбора населением предусматривает применение программ по снижению тарифов за оказание услуг по вывозу ТКО.

Использование мусороперегрузочных станций для оптимизации логистических операций обращения с ТКО городских агломераций особенно эффективно в том случае, если объект переработки отходов находится далеко от мест сбора. Мусороперегрузочные станции позволяют организовать временные места хранения отходов вблизи городских агломераций. Применение специального оборудования (компакторов) на мусороперегрузочных станциях позволяет сократить объем вывозимых на объекты утилизации отходов городских агломераций, снижая, тем самым, количество необходимых рейсов специальной техники.

Существенно повышает качество и количество извлекаемого вторичного сырья и снижает опасность труда на рабочем месте мусоросортировщика включение в схему обращения с отходами отдельного сбора, основанного на не смешивании отходов жилого и нежилого сектора городских агломераций. Это повышает эффективность технологических процессов обработки отходов [63, с. 877]. Такой подход обеспечивает значительный экологический, экономический и социальный эффект.

Проведенная нами в ходе исследования систематизация основных направлений ущерба, причиняемого социально-экономическим системам городских агломераций твердыми коммунальными отходами, показала, что негативные последствия носят как экономический, так и социальный характер [54, с. 46]. Они оказывают негативное влияние на состояние среды жизнедеятельности в городской агломерации. В связи с этим необходим комплексный подход к проблеме ТКО городской агломерации, её восприятие как важной экологической, экономической и социальной проблемы развития территории.

Степень утилизации ТКО, объем извлечения вторичного сырья, его качество, экологическая безопасность и безопасность труда технологических процессов, самофинансирование должны стать базовыми критериями при разработке эффективной системы обращения с твердыми коммунальными отходами городских агломераций. Задача оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами на территории Орловской области представлена на рис. 22.

Оптимизация размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами на Орловской области предполагает единый комплекс работ по созданию ее разделов, текстового, графического, картографического материала, баз данных, электронной модели территориальной схемы обращения с отходами, установлению параметров планируемого развития системы обращения с отходами городских агломераций. При оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с ТКО городских агломераций на Орловской области нами был учтен приоритет переработки отходов над их захоронением, запрет на захоронение отходов, не прошедших сортировку. Поэтому оптимизация размещения существующих и планируемых объектов обращения с ТКО на Орловской области основана на научном подходе, обеспечивающем баланс экологических и экономических интересов общества. Основной ее целью является максимальное вовлечение отходов городских агломераций в хозяйственный оборот, основанное на комплексном подходе к процессам обращения со всеми видами отходов.

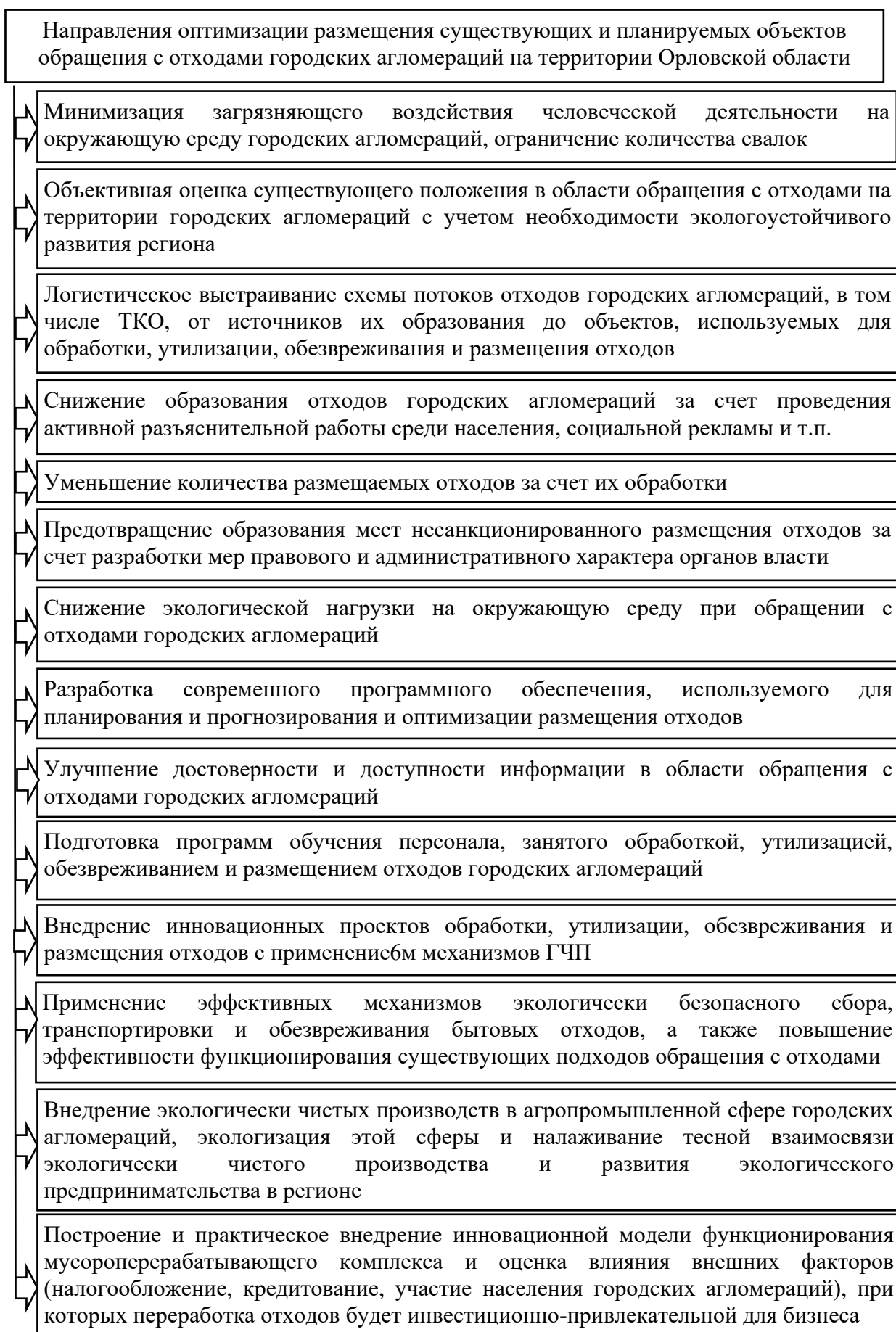


Рисунок 22 – Направления оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами городских агломераций

Нами предлагается зонирование Орловской области с точки зрения оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами городских агломераций. Оптимизация учитывает транспортную составляющую и затраты на организацию предлагаемой системы обращения с отходами городских агломераций на территории Орловской области (рис. 23).

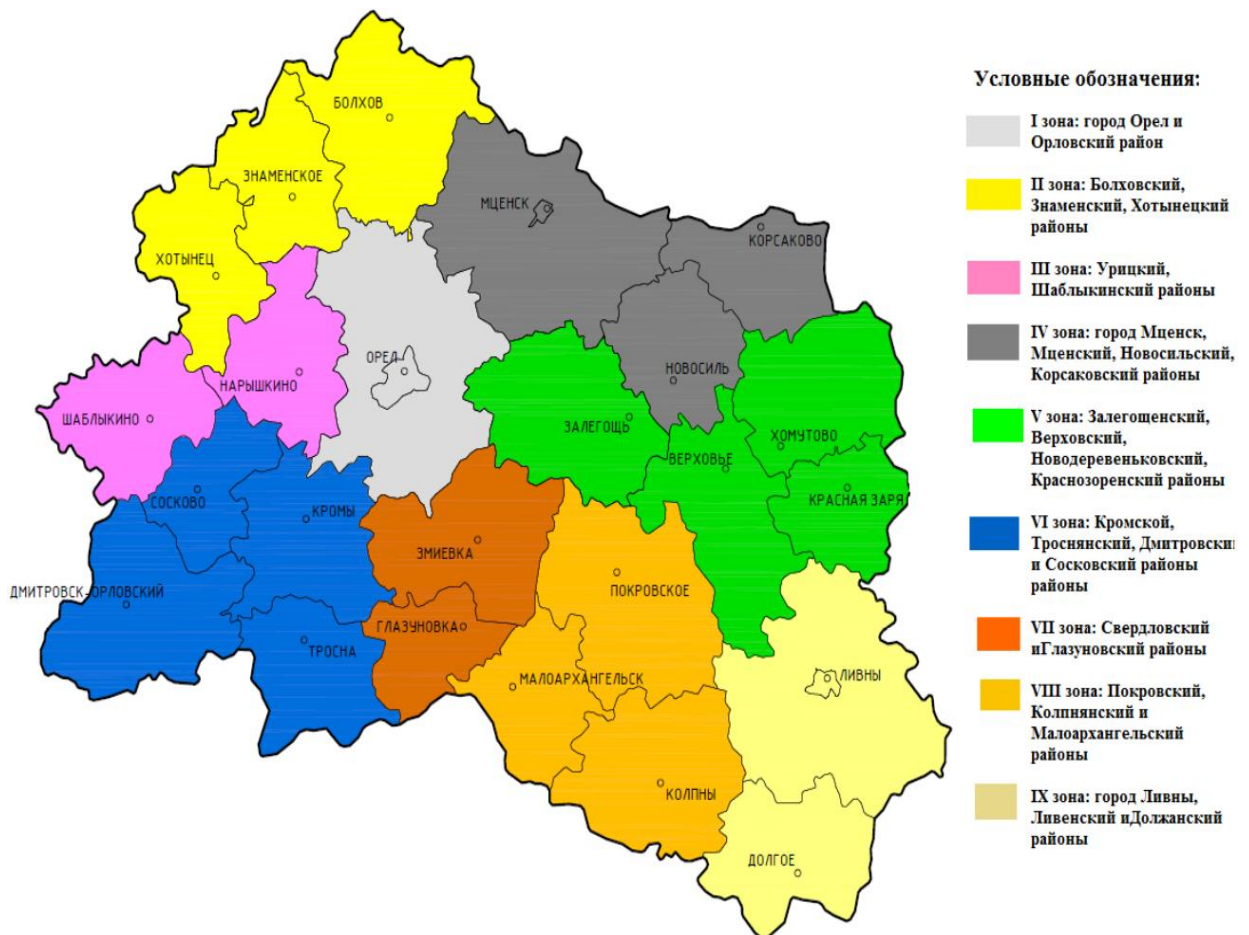


Рисунок 23 – Зонирование Орловской области с точки зрения оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами городских агломераций

Зонирование начинается с определения мест полигонов для размещения отходов производства и потребления.

Существующие полигоны:

- МУП «Комсервис», город Ливны – полигон захоронения;
- МУП «Жилводоканалсервис», пгт. Верховье – полигон хранения

Планируемые полигоны:

- ООО «ЭкоПолис», г. Орел – полигон захоронения с сортировкой (200000 т в год);
- ООО «Росресурс», г. Мценск – полигон захоронения с сортировкой (40000-90000 т в год);
- ООО «ЭкоПолис», г. Ливны – полигон захоронения с сортировкой (100000 т в год);
- ООО «ЭкоПолис», с. Тросна – полигон захоронения с сортировкой (40000 т в год).

Мы предлагаем следующие зоны, полученные в процессе оптимизации.

I – город Орел и Орловский район.

Количество отходов – 259500 т в год

Сортировка – ООО «ЭкоПолис», АО «ЭкоСити», ООО «Экоград».

Конечное размещение – полигон захоронения ООО «ЭкоПолис» г. Орел.

II – Болховский, Знаменский, Хотынецкий районы.

Количество отходов – т тонн в год.

Сортировка – МПС «ЭкоПолис» (Знаменское с/п – 30000 т в год).

Конечное размещение – полигон захоронения ООО «ЭкоПолис» г. Орел, полигон захоронения ООО «Росресурс», г. Мценск.

III – Урицкий, Шаблыкинский районы

Количество отходов – 26700 т в год.

Сортировка – ООО «Экоград» (40000-120000 т в год), мощность предприятия дополнительно используется для обработки ТКО Орловского района.

Конечное размещение – полигон захоронения ООО «ЭкоПолис» г. Орел.

IV – город Мценск, Мценский, Новосильский, Корсаковский районы.

Количество отходов – 55800 т в год.

Сортировка – ООО «Росресурс».

Конечное размещение – полигон захоронения ООО «Росресурс».

V – Залегощенский, Верховский, Новодеревеньковский, Краснозоренский районы.

Количество отходов – 36500 т в год

Сортировка – МПС «ЭкоПолис» (пгт. Верховье – 40000 т в год)

Конечное размещение – полигон хранения МУП «Жилводоканалсервис», пгт. Верховье, с последующим размещением на полигонах захоронения МУП «Комсервис», город Ливны, ООО «ЭкоПолис», г. Ливны.

VI – Кромской, Троснянский, Дмитровский и Сосковский районы.

Количество отходов – 33400 т в год.

Сортировка – ООО «ЭкоПолис», с. Тросна.

Конечное размещение – полигон захоронения ООО «ЭкоПолис», с. Тросна.

VII – Свердловский и Глазуновский районы.

Количество отходов – 35200 т в год.

Сортировка – МПС «ЭкоПолис» (пгт. Глазуновка – 40000 т в год).

Конечное размещение – полигон захоронения ООО «ЭкоПолис» с. Тросна.

VIII – Покровский, Колпнянский и Малоархангельский районы.

Количество отходов – 22400 т в год.

Сортировка – МПС «ЭкоПолис» (с. Дросково – 30000 т в год)

Конечное размещение – полигон захоронения МУП «Комсервис» г. Ливны, ООО «ЭкоПолис», г. Ливны.

IX – г. Ливны, Ливенский и Должанский районы.

Количество отходов – 67200 т в год.

Сортировка – «ЭкоПолис» г. Ливны.

Конечное размещение – полигон захоронения «ЭкоПолис», г. Ливны.

Зонирование способствует оптимизации ограниченных ресурсов

региона и эффективной реализации государственной политики в области обращения с отходами городских агломераций в Орловской области.

Создание эффективной системы обращения с твердыми коммунальными отходами городских агломераций является актуальной научной задачей.

Нами была разработана и предлагается на обсуждение новая концепция создания системы контроллинга в управлении предприятиями сферы твердых коммунальных отходов городских агломераций. Она является основой методологического инструментария территориального управления предприятиями городских агломераций данной сферы.

Структурные изменения промышленного производства и уровня жизни населения, процесс урбанизации городских агломераций обуславливают необходимость исследования качественных и количественных изменений отходов производства и потребления. В настоящее время в России скопилось огромное количество отходов [25]. При этом около 15% этого объема приходится на твердые коммунальные отходы (ТКО). Рост несанкционированных мест захоронения приводит не только к ухудшению окружающей среды, но также оказывает существенное влияние на здоровье населения территорий, повышая заболеваемость и смертность. Для снижения негативного влияния отходов необходимо создание эффективной системы обращения с ТКО, что становится важной научной задачей [69, с. 48]. Все это актуализируется совокупностью взаимосвязанных проблем: повышением требований к защите окружающей среды; ускорением процесса урбанизации городских агломераций и усложнением систем управления городским хозяйством; необходимостью лучшего использования наличных земельных ресурсов городских агломераций; потребностью в разработке стратегии устойчивого развития городских агломераций, основанной на использовании новых инновационных механизмов управления; необходимостью привлечения внебюджетных источников долгосрочного финансирования в систему управления отходами, привлекая для этих целей частный бизнес

городских агломераций; потребностью совершенствования организации управления сферой ТКО городских агломераций; необходимостью оптимизации управления на всех этапах обращения с ТКО для достижения главной цели – создания комфортной среды для жителей городских агломераций; необходимостью разработки программ социально-экономического развития с учетом прогнозных показателей по сокращению количества ТКО, направляемых на захоронение; необходимостью формирования в системе управления ТКО городских агломераций центра контроллинга, основанного на технологии центров совместного использования, в связи с ростом объемов ТКО и усложнением отношений в самой сфере ТКО, приводящих к значительному увеличению информационных потоков, что влияет на качество и эффективность принимаемых решений; возможностью использования новых инструментов контроллинга как механизма повышения эффективности управления сферой ТКО городских агломераций.

Взаимозависимость указанных проблем актуализирует развитие теории и методологии создания эффективной системы обращения с твердыми коммунальными отходами городских агломераций.

Мы считаем, что с учетом специфики сферы ТКО целесообразен переход от множества самостоятельных, но малоэффективных организаций к межрегиональной холдинговой структуре как новой форме управления организациями сферы ТКО городской агломерации. Новая форма организации должна отвечать современным требованиям и учитывать мировой опыт создания крупных интегрированных структур, основываться на использовании концепции центров совместного использования. Такие структуры более эффективны, так как в них аккумулируются возможности промышленного, финансового и инвестиционного капитала, в том числе за счет привлечения частных инвестиций в эту сферу.

В целях снижения затрат на управление, а также повышения уровня эффективности управления крупными холдингами, нами был разработан

подход, основанный на выделении и передаче типовых, стандартизованных процессов из управляющей компании холдинга в контроллинговый центр. Он создается для эффективной организации работы по выполнению функций, координации бизнес-единиц, взаимодействию с управляющей компанией холдинга и стейкхолдерами. Это предполагает разработку организационно-методического комплекса контроллинга, состоящего из: принципов и подходов к определению форм организации работы контроллингового центра, функции контроллинга и уровня квалификации контроллеров, набора инструментов контроллера, необходимого для реализации поставленных задач, алгоритма структурно-организационного взаимодействия контроллеров с руководством холдинга, руководителями и контроллерами остальных бизнес-единиц.

Нами предлагается новая концепция создания системы контроллинга в управлении организациями сферы ТКО городских агломераций как основы методологического инструментария управления организациями данной сферы. Механизм создания системы стратегического контроллинга в управлении организациями сферы ТКО городских агломераций в виде последовательности типовых стандартизированных процессов, использующих идеологию хранилища данных, позволяет эффективно решать задачи, проводить анализ и синтез системы, моделей, свойств и критериев при создании системы стратегического контроллинга для конкретной организации сферы ТКО городской агломерации. Реализация этого механизма обеспечивает: координацию работ в этой сфере; разработку целей, направлений, программ и мероприятий, обеспечивающих внедрение инноваций в практику управления сферой ТКО городских агломераций; оценку результативности программ и мероприятий; внесение корректив в стратегию и политику совершенствования территориального управления.

Внедрение комплексной система сбора, транспортировки, переработки и утилизации ТКО городских агломераций позволит поэтапно снизить влияние отходов на окружающую среду, изменить качество жизни населения,

ввести отдельный сбор отходов, повысить процент извлечения вторичных ресурсов, открыть современные мусороперерабатывающие предприятия, построить полигоны современного технологического уровня, повышать экологическую культуру населения, привлечь в эту сферу инвестиции.

Организационная структура предлагаемой системы оборота отходов городских агломераций Орловской области представлена на рис. 24.

Внедрение предлагаемой организационной структуры системы оборота отходов городских агломераций Орловской области позволит обеспечить их экологоустойчивое развитие и существенно улучшить экономические показатели деятельности в этой сфере.

Инвестиции в развитие системы оборота отходов городских агломераций должны быть научно обоснованными. Нами был разработан метод оценки и отбора инвестиционных проектов. Он основан на том, что анализ проектов построен на базе многосторонней экспертизы, учитывающей множество различных, в том числе противоречивых, показателей проекта, имеющих количественные или качественные характеристики. Одни из этих характеристик можно отнести к экономическим, экологическим, землепользовательским и социальным последствиям реализации проекта, а другие описывают разнообразные риски, связанные с процессом внедрения проекта. Применение предлагаемого нами метода позволяет сформировать инвестиционные программы развития сферы твердых коммунальных отходов городских агломераций, реализовывать на основе взаимодействия заинтересованных сторон стратегические приоритеты развития данной сферы с учетом экономических, социальных и экологических императивов городской агломерации.

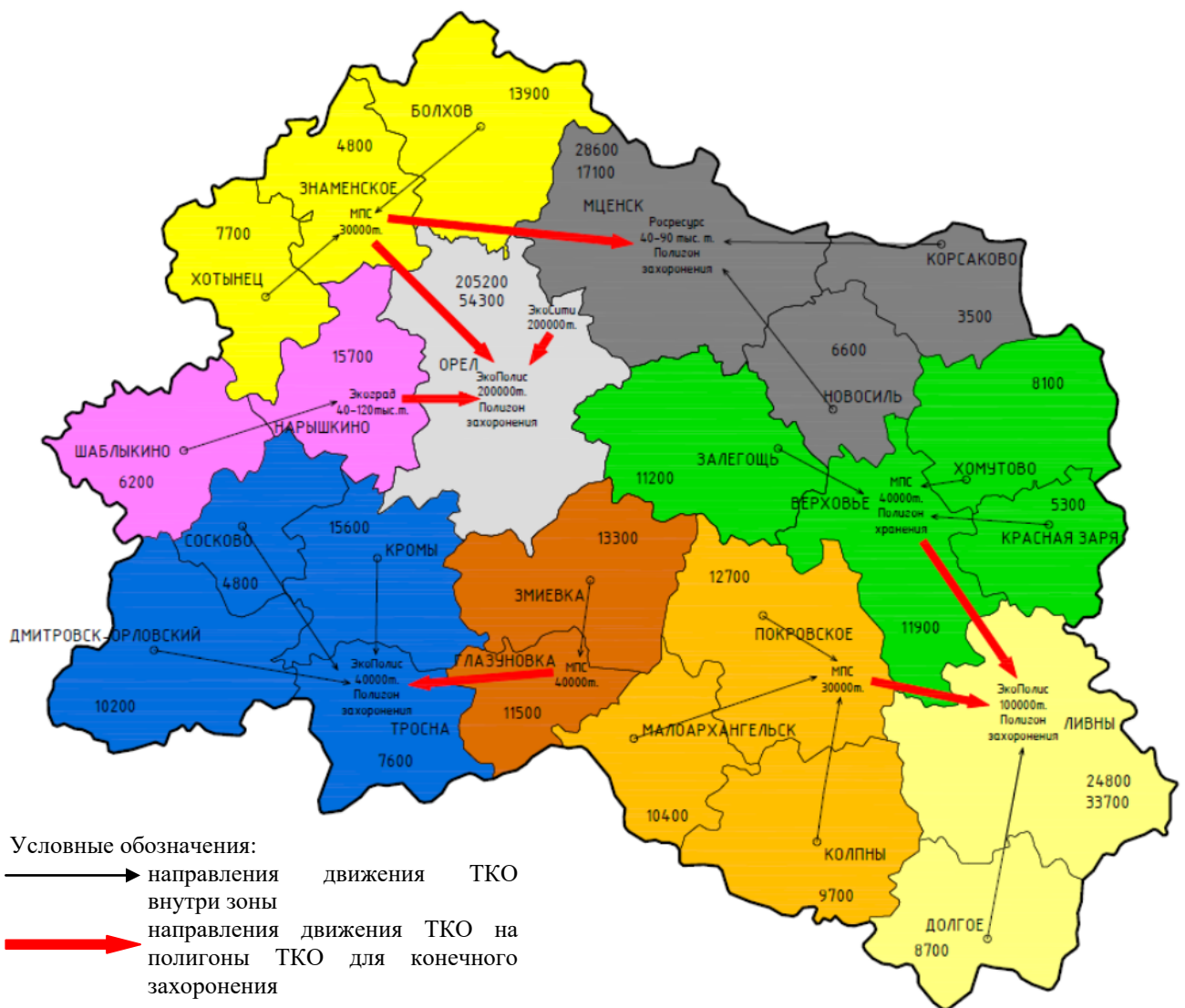


Рисунок 24 – Организационная структура системы оборота отходов городских агломераций Орловской области

Проведенное нами исследование доказало, что система организации стратегии сферы ТКО городской агломерации и управление процессами должны основываться на организационно-экономической интеграции стейкхолдеров и учитывать: стимулирование раздельного сбора, модернизацию системы переработки ТКО городской агломерации, применение гибкой тарифной системы на вывоз мусора, принятие изменения в законодательство, устанавливающего налоговые льготы на деятельность мусороперерабатывающих организаций, стимулирование использования инновационных технологий для переработки и вывоза отходов городской

агломерации, укрепление государственно-частного партнерства, развитие экологической культуры и повышение информированности населения, увеличение степени ответственности производителей и импортеров за безопасное удаление продукции и упаковки. Разработка стратегического плана и мероприятий будет способствовать росту инвестиций в сферу ТКО городских агломераций и их экологоустойчивому развитию.

3.2 Новая модель взаимодействия органов исполнительной власти региона с предприятиями малого и среднего предпринимательства, которые функционируют в сфере обращения с отходами городских агломераций

В ходе проведенного исследования нами была разработана и предлагается для обсуждения новая модель взаимодействия органов исполнительной власти региона с предприятиями малого и среднего предпринимательства, которые функционируют в сфере обращения с отходами городских агломераций.

Одним из важнейших условий развития современного общества является процесс формирования цивилизованного предпринимательства [77, с. 139], так как важную роль в формировании устойчивого развития играет не только государство, определяющее цели, задачи и направления развития, но и предпринимательское сообщество [135, с. 53]. Развитие предпринимательства выступает важнейшим фактором роста рыночной экономики, что подтверждается и международными документами, в которых, в частности, отмечается, что обеспечение устойчивого развития общества определяется не только экономическими факторами, но также социальными и экологическими [35]. Субъекты малого предпринимательства способны быстро приспосабливаться к постоянно изменяющимся условиям [78, с. 70], что делает их достаточно привлекательными для населения.

Малое и среднее предпринимательство (МСП), с одной стороны, –

важная составляющая современного рыночно-конкурентного общества. С другой стороны, развитие МСП приводит к концентрации производства, возрастанию уровня потребления, сокращению мест для захоронения отходов, что прямо или косвенного увеличивают нагрузку на окружающую среду. Важную роль сегодня отводится привлечению отходов городских агломераций в хозяйственный оборот, развитие вторичного рынка отходов и ресурсосбережение [64, с. 197].

Исследование проблемы управления в сфере обращения отходов показало, что в настоящее время уделяется недостаточно внимания развитию МСП в данной сфере деятельности [85, с. 24]. Увеличению количества переработанных и вторично использованных отходов городских агломераций способствует создание комплекса административно-правовых, организационно-технологических, социально-экономических мер, реализация которых позволит повысить предпринимательскую активность в данной сфере.

В настоящее время ухудшение ситуации в сфере обращения отходов обусловлено ростом промышленного производства и возрастанием новых видов отходов в связи с изменениями, произошедшими в структуре потребления населения [96, с. 110]. Развитие инфраструктуры в сфере обращения с отходами городских агломераций является актуальной задачей для регионов и требует внедрения экономических стимулов для развития экологически чистых производств и снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду. Для реализации мероприятий по развитию системы обращения с отходами производства и потребления городских агломераций в регионах необходимо привлечение инвестиционных средств.

Формирование цивилизованного предпринимательства в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами может быть обеспечено за счет: повышения статуса предпринимательства в сфере обращения отходов и выделение данной сферы предпринимательской деятельности как приоритетного направления в рамках программ поддержки и развития

малого и среднего предпринимательства на национальном, региональном и муниципальном уровнях; создание благоприятной среды для развития малого и среднего предпринимательства в сфере обращения отходов городских агломераций в рамках разрабатываемых и реализуемых мероприятий; оказания помощи при создании общественных региональных объединений предпринимателей, осуществляющих свою деятельность в сфере экологии городских агломераций.

Предлагаемая нами модель взаимодействия органов исполнительной власти региона с субъектами малого и среднего предпринимательства, функционирующих в сфере обращения с отходами городских агломераций, предусматривает создание нового звена региональной инфраструктуры поддержки малого и среднего предпринимательства в виде Центра по управлению сферой обращения отходов (ЦУСОО) за счет объединения средств региональных программ, регулирующих обращение с отходами, и программ развития малого и среднего предпринимательства. Центр также может быть выделен из перечня объектов инфраструктуры поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства на конкурсной основе и будет исполнять все мероприятия программы по целевой поддержке предпринимательства в сфере обращения отходов городских агломераций, в числе которых могут быть: субсидирование малых и средних предприятий городских агломераций региона в сфере обращения отходов; гарантийное обеспечение для получения кредитных средств; льготные консультационные услуги, связанные с вопросами ведения предпринимательской деятельности; прочие виды поддержки, предусмотренные программными мероприятиями.

Региональный Центр управления сферой обращения отходов может быть организован в структуре администрации области непосредственно во взаимодействии с региональными министерствами и ведомствами. Его полномочия определяются Положением, утверждаемым главой администрации области. Управление отходами осуществляется на основании действующего законодательства и разработанных стратегий. Центр

управления сферой обращения отходов будет работать с бюджетными и коммерческими предприятиями, учреждениями и организациям региона на договорной основе. В его полномочия входит планирование и способствование развитию производственной базы переработки и размещения отходов. В структуре Центра функционируют отдел правового обеспечения, отдел целевых программ и экономики природопользования, отдел мониторинга сферы обращения с отходами, отдел экологической безопасности, финансовый отдел.

Организационная структура Центра по управлению сферой обращения с отходами городских агломераций (ЦУСОО) представлена на рисунке 25.

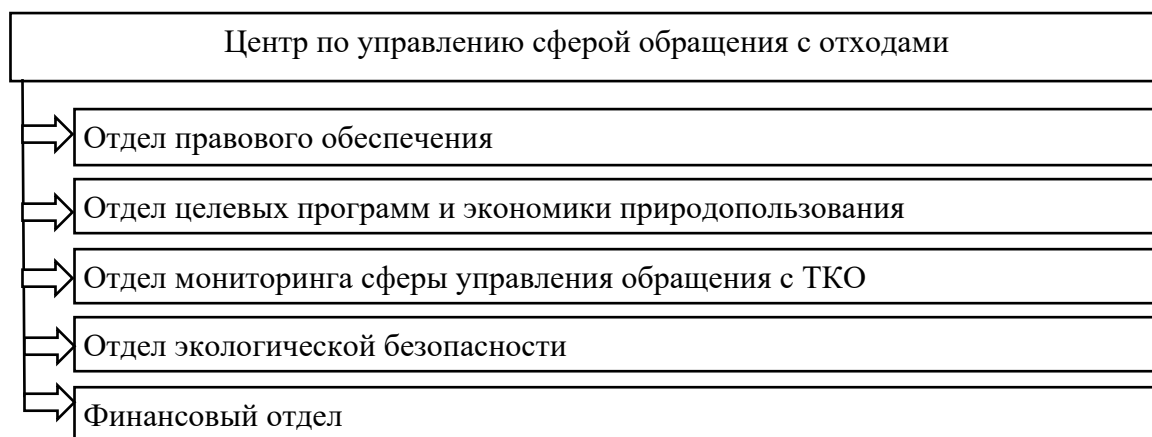


Рисунок 25 – Организационная структура ЦУСОО городских агломераций

Преимущества создания регионального Центра управления сферой обращения отходов заключаются в следующем: обеспечение прозрачности всех операций, включая финансовые, в сфере обращения отходами; контроль над всеми работами и услугами по сбору, перемещению и ликвидации отходов осуществляется централизованно; достижение оптимального развития инфраструктуры объектов обращения с отходами городских агломераций на основе планирования, учитывающего развитие данной сферы и сбалансированность между объемами образования отходов городских агломераций, транспортировки, сортировки, переработки, размещения.

С помощью Центра можно осуществлять планирование и прогнозирование в сфере обращения отходов, аккумулировать достоверную информацию об объемах и составе образующихся в городских агломерациях региона отходов, а также повысить экономическую эффективность капитальных вложений городских агломераций в сфере обращения с отходами. Привлечение этой модели и выделение сферы обращения с отходами городских агломераций в качестве приоритетного направления осуществления предпринимательской деятельности малого и среднего бизнеса с определением бюджета на финансирование программных мероприятий может стать примером успешного решения управленческих задач.

В табл. 12 представлены функции органов управления сферой обращения с отходами городских агломераций.

Таблица 12 – Функции органов управления сферой обращения с отходами городских агломераций

Органы государственной власти субъектов РФ	Центр по управлению сферой обращения с отходами (ЦУСОО)	Региональный оператор
1	2	3
• разработка, утверждение и реализация региональных программ, участие в проведении государственной политики; • принятие в соответствии с законодательством РФ законов и иных нормативных правовых актов субъектов РФ; • осуществление государственного надзора; • установление нормативов образования отходов и лимитов на их размещение; • осуществление приема отчетности об отходах от юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих;	• субсидирование малых и средних предприятий, осуществляющих деятельность в сфере обращения отходов, в том числе ТКО; • гарантийное обеспечение для получения кредитных средств предприятиям малого и среднего бизнеса, занятых в сфере обращения с отходами, в том числе ТКО;	• осуществляет сбор, транспортировку, обработку, утилизацию, обезвреживание, захоронение ТКО на территории субъекта РФ; • предоставляет потребителю информацию в соответствии со стандартами раскрытия информации в области обращения с твердыми коммунальными отходами;

Продолжение таблицы 12

1	2	3
• определение прогнозных показателей и мероприятий по сокращению количества ТКО, предназначенных для захоронения; • утверждение предельных тарифов в области обращения с ТКО; • утверждение инвестиционных и производственных программ в области обращения с ТКО; • организация деятельности по накоплению, сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и захоронению ТКО; • утверждение нормативов и порядка накопления ТКО; • регулирование деятельности региональных операторов; • разработка и утверждение территориальной схемы обращения с отходами	• консультационные услуги, планирование и содействие развитию производственной базы переработки и размещения отходов, в том числе ТКО; • постоянное информирование населения о развитии предпринимательской деятельности в сфере утилизации отходов	• принимает необходимые меры по своевременной замене поврежденных контейнеров, принадлежащих ему на праве собственности; • осуществляет контроль за учетом объема и (или) массы принятых твердых коммунальных отходов

Для привлечения предприятий малого и среднего предпринимательства при реализации проектов необходимо в рамках существующего инвестиционного портала области, который помогает обеспечить наглядное представление инвестиционных возможностей региона, создать инвестиционный портал «Отходы» [152, с. 51]. Это позволит привлечь инвесторов и предпринимателей для реализации проектов в сфере обращения отходов городских агломераций. Создание инвестиционного портала позволит каждому малому предприятию предложить свой инвестиционный проект, который будет интересен администрации региона в рамках уже реализуемых проектов. Этот портал усилит взаимодействие как между субъектами предпринимательства и государства, так и между производителями и потребителями отходов.

3.3 Совершенствование логистической системы обращения с отходами с целью обеспечения экологоустойчивого развития городских агломераций

Совершенствование логистической системы обращения с отходами способствует обеспечению экологоустойчивого развития городских агломераций и рациональному природопользованию территорий.

Важной научной проблемой общегосударственного уровня является переработка отходов городских агломераций, так как они существенно загрязняют окружающую среду. Объем, отходов городских агломераций, как мы доказали во второй главе диссертации, возрастает. Это обусловлено и большим сроком, когда «живет мусор» (рис. 26), делающий необходимым объемную герметизацию полигонов (свалок) отходов городских агломераций. Это способствует улучшению экологического состояния территории.

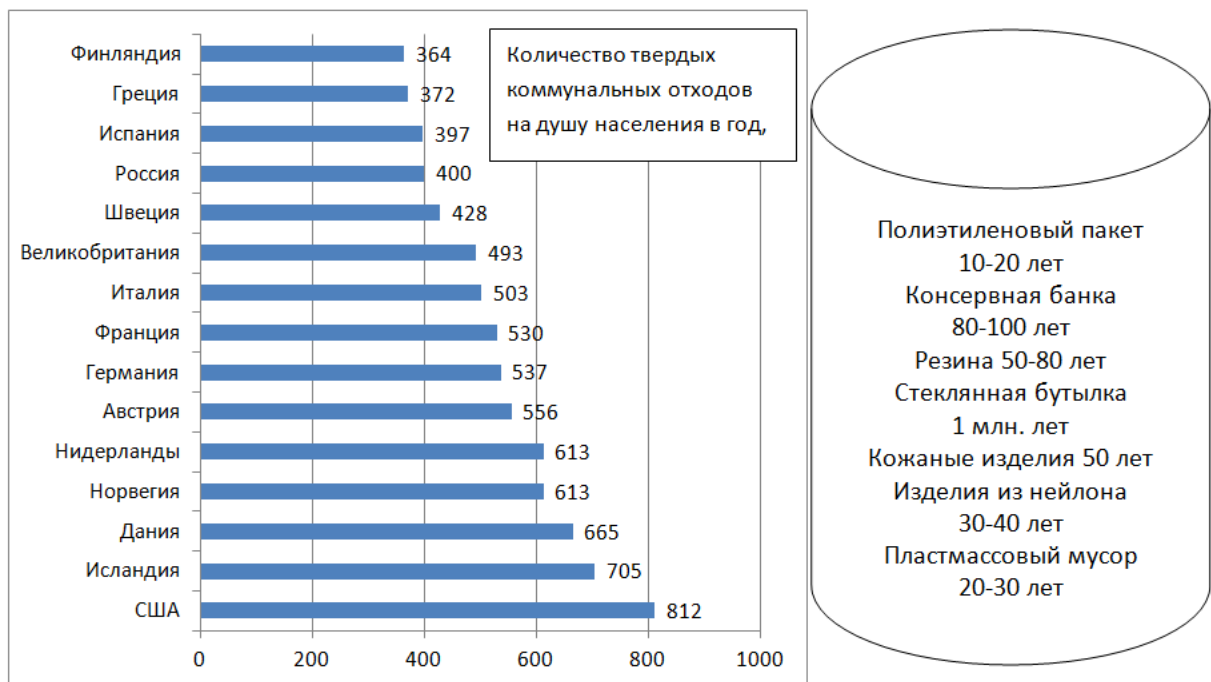


Рисунок 26 – Время, когда «живет мусор», поясняющее необходимость объемной герметизации полигонов отходов городских агломераций

Изложенное выше поясняет необходимость совершенствования

логистической системы обращения с отходами с целью обеспечения экологоустойчивого развития городских агломераций, что способствует оптимизации кругооборота отходов (рис. 27).

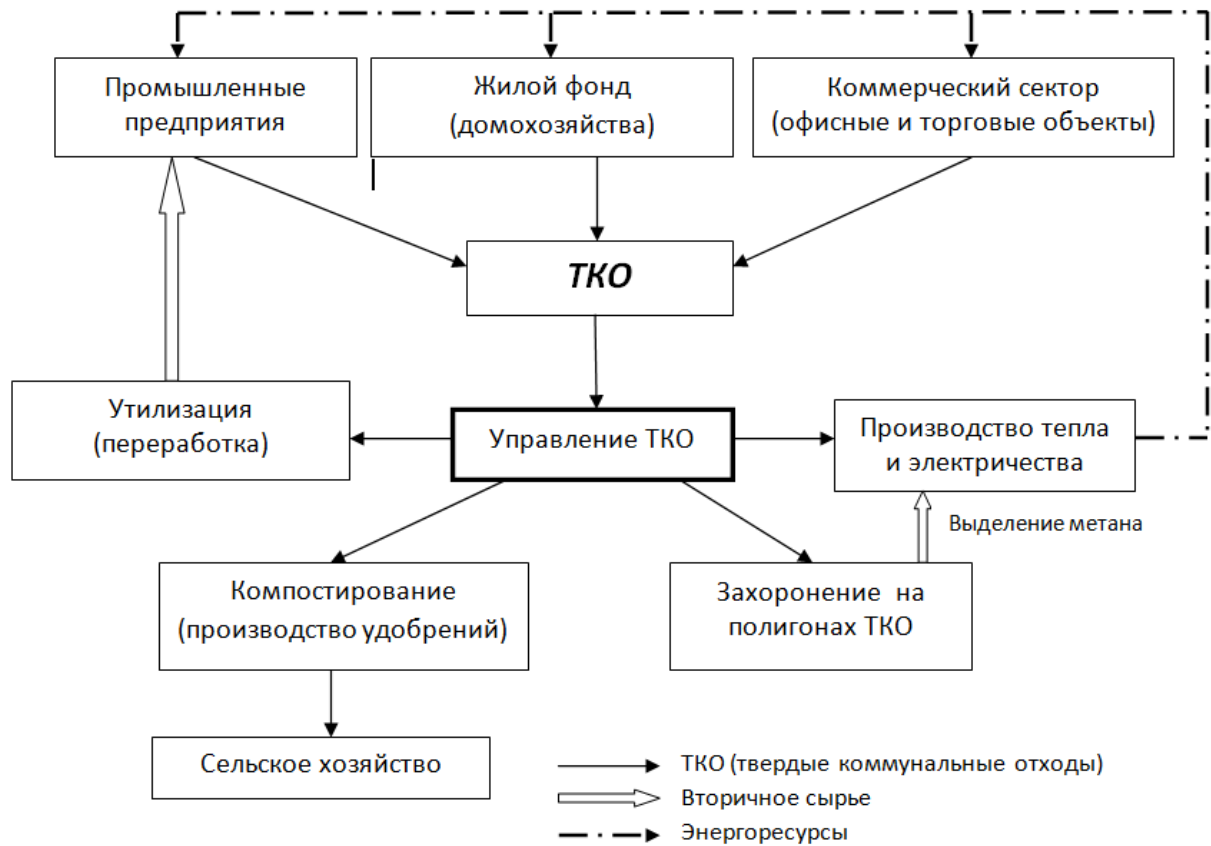


Рисунок 27 – Кругооборот отходов

Экологическая безопасность городских агломераций напрямую зависит от подходов по обращению с отходами. Если развитые страны мира уже давно отказались от свалок (а коммунальные отходы перерабатываются), то в России наиболее распространенным способом обращения остается их складирование на открытой территории. О том, что коммунальные отходы городских агломераций, которые накоплены в свалках и полигонах, вызывают значительное загрязнение окружающей среды и уничтожение биоты, посвящено немало научных трудов российских и зарубежных ученых. Все они приходят к выводу, что единственным и наиболее приемлемым

способом обращения с отходами городских агломераций является переработка на заводах и использование их в дальнейшем в качестве вторичного сырья. В городских агломерациях России наблюдается тенденция ежегодного увеличения объемов коммунальных отходов. Вследствие увеличения объемов коммунальных отходов городских агломераций, соответственно, увеличивается количество свалок. Складирование коммунальных отходов влечет снижение экологической безопасности городских агломераций (рис. 28).

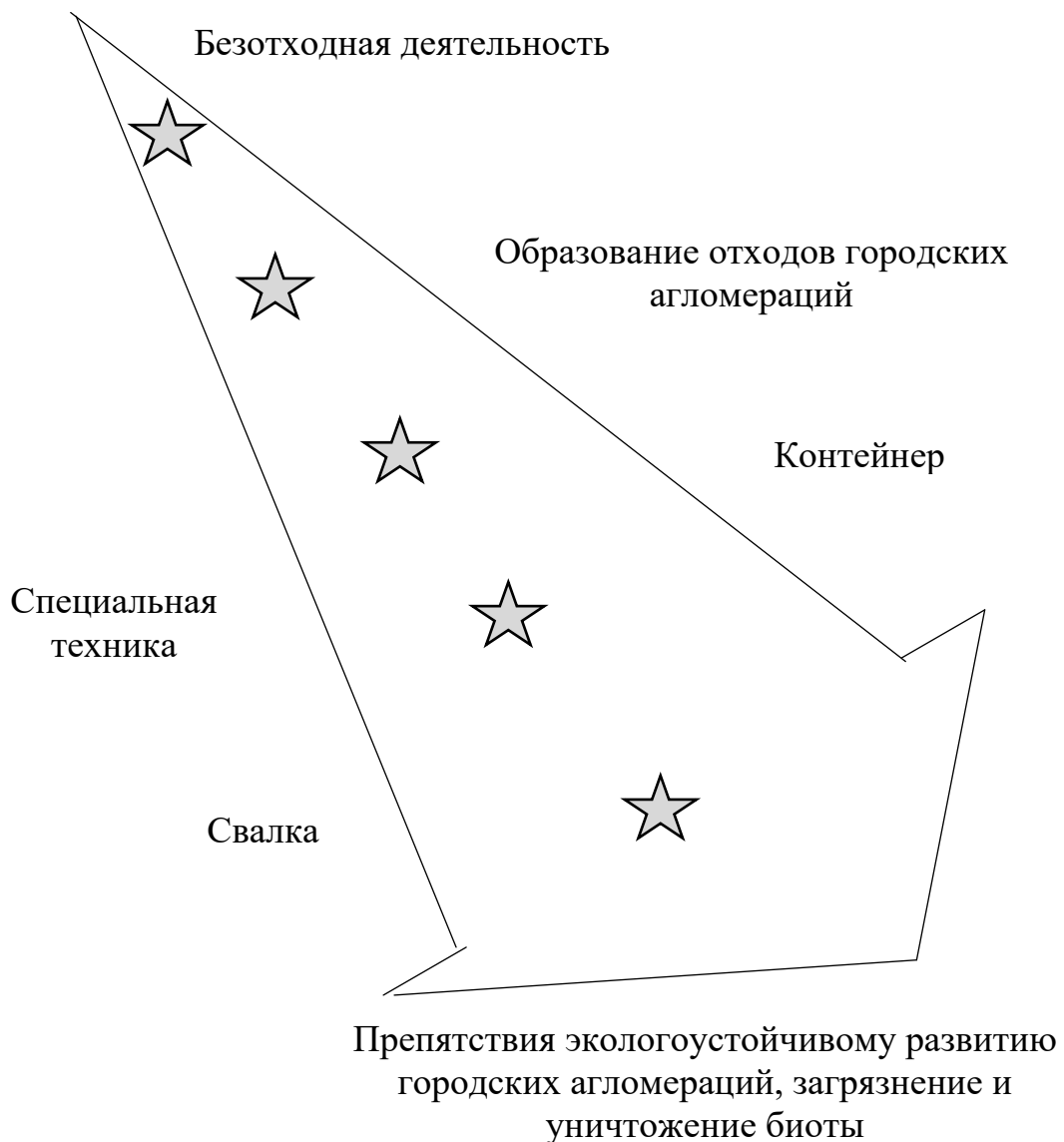


Рисунок 28 – Ухудшение экологической безопасности городских агломераций из-за складирования отходов на свалках

Разработка и усовершенствование существующих логистических

подходов по обращению с коммунальными отходами в Орловской области актуальны и соответствуют требованиям государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» [6].

Под экологической безопасностью городских агломераций нами понимается обеспечение соответствия существующих или предполагаемых экологических условий территории международным стандартам защиты окружающей среды. Согласно этому определению, процесс складирования отходов, который наблюдается в наших городских агломерациях, нарушает экологическое равновесие, принципы экологоустойчивого развития и препятствует восстановлению окружающей среды.

Главными задачами регионального стратегического управления техногенно-экологической безопасностью в рыночной экономике является максимально эффективное использование механизмов правового, административного и экономического регулирования опасных видов деятельности [66, с. 92]. Автор в научной работе отмечает, что решение основных экологических проблем невозможно без международного сотрудничества, что связано с глобальными масштабами и трансграничным воздействием чрезвычайных ситуаций, в первую очередь через воздух и воду. Указано на необходимость сближения законодательных норм и формирование согласованного законодательства государств в области предупреждения и ликвидации ЧС. В работе А.А. Лебедева [87, с. 64-69] обосновывается подход к оценке жизненного цикла отходов производства и потребления. Анализируется метод оценки уровня экологической безопасности по двум обобщающим показателям. В научной работе Т.Н. Мочаловой расширены и конкретизированы научные основы управления экологической безопасностью регионального уровня, обосновывается использование генеральных схем очистки территории как фактора снижения негативного воздействия на земельные ресурсы [98, с. 50-51].

Следует особо отметить такие общие черты научных исследований:

мониторинг роста уровня экологической опасности лучше фиксировать на уровне городских агломераций; неременной составляющей оценки экологической безопасности городских агломераций является международное сотрудничество; техногенная составляющая является определяющей в формировании уровня экологической опасности городских агломераций. Учитывая вышесказанное, повышение экологической безопасности путем усовершенствования логистической системы обращения с отходами городских агломераций является актуальной проблемой современности.

Экологическая логистическая система городских агломераций должна предусматривать 4 уровня. На первом уровне необходимо организовать сбор коммунальных отходов в три типа контейнеров: контейнер для общего сбора отходов (пищевые отходы); контейнеры для раздельного сбора коммунальных отходов (бумага, полимеры, стекло, текстиль); контейнеры для сбора опасных отходов, которые входят в состав твердых коммунальных (аккумуляторные батареи, люминесцентные лампы, лакокрасочные отходы). Второй уровень обращения с коммунальными отходами городских агломераций должен включать организацию эксплуатации специальных транспортных средств, которые обеспечивают транспортировку отходов в зависимости от видов. Контейнеры для общего сбора должны обслуживать обычные мусоровозы (с боковой и задней загрузкой), для раздельного – порталы и контейнерные мусоровозы, для опасных отходов в составе коммунальных – специальные транспортные средства, которые имеют защищенные кузов и кабину для личного состава от излучений и гидроманипулятор. Третий уровень обращения с коммунальными отходами на уровне городских агломераций предполагает сортировку (при общем сборе), вторичную переработку (при раздельном сборе) и обезвреживание (опасных отходов). Основной проблемой городских агломераций по соблюдению условий предложенного третьего уровня является нехватка вышеприведенных установок. Четвертый уровень (заключительный)

предусматривает захоронение коммунальных отходов (не токсичных) на свалках (неприемлемое мероприятие, однако наиболее традиционное в современных условиях), компостирование (пищевые отходы, опавшие листья) и отправку на повторную переработку (отходы, которые попали к контейнеру и были отсортированы на III уровне). Общая схема повышения эффективности экологической логистической системы обращения с ТКО на региональном уровне приведена на рис. 29.



Рисунок 29 – Повышение экологической эффективности логистической системы обращения с отходами городских агломераций

Наряду с предложенными мерами следует обратить внимание на эксплуатационные характеристики транспортных средств, которые являются ключевым звеном при обращении с отходами городских агломераций. При выборе наиболее оптимального подвижного состава следует обратить внимание на первоочередные требования, которые необходимо соблюсти на «входе» в экологической логистической системы городских агломераций (то есть соответствие поставленным задачам): надлежащие технические

характеристики, экологическая и радиационная безопасность, эргономичность, экономичность, безотказность, безопасность эксплуатации (рис. 30).



Рисунок 30 – Требования к специальной технике, которая транспортирует коммунальные и опасные отходы на «входе» и «выходе» экологической логистической системы городских агломераций

На «выходе» из экологической логистической системы городских агломераций (то есть требования населения к эффективному сбору отходов спецтехникой) транспортные средства должны иметь высокие показатели: дальность транспортировки; среднегодовая производительность; безопасность водителя; коэффициент компактности; удельная масса спецоборудования; удельная мощность двигателя. Общие требования к специальной технике, которая транспортирует коммунальные и опасные отходы на «входе» и «выходе» экологической логистической системы

городских агломераций приведены выше на рис. 29.

В системе экологической безопасности обращения с отходами городских агломераций четко выделяются иерархические структурные подразделения – местная экологическая безопасность и объектная экологическая безопасность. Следует заметить, что именно симбиоз этих двух составляющих определяют экологическую безопасность городских агломераций. Причем, местная и объектная составляющие экологической безопасности имеют практическое решение, а рассматривая экологическую проблему обращения с отходами городских агломераций приходим к выводам, что она требует дальнейшего теоретического обоснования и решения.

3.4 Методический подход количественной оценки предоставленного на конкурсной основе инновационного проекта обращения с отходами городских агломераций

В ходе проведенного исследования нами был разработан новый методический подход количественной оценки предоставленного на конкурсной основе инновационного проекта обращения с отходами городских агломераций. Он предполагает использование методов парных сравнений и расстановки приоритетов и специально разработанной прикладной программы.

Этот методический подход учитывает преимущества и недостатки применения различных субъективных балльных методик и обеспечивает более объективную оценку проектов за счет расширения критериев оценивания,

Решение задач оценки проектов часто осуществляется при полном или частичном отсутствии необходимой исходной информации, что предопределяет использование экспертных оценок.

Весьма перспективным, с нашей точки зрения, следует считать применение метода расстановки приоритетов при расчете коэффициента

сравнительной оценки (КСО), предоставленных на конкурсной основе инновационных проектов обращения с отходами городских агломераций с учетом их качественных параметров.

Методический подход был нами реализован нами при оценке семи проектов строительства мусоперерабатывающего предприятия в Орловской области. Для каждого из проектов оценивался КСО с учетом их качественных показателей. Было использовано пять качественных показателей проектов, полученных в результате опроса специалистов: экологичность проекта (w_1); вероятность успешной реализации проекта (w_2); качество обслуживания клиентов (w_3); инновационность проекта с точки зрения использования последних технологий (w_4); имидж исполнителя и уровень доверия к нему в своем виде экономической деятельности (w_5).

Оценка проектов была произведена на основе фактических данных в августе 2019 года. На основе этих систем сравнений были построены матрицы сравнений, в которых вычислялись с помощью специально разработанной программы «EUC» (Evaluation using comparisons) для персонального компьютера значения относительных приоритетов для каждого проекта.

Матрица парных сравнений по первому критерию КСО представлена в табл. 13.

Таблица 13 – Сравнительная оценка проекта по первому фактору КСО

i\j	1	2	3	4	5	6	7	$P_{отн i}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	=	<	≤	>	≥	>	>	0,157
2	X	=	≥	>	>	>	>	0,192
3	X	X	=	>	>	>	>	0,177
4	X	X	X	=	≤	>	≥	0,124
5	X	X	X	X	=	>	>	0,140
6	X	X	X	X	X	=	≤	0,100
7	X	X	X	X	X	X	=	0,110

Матрица парных сравнений по второму критерию КСО представлена в табл. 14.

Таблица 14 – Сравнительная оценка проекта по второму фактору КСО

i\j	1	2	3	4	5	6	7	P _{отн 2}
1	=	>	≤	≥	>	>	>	0,171
2	X	=	<	≤	>	≥	>	0,141
3	X	X	=	>	>	>	>	0,184
4	X	X	X	=	>	>	>	0,155
5	X	X	X	X	=	≤	≥	0,115
6	X	X	X	X	X	=	>	0,127
7	X	X	X	X	X	X	=	0,107

Сравнительная оценка проектов по 3, 4 и 5 фактору была произведена нами аналогичным образом.

Далее нами были оценены сами факторы КСО. Результаты расчетов представлены в таб. 15.

Таблица 15 – Расчет значимости частных критериев КСО

i\j	1	2	3	4	5	Оценка частных критериев КСО
1	=	>	≥	>	>	0,284
2	X	=	≤	≥	>	0,194
3	X	X	=	>	>	0,243
4	X	X	X	=	≥	0,153
5	X	X	X	X	=	0,126

Результаты оценки проектов с использованием КСО представлены в таблице 16.

Особо обращаем внимание на важность показателя, представленного в столбце 9. Его можно использовать в многофакторном корреляционно-регрессионном анализе при построении экономико-математических моделей, связанных с оценкой экономической эффективности инновационного проекта обращения с отходами городских агломераций.

Таблица 16 – Оценка проектов с использованием КСО

Проекты	Приоритеты частных показателей					Сумма взвешенных значений приоритетов	Среднее значение	КСО
	W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	W ₅			
	Значимость показателя							
	0,284	0,194	0,243	0,153	0,126			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,157	0,171	0,163	0,159	0,179	0,164	0,143	1,148
	0,044	0,033	0,040	0,024	0,023			
2	0,192	0,141	0,173	0,181	0,139	0,170	0,143	1,189
	0,055	0,027	0,042	0,028	0,018			
3	0,177	0,184	0,125	0,199	0,123	0,161	0,143	1,127
	0,050	0,035	0,030	0,030	0,015			
4	0,124	0,155	0,152	0,106	0,195	0,144	0,143	1,008
	0,036	0,030	0,037	0,016	0,025			
5	0,140	0,115	0,132	0,095	0,158	0,129	0,143	0,904
	0,040	0,022	0,032	0,015	0,020			
6	0,100	0,127	0,125	0,121	0,098	0,114	0,143	0,798
	0,028	0,025	0,030	0,019	0,012			
7	0,110	0,107	0,130	0,139	0,108	0,118	0,143	0,826
	0,031	0,021	0,032	0,021	0,013			

Коэффициент перед этим показателем в найденных линейных зависимостях (например, где в качестве результирующего показателя используется прибыль), говорит о том, насколько изменится результирующий признак (прибыль) при изменении факторного признака на одну единицу.

В нашем случае наивысшую оценку получил второй инновационный проект обращения с отходами городских агломераций.

Применение разработанного и рекомендуемого нами к внедрению методического подхода количественной оценки предоставленных на конкурсной основе инновационного проекта обращения с отходами городских агломераций существенно повысит качество аналитической экономической работы и объективность оценки предлагаемых проектов.

Выводы по главе 3

1. Разработанные в ходе проведенного диссертационного исследования предложения по развитию системы организации и осуществления деятельности по сбору, транспортировке, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов городских агломераций Орловской области способствуют улучшению государственной политики в области обращения с отходами и позволяют:

- улучшить оценку существующего положения в области обращения с отходами на территории Орловской области;

- логистически выстроить схемы потоков отходов городских агломераций, в том числе ТКО, от источников их образования до объектов, используемых для обработки, утилизации, обезвреживания, размещения отходов;

- снизить объемы образования отходов городских агломераций, в том числе ТКО;

- уменьшить количество размещаемых отходов городских агломераций;

- предотвратить образования мест несанкционированного размещения отходов;

- снизить экологическую нагрузку на окружающую среду при обращении с отходами городских агломераций;

- повысить достоверность и доступность информации в области обращения с отходами городских агломераций Орловской области.

2. Логистические схемы транспортировки опасных отходов в составе твердых коммунальных предусматривают централизованный и децентрализованный подходы.

3. Отсутствие мусороперерабатывающих заводов, предприятий по утилизации опасных отходов в составе коммунальных и отсутствие специальных транспортных средств увеличивают уровень региональной

экологической опасности городских агломераций.

4. Предложена логистическая система обращения с отходами в городских агломерациях, которая отражает воздействие мер по утилизации отходов на экологическую безопасность территории.

5. Логистическая система обращения с отходами городской агломерации должна включать четыре составляющие – экологически безопасный контейнерный сбор, сбор коммунальных отходов в специально защищенные транспортные средства, участки сортировки и переработки, складирование и переработка (конечный этап).

6. Требования к специальной технике, которая транспортирует коммунальные и опасные отходы на «входе» и «выходе» экологической логистической системы городских агломераций должны обеспечивать безопасность личному составу, санитарно-эпидемиологическую и экологическую безопасность.

6. Разработанный в ходе диссертационного исследования принципиально новый методический подход количественной оценки предоставленного на конкурсной основе инновационного проекта обращения с отходами городских агломераций с учетом его качественных параметров предполагает использование методов парных сравнений и расстановки приоритетов и специально разработанной прикладной программы. Этот методический подход учитывает преимущества и недостатки применения различных субъективных балльных методик и обеспечивает более объективную оценку проектов за счет расширения критериев оценивания. Внедрение методического подхода количественной оценки предоставленных на конкурсной основе инновационного проекта обращения с отходами городских агломераций позволяет существенно повысить качество аналитической экономической работы и обеспечить объективность оценки предлагаемых проектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе исследования были получены следующие результаты:

1. Выявлено, что по показателям вторичной переработки мусора, сортировки и утилизации Россия пока еще отстает от развитых стран. Большинство коммунальных отходов складывают на полигонах или стихийных свалках. Одними из главных причин нерационального обращения с коммунальными отходами является несовершенство правовой базы, слабая регуляторная политика государства и недостаточное в недавнем времени финансирование государственных программ по сортировке отходов городских агломераций. Доказано, что оптимальными путями утилизации ТКО городских агломераций являются следующие: элементный или раздельный сбор ТКО, что дает возможность решить проблемы городских агломераций, которые возникают при их утилизации и полноценно использовать вторичные ресурсы сырья и материалов; вывоз ТКО в санитарно-промышленные зоны, в которых отходы сортируют для получения вторичного сырья и сжигают в специальных печах для получения энергии; утилизация отходов путем захоронения на специальных полигонах.

2. Обосновано, что с целью сокращения вовлекаемых земельных ресурсов под размещение отходов городских агломераций Орловской области, целесообразно провести инвентаризацию существующих (в том числе фактически эксплуатируемых и неэксплуатируемых) объектов размещения отходов, не включенных в Государственный реестр объектов размещения отходов. Доказано, что, основываясь на данных об объемах образования отходов в каждой городской агломерации области, целесообразно провести логистические расчеты для принятия решения о размещении на одном из фактически эксплуатируемом или законсервированном полигоне межмуниципального полигона на два или три муниципальных района. Необходимо учитывать возможность дозагрузки и рекультивации после окончания эксплуатации всех несанкционированных

свалок, полигонов (47,88 га, кадастровая стоимость земельных участков 46,8 млн. руб.) в соответствии с действующим природоохранным законодательством страны.

3. Доказано, что построение прогнозных моделей образования отходов городских агломераций является основой разработки практических рекомендаций по оптимизации их размещения в регионе. Выявлено, что на уровне региона для планирования образования отходов городских агломераций современное компьютерное программное обеспечение не используется не только при многофакторном корреляционно-регрессионном анализе, но и при построении трендов. Это в современных условиях недопустимо. Для построения трендов отходов городских агломерациях Орловской области рекомендуется использовать разработанную в ходе проведенного исследования методику прогнозирования (5 трендовых зависимостей). Доказана целесообразность использования разработанного подхода при планировании на разных уровнях управления, так как сам метод доступен пониманию практических работников разных уровней управления и прост в применении.

4. Научно обоснованы приоритетные направления оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами городских агломераций. Это позволяет существенно сэкономить их ограниченные ресурсы, снизить объемы образования отходов, предотвратить образование мест несанкционированного размещения отходов и снизить экологическую нагрузку на окружающую среду при обращении с отходами городских агломераций. Отсутствие мусороперерабатывающих заводов, предприятий по утилизации опасных отходов и отсутствие специальных транспортных средств увеличивают уровень экологической опасности городских агломераций.

5. Предложена логистическая система обращения с отходами в городских агломерациях. Обосновано, что она должна включать четыре составляющие – экологически безопасный контейнерный сбор, сбор

коммунальных отходов в специально защищенные транспортные средства, участки сортировки и переработки, складирование и переработка. Требования к специальной технике, которая транспортирует коммунальные и опасные отходы на «входе» и «выходе» экологической логистической системы городских агломераций должны обеспечивать безопасность личному составу, санитарно-эпидемиологическую и экологическую безопасность.

6. Обоснована целесообразность применения принципиально нового методического подхода к оценке предоставленного на конкурсной основе инновационного проекта обращения с отходами городских агломераций с учетом его качественных параметров (5 параметров сравнения). Разработанный методический подход учитывает преимущества и недостатки применения различных субъективных балльных методик и обеспечивает более объективную оценку проектов. Доказано, что внедрение этого методического подхода позволит существенно повысить качество аналитической работы и обеспечить объективность оценки предлагаемых инновационных проектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Конституция. (1993) Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.arbitr.ru/law/104/> (дата обращения: 09.09.2020).

2. Российская Федерация. Законы. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон: [принят Гос. Думой 16 сент. 2003 г.: одобр. Советом Федерации 24 сент. 2003 г.] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/selfgovernment/> (дата обращения: 09.09.2020).

3. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: федер. закон: [принят Гос. Думой 22 мая 1998 г.: одобр. Советом Федерации 10 июня 1998 г.] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 09.09.2020).

4. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон: [принят Гос. Думой 23 декабр. 2014г.: одобр. Советом Федерации 25 декабр. 2014г.] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172948/ (дата обращения: 09.09.2020).

5. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон: [принят Гос. Думой 22 декабр. 2017г.: одобр. Советом Федерации 26

декабр. 2017г.] // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: <https://rg.ru/2018/01/09/fz503-dok.html>(дата обращения: 09.09.2020).

6. Российская Федерация. Правительство. Постановления. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 326 (ред. от 29.03.2019) // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129117/ (дата обращения: 09.09.2020).

7. Российская Федерация. Правительство. Постановления. О разработке, общественном обсуждении, утверждении, корректировке территориальных схем в области обращения с отходами производства и потребления, в том числе с твердыми коммунальными отходами, а также о требованиях к составу и содержанию таких схем [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации № 1130 от 22 сентября 2018 г. // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_307463/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/ (дата обращения: 09.09.2020).

8. Российская Федерация. Правительство. Распоряжения. О Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р (ред. от 28.09.2018) (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития» // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/ (дата обращения: 09.09.2020).

9. Российская Федерация. Президент. Указы. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года [Электронный ресурс]: указ Президента Российской Федерации от

07.05.2018 г. № 204// Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: <https://roscongress.org/materials/ukaz-prezidenta-rossiyskoy-federatsii-ot-07-05-2018-g-204-o-natsionalnykh-tselyakh-i-strategicheskikh/> (дата обращения: 09.09.2020).

10. Российская Федерация. Президент. Указы. О создании публично-правовой компании по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор» [Электронный ресурс]: указ Президента РФ от 14 января 2019 г. № 8 // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: <https://base.garant.ru/72146514/> (дата обращения: 09.09.2020).

11. Российская Федерация. Президент. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года: утв. Президентом РФ 30.04.2012 г. [Электронный ресурс]. // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129117/ (дата обращения: 09.09.2020).

12. Российская Федерация. Минприроды. Приказы. Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации [Электронный ресурс]: приказ Минприроды России от 14.08.2013 г. № 298 // Информационно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151066/ (дата обращения: 09.09.2020).

13. Российская Федерация. Президиум Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам. Паспорт приоритетного проекта «Снижение негативного воздействия на окружающую среду посредством ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде и снижения доли захоронения твердых коммунальных отходов» [Электронный ресурс]: утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 21

декабря 2016 г. № 12). – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/B3JtWzMSWVАНКТd6plVchwnOLWEYmF9f.pdf> (дата обращения: 09.09.2020).

14. Российская Федерация. Президиум Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам. Паспорт Национального проекта «Экология» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy_proekt_ekologiya/ (дата обращения: 09.09.2020).

15. Российская Федерация. Госстрой России. Постановления. Концепция обращения с твердыми бытовыми отходами [Электронный ресурс]: постановление государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 22 декабря 1999 г. № 17. – Режим доступа: <http://www.comhoz.ru> (дата обращения: 09.09.2020).

16. Орловская область. Орловский совет народных депутатов. Законы. Об инновационной деятельности и государственной инновационной политике в Орловской области [Электронный ресурс]: закон Орловской области от 20.09.2001 г. № 215-ОЗ – Режим доступа: <http://orel-region.ru/> (дата обращения: 09.09.2020).

17. Орловская область. Правительство. Распоряжения. Об утверждении концепции обращения с отходами производства и потребления в Орловской области на период до 2020 года [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства Орловской области от 19 июня 2015 года № 187-р // Портал Орловской области – Режим доступа: <https://orel-region.ru/index.php> (дата обращения: 09.09.2020).

18. Орловская область. Правительство. Постановления. Об утверждении Порядка сбора твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного сбора) на территории Орловской области [Электронный ресурс]: постановление Правительства Орловской области от 5 июля 2017 г. № 283 // Портал Орловской области - Режим доступа: <https://orel-region.ru/index.php> (дата обращения: 09.09.2020).

19. Орловская область. Правительство. Постановления. Об утверждении правил осуществления деятельности региональных операторов по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Орловской области, содержания и порядка заключения соглашения между органом исполнительной государственной власти специальной компетенции Орловской области, уполномоченным на заключение соглашения с региональным оператором по обращению с твердыми коммунальными отходами, и региональными операторами по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Орловской области и условий проведения торгов на осуществление сбора и транспортирования твердых коммунальных отходов на территории Орловской области [Электронный ресурс]: постановление Правительства Орловской области от 21 июля 2017 г. № 300 // Портал Орловской области - Режим доступа: <https://orel-region.ru/index.php> (дата обращения: 09.09.2020).

20. Орловская область. Правительство. Приказы. Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Орловской области [Электронный ресурс]: Приказ Департамента строительства, топливно-энергетического комплекса, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта и дорожного хозяйства Орловской области от 16 сентября 2019 г. № 443 // Портал Орловской области – Режим доступа: <https://orel-region.ru/index.php?head=17&part=19&docid=14716> (дата обращения: 09.09.2020).

21. ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения» (введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 28 декабря 2001 г. N607-ст) [Текст] / Официальное издание Госстандарта России. – ГУП ЦПП. – 2003.

22. ГОСТ Р 53692-2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов» [Текст] /Официальное издание Госстандарта России. – М.: Стандартинформ. – 2011.

23. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 52113-

2014 «Услуги населению. Номенклатура показателей качества услуг» (Утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 ноября 2014 г. № 1482-ст)[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200114171> (дата обращения: 09.09.2020).

24. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 54342-2011 «Социальное обслуживание населения. Методы контроля качества социальных услуг» (Утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июня 2011 г. № 155-ст)[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54342-2011> (дата обращения: 09.09.2020).

25. Аналитический отчет по результатам анализа товарного рынка услуг по вывозу, переработке и захоронению ТБО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fas.gov.ru/analytical-materials/analytical-materials_12334.html (дата обращения: 09.09.2020).

26. Бабанин, И.В. Отходы в странах Европейского Союза [Текст] / И.В. Бабанин // Твердые бытовые отходы. – 2011. – №6. – С. 28-33.

27. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-r.pdf>(дата обращения: 09.09.2020).

28. Баруздина, Ю.П. Рециклинг отходов в Польше: положительная динамика [Текст] / Ю.П. Баруздина // Твёрдые бытовые отходы. – 2014. – №4. – С. 50–54.

29. Близнюкова, Т.В. Инвестиции в недвижимость. Оценка и налогообложение [Текст]: Учебно-практическое пособие / Ю.А. Цыпкин, С.П. Коростелев Т.В. Близнюкова и др.; общ. ред. Ю.А. Цыпкин, С.П. Коростелев. – М.: ИП Осьминина Е.О., 2020. – 360 с.

30. Близнюкова, Т.В. Инженерное обустройство территории [Текст]: Методическое пособие / А.В. Севостьянов, Н.Г. Конокотин, Т.В. Близнюкова и др. – М.: ГУЗ, 2014. – 60 с.

31. Близнюкова, Т.В. История развития алмазодобывающей промышленности и ее влияние на границы Мирнинского района и границы г. Мирный республики саха (Якутия) [Текст] / Т.В. Близнюкова, О.О. Попова // Развитие экономики и менеджмента в современном мире: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Выпуск 2. – Воронеж, 2015. – С. 42-44.

32. Близнюкова, Т.В. Кадастр застроенных территорий [Текст]: Учебно-методическое пособие / А.В. Севостьянов, Т.В. Близнюкова, О.О. Попова и др. – М.: ГУЗ, 2016. – 80 с.

33. Близнюкова, Т.В. Количественная оценка предоставленного на конкурсной основе проекта получателя субсидии с учетом его качественных параметров [Текст] / Ю.А. Цыпкин, Е.В. Губарев, Т.В. Близнюкова, И.С. Феклистова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2019. – № 6 (173). – С. 43–47.

34. Близнюкова, Т.В. Наличие большого числа невостребованных земельных долей является препятствием развития аграрного производства [Текст] / С.А. Липски, Ю.А. Цыпкин, Т.В. Близнюкова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2019. – № 9 (176). – С. 22–26.

35. Близнюкова, Т.В. Научно обоснованная оценка эффективности хозяйствования и землепользования аграрного сектора муниципальных образований [Электронный ресурс] / Т.В. Близнюкова, Ю.А. Цыпкин, И.С. Феклистова // Московский экономический журнал. – 2018. – № 1. – Режим доступа: <http://qje.su/zemleustrojstvo-i-zemledelie/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-1-2018-5/> (дата обращения: 09.09.2020).

36. Близнюкова, Т.В. Оптимизации размещения существующих и планируемых объектов обращения с отходами как фактор экологоустойчивого развития городских агломераций [Текст] / Т.В. Близнюкова, Ю.А. Цыпкин, И.С. Феклистова // Правовое регулирование сбалансированного развития территорий: сборник материалов Международных научно-практических конференций «Экологическая

политика: векторы сбалансированного развития» (МИИГАиК, 14 декабря 2017 г.) и «Правовое обеспечение комплексного развития территорий» (МИИГАиК, ИЗиСП, 15 марта 2018 г.) / отв. ред. С.А. Боголюбов, Н.Р. Камынина, Н.В. Кичигин, М.В. Пономарев – М.: МИИГАиК, 2018. – С. 148–152.

37. Близнюкова, Т.В. Основные направления развития системы организации и осуществления деятельности по сбору и транспортировке твёрдых бытовых отходов в регионе [Текст] / Т.В. Близнюкова, Ю.А. Цыпкин, И.С. Феклистова // Материалы XV международной научно-практической конференции «Экономика в 2018 году» (2 февраля 2018 г., г. Краматорск). – Винница ООО «Нилан-ЛТД», 2018. – С. 16–20.

38. Близнюкова, Т.В. Основные принципы публично-частного партнерства в Российской Федерации [Текст]: Учебное пособие / Ю.А. Цыпкин, В.Н. Хлыстун, Т.В. Близнюкова и др.; общ. ред. В.Н. Хлыстуна, Ю.А. Цыпкина. – М.: ГУЗ. 2018. – 124 с.

39. Близнюкова, Т.В. Основы градостроительства и планировка населенных мест [Текст]: Учебно-методическое пособие / А.В. Севостьянов, Н.Г. Конокотин, Т.В. Близнюкова и др. – М.: ГУЗ, 2018. – 154 с.

40. Близнюкова, Т.В. Оценка земельных ресурсов и агробизнеса [Текст] : Научная разработка на конкурс «За успешное внедрение инноваций в сельское хозяйство» в номинации «Инновационные разработки в области экономики» / Ю.А. Цыпкин, Ушачев И.Г., Хлыстун В.Н., Чайка В.П., Т.В. Близнюкова и др. Материалы к Российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2019». – М.: ГУЗ, 2019. – 69 с.

41. Близнюкова, Т.В. Оценка земельных ресурсов и агробизнеса [Текст]: Учебное пособие / Ю.А. Цыпкин, В.Н. Хлыстун, Т.В. Близнюкова и др.; общ. ред. Ю.А. Цыпкина. – М.: ООО «Про-аппрайзер», 2019. – 446 с.

42. Близнюкова, Т.В. Оценка земли и объектов недвижимости в поселениях [Текст]: Учебно-методическое пособие / А.В. Севостьянов, Т.В. Близнюкова, В.А. Севостьянов. – М.: ГУЗ, 2012. – 79 с.

43. Близнюкова, Т.В. Перспективы социально-экономического развития сельских территорий Чувашской Республики [Электронный ресурс] / А.В. Севостьянов, Т.В. Близнюкова, А.П. Спиридонова // Московский экономический журнал. – 2017. – № 4. – Режим доступа: <https://qje.su/selskohozyajstvennyye-nauki/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-4-2017-62/> (дата обращения: 09.09.2019).

44. Близнюкова, Т.В. Разработка механизмов получения государственной поддержки государственными бюджетными образовательными и научными учреждениями в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [Текст]: отчет о результатах НИР; № госрегистрации АААА-Б19-219090490065-5 / Ю.А. Цыпкин, Т.В. Близнюкова, Е.В. Черкашина и др. – М., 2019. – 98 с.

45. Близнюкова, Т.В. Совершенствование инструментов оценки реальной кадастровой стоимости недвижимости [Текст] / А.В. Севостьянов, Т.В. Близнюкова, В.А. Севостьянов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2015. – № 8 (127). – С. 71–77.

46. Близнюкова, Т.В. Техника практической оценки движимого имущества (машин, оборудования, транспортных средств) [Текст]: Учебно-методическое обеспечение курса профессионального обучения оценщиков / Ю.А. Цыпкин, Т.В. Близнюкова, И.Л. Цуканов и др. – М.: ГУЗ, 2012. – 80 с.

47. Близнюкова, Т.В. Техника практической оценки движимого имущества (машин, оборудования, транспортных средств) [Текст]: Учебно-методическое обеспечение курса профессионального обучения оценщиков / Ю.А. Цыпкин, Т.В. Близнюкова, И.Л. Цуканов и др. – М.: ГУЗ, 2013. – 80 с.

48. Близнюкова, Т.В. Техника практической оценки движимого имущества (машин, оборудования, транспортных средств) [Текст]: Учебно-методическое обеспечение курса профессионального обучения оценщиков / Ю.А. Цыпкин, Т.В. Близнюкова, И.Л. Цуканов и др. – М.: ГУЗ, 2015. – 80 с.

49. Близнюкова, Т.В. Техника практической оценки движимого имущества (машин, оборудования, транспортных средств) [Текст]: Учебно-методическое обеспечение курса профессионального обучения оценщиков / Ю.А. Цыпкин, Т.В. Близнюкова, И.Л. Цуканов и др. – М.: ГУЗ, 2016. – 80 с.

50. Близнюкова, Т.В. Техника практической оценки движимого имущества (машин, оборудования, транспортных средств) [Текст]: Учебно-методическое обеспечение курса профессионального обучения оценщиков / Ю.А. Цыпкин, Т.В. Близнюкова, И.Л. Цуканов и др. – М.: ГУЗ, 2017. – 84 с.

51. Близнюкова, Т.В. Управление проектами пространственного развития [Текст]: Учебное пособие / Н.В. Комов, Ю.А. Цыпкин, Т.В. Близнюкова и др.; ред. Н.В. Комова, Цыпкина, С.И. Носова. – М.: ИП Осьминина Е.О., 2020. – 540 с.

52. Близнюкова, Т.В. Экспертиза отчетов по оценке. Порядок контроля за соблюдением законодательства об оценочной деятельности [Текст]: Учебно-методическое обеспечение курса профессионального обучения оценщиков / Ю.А. Цыпкин, Т.В. Близнюкова, И.Л. Цуканов и др. – М.: ГУЗ, 2017. – 54 с.

53. Близнюкова, Т.В. Эффективное управление земельными ресурсами предприятий АПК [Текст]: Учебное пособие / Ю.А. Цыпкин, Р.А. Камаев, Т.В. Близнюкова и др.; общ. ред. Ю.А. Цыпкина. – М.: ООО «Про-аппрайзер», 2019. – 396 с.

54. Бобылёв, С.Н. Экологическая устойчивость и несырьевое будущее [Текст] / С. Н. Бобылев // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2008. – № 1. – С. 42-59.

55. Будникова, О.А. Проблемы утилизации отходов упаковки / О.А. Будникова, Б.О. Будников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kursiv.ru/kursivnew/paket_magazine/archive/34/12.php (дата обращения: 09.09.2020).

56. В Орловской области запущен комплекс по сортировке бытовых отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.kommersant.ru/doc/2669995> (дата обращения: 09.09.2020).

57. В Орловской области планируют перерабатывать 890 тыс. тонн отходов в год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oryol.ru/material.php?id=47868> (дата обращения: 09.09.2020).

58. В Орловской области утвержден порядок сбора твердых коммунальных отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://orel-region.ru/sendfile.php?id=21270> (дата обращения: 09.09.2020).

59. В Орловской области утвержден порядок сбора твердых коммунальных отходов и правила осуществления деятельности региональных операторов по обращению с ТКО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://svalki.net/news/новости/в-орловской-области-утвержден-порядо/> (дата обращения: 09.09.2020).

60. В Орловской области утверждена территориальная схема обращения с отходами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ogtrk.ru/material.php?id=68340> (дата обращения: 09.09.2020).

61. Варламов, А.А. Влияние экологических факторов на землепользование [Текст] / А.А. Варламов, О.В. Щербакова // Актуальные вопросы землеустройства, землепользования и земельного кадастра : Сборник тезисов докладов научной конференции ГУЗ. – М., 1997. – С. 12-14.

62. Везите еще: как Швеция зарабатывает на мусоре [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://w2e.ru/blog/vezite-eshche-kak-shvetsiya-zarabatyvaet-na-musore/> (дата обращения: 09.09.2020).

63. Венгерцев, В.Г. Актуальные вопросы рециклинга отходов производства в структуре управления предприятием – теоретические аспекты и практические проблемы [Текст] / В.Г. Венгерцев, А.Г. Бездудная // Экономика и предпринимательство. – 2016. – №2, ч.2. – С. 874-878.

64. Венгерцев, В.Г. Государственное регулирование и стимулирование инновационной деятельности предприятий в использовании отходов производства [Текст] / В.Г. Венгерцев, Д.С. Юдин, Е.Н. Панкина // Экономика и предпринимательство. – 2016. – №3, ч.1. – С. 195-200.

65. Венгерцев, В.Г. Механизм стратегического управления инновационной деятельностью предприятия по использованию отходов производства [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Владимир Глебович Венгерцев; Санкт-Петербургский государственный экономический университет. – Санкт-Петербург, 2016. – 20 с.

66. Вершинин, В.В. Землеустройство загрязненных территорий: Экономика и организация [Текст] : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Валентин Валентинович Вершинин ; ГУЗ. – М., 2005. – 359 с.

67. Воронин, П.М. Контроллинг управления сферой обращения твердых бытовых отходов муниципального образования [Текст] / П.М. Воронин, М.Н. Павленков. – М.: Академия бизнес-администрирования, 2016. – 160 с.

68. Воронин, П.М. Стратегический контроллинг в управлении организациями сферы твердых коммунальных отходов [Текст] : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Павел Михайлович Воронин; РАНХиГС. – М., 2017. – 256 с.

69. Воронин, П.М. Управление сферой обращения твердых бытовых отходов муниципального образования [Текст] / П.М. Воронин, М.Н. Павленков. – М.: ОАО «ИТКОР», 2016. – 164 с.

70. Голубин, А.К. «Мусорные» проблемы: выбор направлений и оценка результативности [Текст] / А.К. Голубин, В.Г. Максимович // Твердые бытовые отходы. – 2011. – № 2. – С. 47–50.

71. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». – М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. – 844 с.

72. Деятельность по защите окружающей среды в США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Деятельность_по_защите_окружающей_среды_в_США (дата обращения: 09.09.2020).

73. Европейская практика обращения с отходами: проблемы, решения,

перспективы [Текст]. – СПб., 2005. – 73 с.

74. Елдесбаев, Э.Н. Особенности оценки рисков в системе обращения с биологическими отходами [Текст] / Э.Н. Елдесбаев // Научное обозрение. – 2015. – № 5. – С. 336–343.

75. Елдесбаев, Э.Н. Совершенствование организационно-экономического механизма обращения с биологическими отходами (на примере Саратовской области) [Текст] : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Эльдар Николаевич Елдесбаев; ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. – Саратов, 2015. – 175 с.

76. Елдесбаев, Э.Н. Управление эколого-экономическими рисками в агролесомелиоративных ландшафтах [Текст] / Э.Н. Елдесбаев, И.А. Пуговкина, А.В. Панфилов, И.Д. Иргискин // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2015. – № 6(78). – С. 42.

77. Елисеев, А. С. Современная экономика [Текст]: учебное пособие / А.С. Елисеев. – 3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. – 504 с.

78. Ерашова, Т.В. Механизмы приватизации земель промышленных предприятий [Текст] / Т.В. Ерашова, В.В. Ноздрин, Д.В. Хавин // Вестник Отделения строительных наук. Выпуск 5 ; Российская академия архитектуры и строительных наук. – М., 2001. – С. 68–71.

79. Ерашова, Т.В. Повышение эффективности управления городскими землями на основе принципа наиболее эффективного использования [Текст] / Т.В. Ерашова, В.В. Ноздрин, Д.В. Хавин // Вестник Отделения строительных наук. Выпуск 5 ; Российская академия архитектуры и строительных наук. – М., 2001. – С. 72–74.

80. Задумкин, К. А. Научно-технический потенциал региона: оценка состояния и перспективы развития [Текст]: монография / К. А. Задумкин, И.А. Кондаков. – Вологда: ИСЭРТ РАН, 2010. – 205 с.

81. Итоги социально-экономического развития Орловской области за

январь-октябрь 2017 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://orel-region.ru/index.php?head=6&part=73&unit=291&op=8&in=2> (дата обращения: 09.09.2020).

82. Калиничева, Г.И. Экономическая история / Г.И. Калиничева. – К.: МАУП, 2001. – 177 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://eknigi.org/gumanitarnye_nauki/42269-yekonomicheskaya-istoriya.html (дата обращения: 09.09.2020).

83. Колмакова, И.Д. Инновационная система: понятие и факторы развития [Текст] / И.Д. Колмакова // Проблемы управления социально-экономическими системами в условиях инновационного развития. – Челябинск: Энциклопедия, 2013. – С. 165-170.

84. Комитет Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.komitet2-21.km.duma.gov.ru/site.xp/053048124053048052.html> (дата обращения: 09.09.2020).

85. Кречетнев, С. Государственно-частное партнёрство в реализации национальных проектов и программ [Текст] / С. Кречетнев, О. Иванов // Проблемы теории и практики управления. – № 9. – 2006. – С. 19-27.

86. Кушлин, В.И. Государственное регулирование экономики [Текст]: Учебник / В.И. Кушлин. — Москва: Экономика. – 2013. – 495 с.

87. Лебедева, А.А. Разработка подходов к оценке жизненного цикла отходов производства и потребления [Текст] / А.А. Лебедева, А. В. Дикинис // Экология урбанизированных территорий. – 2011. – № 4. – С. 64–69.

88. Макаров, П.В. Совершенствование системы обращения с твердыми коммунальными отходами [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Павел Вячеславович Макаров; ФГБОУ ВО «Государственный университет управления». – М., 2016. – 26 с.

89. Малик, Е.Н. Основы разработки и реализации государственной политики [Текст]: Учебное пособие / П.А. Меркулов, Е.Н. Малик, А.В. Мельников. – Орел: Изд-во ОФ РАНХиГС, 2016. – 204 с.

90. Малик, Е.Н. Специфика управления кадровым потенциалом муниципального образования в условиях реформы местного самоуправления [Текст] / Е.Н. Малик // Управленческое консультирование. – 2015. – №10. – С. 8–14.

91. Маркушина, Л.А. Обеспечение экологической безопасности и экономически устойчивого развития городской агломерации [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Лидия Александровна Маркушина; Ростовский государственный строительный университет. – Ростов-на-Дону, 2011. – 24 с.

92. Маркушина, Л.А. Организационно-экономический механизм управления устойчивым развитием городской агломерации [Текст] / Л.А. Маркушина // Региональная экономика: теория и практика. – 2011. – Вып. 8 (191). – С. 41-47.

93. Мескон, М. Основы менеджмента [Текст] / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури – М. :«Дело», – 1999. – 800 с.

94. Мониторинг экономической ситуации в России. Тенденции и вызовы социально-экономического развития [Текст]. – М.: Издательство Института экономической политики имени Е.Т. Гайдара, 2017.

95. Мосин, О.В. Экологическая ситуация в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecologysite.ru/public/item/418-экологическая-ситуация> (Дата обращения: 09.09.2020).

96. Мочалова, Т.Н. Обоснование необходимости введения понятия «пункты накопления и сортировки отходов» [Текст] / Т. Н. Мочалова // Актуальные проблемы и перспективы развития геодезии, землеустройства и кадастра недвижимости в условиях рыночной экономики : Сборник материалов национальной научно-практической конференции. Омск, 24 ноября 2016 г. – Омск, 2017. – С. 109–111.

97. Мочалова, Т.Н. Оптимизация территориальной схемы размещения и накопления твердых коммунальных отходов с целью снижения экологических рисков (на примере Томской области) [Текст] : дис. ... канд.

географ. наук :25.00.36 / Татьяна Николаевна Мочалова; ФГБОУ Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск, 2018. – 177 с.

98. Мочалова, Т.Н. Разработка генеральных схем очистки территории как фактор снижения негативного воздействия на земельные ресурсы [Текст] / Т.Н. Мочалова // Науки о земле. – М., 2015. – № 4. – С. 50-51.

99. Мюррей, Робин. Цель – Zero Waste [Текст] / Робин Мюррей; Перев. с англ. – М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2004. – 232 с.

100. Обращение с отходами, основные документы Евросоюза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecologysafety.com.ua/waste.html> (дата обращения: 09.09.2020).

101. Орловская область в цифрах. 2010, 2015-2018 [Текст]: краткий стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Орел, 2019. – 211 с.

102. Орловская область в цифрах. 2010-2015 [Текст]: краткий стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2016. – 249 с.

103. Орловская область в цифрах. 2011-2016 [Текст]: краткий стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2017. – 249 с.

104. Орловская область готовится убирать мусор по новым правилам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/2199736.html> (дата обращения: 09.09.2020).

105. Орловская область решила стать пионером в порядке утилизации ТБО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ria57.ru/economy/11423/> (дата обращения: 09.09.2020).

106. Отходы – в доходы: В Орловской области в 2018 году появятся мусороперерабатывающие предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://regionorel.ru/novosti/society/otkhody_v_dokhody_v_orlovskoy_oblasti_v_2018_godu_poyavyatsya_musoropererabatyvayushchie_predpriyati/ (дата обращения: 09.09.2020).

107. Пакулина, И.С. Инновационное развитие социальной сферы региона [Текст]: Монография / И.С. Пакулина. – Орел: Издательство Орловского филиала РАНХиГС, 2012. – 192 с.

108. Пан, Л.Н. Экология и технологические процессы современных методов переработки твердых бытовых отходов. Агентство научно – технической информации. Научно-техническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scitedibrary.ru/rus/catalog/pages/1951.html> (дата обращения: 09.09.2020).

109. Повестка дня на XXI век [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21 (дата обращения: 09.09.2020).

110. Подробная информация о Договоре №150 (Конвенция о гражданской ответственности за ущерб в результате деятельности, опасной для окружающей среды) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/WASTE%20BROCHURE.pdf> (дата обращения: 09.09.2020).

111. Портал Орловской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://orel-region.ru/index.php> (дата обращения: 09.09.2020).

112. Пурим, В.Р. Бытовые и подобные им промышленные отходы как эффективное топливо [Текст] / В.Р. Пурим // Энергосбережение. – 2009. – № 2. – С. 58–64.

113. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://slovari.yandex.ru/~книги/Экономический%20словарь/Вспомоществование/> (дата обращения: 09.09.2020).

114. Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь [Текст] / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – М. : ИНФРА-М., 1999. – 479 с.

115. Разработан законопроект о городских агломерациях [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2020/09/04/razrabotan-zakonoproekt-o-gorodskih-aglomeraciiah.html> (дата обращения: 09.09.2020).

116. Региональные экономические системы: методология исследования и практика развития [Текст] / под ред. Л.С. Шаховской. – Волгоград: ВолГТУ, 2006. – С. 33.

117. Рекомендации по определению норм накопления твердых бытовых отходов для городов РСФСР (9 марта 1982 года) [Текст] / АКХ. – М., 1982.

118. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/ded_conv/declarations/rioded.shtml (дата обращения: 09.09.2020).

119. Саломатина, М.Н. Развитие системы управления малым и средним предпринимательством в сфере обращения отходов [Текст] / М.Н. Саломатина // Экономика и управление. – 2015. – №3 (113). – С. 31–34.

120. Саломатина, М.Н. Совершенствование инструментария управления предпринимательской деятельности в сфере обращения отходов [Текст] / М.Н. Саломатина // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 4-2(57-2). – С. 975-978.

121. Саломатина, М.Н. Совершенствование процесса управления развитием малого и среднего предпринимательства в сфере обращения отходов [Текст] : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Марина Николаевна Саломатина; Санкт-Петербургский университет управления и экономики. – Санкт-Петербург, 2015. – 23 с.

122. Системы, методы и инструменты менеджмента качества [Текст]: Учебник / М.М. Кане [и др.]. – СПб.: Питер, 2008.

123. Собољкова, В.А. Теоретические основы и принципы прогрессивных мировых и отечественных систем управления в сфере обращения с твердыми бытовыми отходами / В.А. Собољкова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2522> (дата обращения: 09.09.2020).

124. Современный экономический словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=751618> (дата обращения: 09.09.2020).

125. Справочник «Состав отходов» версия 1.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.solidwaste.ru/docs/view/138.html> (дата обращения 09.09.2020).

126. Тимофеева, О.Г. Институциональные новации в системе управления обращением твердых бытовых отходов в регионе [Текст] / И.В. Минакова, О.Г. Тимофеева // В мире научных открытий. – 2015. – №10 (70). – С. 118–125.

127. Тимофеева, О.Г. Исследование регионального рынка переработки вторичного сырья (на примере Курской области) [Текст] / И.В. Минакова, О.Г. Тимофеева // Теория и практика общественного развития. – 2015. – №18. – С.57-60.

128. Тимофеева, О.Г. К вопросу адаптации институциональных основ утилизации пластиковой тары и упаковки в развитых странах к условиям российской экономики [Текст] / О.Г. Тимофеева, И.В. Минакова // Известия ЮЗГУ. – Курск: Изд-во ЮЗГУ, 2013. – №1. – С. 215-219.

129. Тимофеева, О.Г. Основы и принципы разработки эффективной системы управления обращением с отходами [Текст] / О.Г. Тимофеева, В.В. Коварда// Актуальные проблемы экологии и охраны труда. Сборник статей VI заочной Международной научно-практической конференции. – Курск: Юго-Зап. гос. ун-т, 2014. – С. 154-157.

130. Тимофеева, О.Г. Совершенствование управления обращением с твердыми бытовыми отходами в региональной социально-экономической системе [Текст]: дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Ольга Геннадьевна Тимофеева; ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет». – Курск, 2016. – 182 с.

131. Три комплекса по переработке мусора планируется построить в Орловской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://realty.interfax.ru/ru/news/articles/81304/> (дата обращения: 09.09.2020).

132. Управление качеством [Текст]: Учебник для вузов / С.Д. Ильенкова [и др.]; под ред. С.Д. Ильенковой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юнити-Дана, 2003.

133. Утилизация мусора в России. Как реформируют отрасль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/info/6000776> (дата обращения: 09.09.2020).

134. Феклистова, И.С. Государственное управление социальным комплексом региона в условиях международной интеграции [Текст]: Учебник / Рекомендовано Советом УМО по образованию в области менеджмента в качестве учебника для обучающихся по программам высшего образования направления подготовки 38.04.04 «Государственное и муниципальное управление» (квалификация (степень) «магистр» / И. С. Феклистова. – Орел: Издательство ОФ РАНХиГС, 2015. – 260 с.

135. Феклистова, И.С. Административные и политические решения в органах государственной власти [Текст]: Учебник / П.А. Меркулов, И.С. Феклистова, Е.Н. Малик, А.В. Мельников. – Орел: Изд-во ОФ РАНХиГС, 2016. – 428 с.

136. Царенко, А.С. В поисках рецепта эффективных организационных изменений [Текст] / А.С. Царенко. – М. : ИПЦ «Маска», 2010. – 204 с.

137. Щепачев, В. А. Полномочия органов местного самоуправления в сфере обращения с отходами производства и потребления: проблемы и пути решения [Текст] / В. А. Щепачев // Местное право. – 2012. – № 3. – С. 33–38.

138. Электронная модель территориальной схемы обращения с отходами в Орловской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://orel.shemaethodov.ru/optimizations/> (дата обращения: 09.09.2020).

139. Baudry, R. Household waste management: is there an optimal treatment option? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://siti.feem.it/gnee/papers/abs/audry> (дата обращения: 09.09.2020).

140. Baudry, R. Household waste management: is there an optimal treatment

option? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://siti.feem.it/gnee/pap-abs/ baudry> (дата обращения: 09.09.2020).

141. Being wise with waste: the EU's approach to waste management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/WASTE%20BROCHURE.pdf> (дата обращения: 09.09.2020).

142. Bliznukova, T.V. Improvement of the system of state support of agriculture / Y.A. Tsypkin, T.V. Bliznukova, S.L. Pakulin, I.S. Feklistova // Материалы международной научно-практической конференции «Universe View 7» (24 ноября 2018 г.). – Винница: ООО «Нилан-ЛТД», 2018. – С. 47–54.

143. Bliznukova, T.V. Principles, criteria and indicators for assessing the effectiveness of subsidies to agricultural producers / Y.A. Tsypkin, T.V. Bliznukova, S.L. Pakulin, I.S. Feklistova // Материалы международной научно-практической конференции «Universe View 7. Economics and management» (24 ноября 2018 г.). – Винница: ООО «Нилан-ЛТД», 2018. – С. 8–16.

144. Bliznukova, T.V. Theoretical and methodological basis for the provision and distribution of subsidies for the provision of unrelated support to agricultural producers / Y.A. Tsypkin, T.V. Bliznukova, S.L. Pakulin, I.S. Feklistova // Материалы международной научно-практической конференции «Universe View 7» (24 ноября 2018 г.). – Винница: ООО «Нилан-ЛТД», 2018. – С. 29–38.

145. Bliznukova, T.V., Tsypkin, Y.A., Feklistova, I.S. Optimization of the location of waste treatment facilities as a factor in the ecological and sustainable development of agglomerations. Proceedings of XIV International scientific conference “Science in 2018”, Jan 26, 2018. – Morrisville, Lulu Press., 2018. – Pp. 29–33.

146. Bliznukova, T.V., Tsypkin, Y.A., Pakulin, S.L., Feklistova, I.S. Optimization of the location of waste treatment facilities as a factor in the ecological and sustainable development of agglomerations. Proceedings of XIV

International scientific conference “Science in 2018”, Jan 26, 2018. – Morrisville, Lulu Press., 2018. – Pp. 29–33.

147. Bliznukova, T.V., Tsypkin, Y.A., Pakulin, S.L., Feklistova, I.S. Creation of an effective system of solid domestic waste management in the territory. Proceedings of XXV International scientific conference “New look in world science”, Sept 1, 2018. – Morrisville, Lulu Press., 2018. – Pp. 14–21.

148. Bliznukova, T.V., Tsypkin, Y.A., Pakulin, S.L., Feklistova, I.S. Ensuring sustainability of the solid domestic waste management system. Proceedings of XXVII International scientific conference “New step in science”, Sept 15, 2018. – Morrisville, Lulu Press., 2018. – Pp. 31–38.

149. Bliznukova, T.V., Tsypkin, Y.A., Pakulin, S.L., Feklistova, I.S. Methodological approach to the evaluation of the recipient of the subsidy in the competition projects. Proceedings of XXXV International scientific conference “The overall development of the modern world”, Philadelphia, Nov 22, 2018. – Morrisville, Lulu Press., 2018. – Pp. 23–28.

150. Bliznukova, T.V., Tsypkin, Y.A., Pakulin, S.L., Feklistova, I.S. Quantitative evaluation of the grant recipient's project on a competitive basis, taking into account qualitative parameters. Proceedings of XXXV International scientific conference “The overall development of the modern world”, Philadelphia, Nov 22, 2018. – Morrisville, Lulu Press., 2018. – Pp. 35–39.

151. Bliznukova, T.V., Tsypkin, Y.A., Pakulin, S.L., Pakulina, H.S. Development of the optimal scheme of solid domestic waste management in the region”. Proceedings of XXV International scientific conference “New look in world science”, Sept 1, 2018. – Morrisville, Lulu Press., 2018. – Pp. 38–44.

152. Bliznukova, T.V., Tsypkin, Y.A., Pakulin, S.L., Pakulina, H.S. The formation of the civilized enterprise in the sphere of solid domestic waste. Proceedings of XXV International scientific conference “New look in world science”, Sept 1, 2018. – Morrisville, Lulu Press., 2018. – Pp. 45–51.

153. Daniel Hoornweg and Perinaz Bhada-Tata. What a waste. A Global Review of Solid Waste Management [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766AWhat_a_Waste2012_Final.pdf (дата обращения: 09.09.2020).

154. Environment and health. World Health Organization [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health> (дата обращения: 09.09.2020).

155. Environment and health. World Health Organization. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/urban-health> (дата обращения: 09.09.2020).

156. Environmental benefits of recycling – 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Environmental_benefits_of_recycling_2010_update.3b174d59.8816.pdf (дата обращения: 09.09.2020).

157. Environmental benefits of recycling [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.epa.nsw.gov.au/-/media/epa/corporate-site/resources/warrlocal/100058-benefits-of-recycling.pdf> (дата обращения: 09.09.2020).

158. Environmental Protection Agency AnGhmomhaireacht um Chaomhnu Comhsaoil Municipal Solid Waste – Pre-treatment & Residuals Management An EPA Technical Guidance Document [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.epa.ie/pubs/advice/waste/municipalwaste/EPA_MS_W_Pre-Treatment_Guide_final%20Amended.pdf (дата обращения: 09.09.2020).

159. Environmental Protection Agency AnGhmomhaireacht um Chaomhnu Comhsaoil Municipal Solid Waste – Pre-treatment & Residuals Management An EPA Technical Guidance Document [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.epa.ie/pubs/advice/waste/municipalwaste/EPA_MS_W_Pre-Treatment_Guide_final%20Amended.pdf (дата обращения: 09.09.2020).

160. European Commission Communication: EUROPE 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%2020%20-%20EN%20version.pdf> (дата обращения: 09.09.2020).

161. Fytanidis, D. K., Voudrias, E. A. Numerical simulation of landfill

aeration using computational fluid dynamics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24525420> (дата обращения: 09.09.2020).

162. ITER – International Thermonuclear Experimental Reactor [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vyzkumne-infrastruktury.cz/en/international-research-organisations/iter/> (дата обращения: 09.09.2020).

163. Kulikowska D., Klimiuk E. The effect of landfill age on municipal leachate composition [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18060769> (дата обращения: 09.09.2020).

164. Municipal Solid Waste (MSW) in the United States: Facts and Figures [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/msw99.htm> (дата обращения: 09.09.2020).

165. Municipal waste generated and treated [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/data/sectors/municipal_waste. (дата обращения: 09.09.2020).

166. Plastic waste in the environment European Commission DG ENV [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/plastics.pdf> (дата обращения: 09.09.2020).

167. Recycling international: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.recyclinginternational.com> (дата обращения: 09.09.2020).

168. Recycling international: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.recyclinginternational.com> (дата обращения: 09.09.2020).

169. The truth about recycling: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.economist.com/node/9249262> (дата обращения: 09.09.2020).

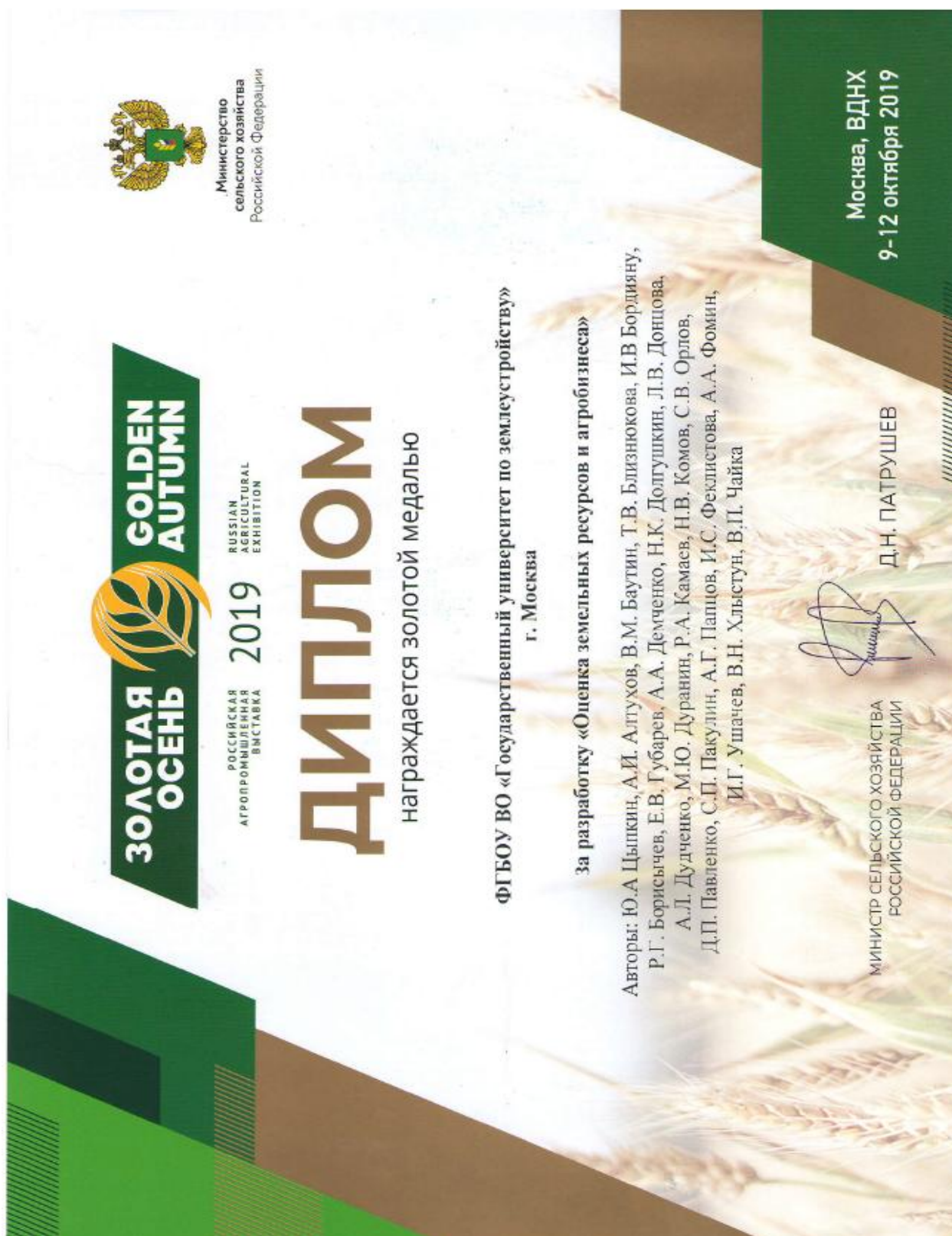
170. Vodyanitskii, Yu. N. Biochemical processes in soil and groundwater contaminated by leachates from municipal landfills (Mini review) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/307626371_Biochemical_processes_in_soil_and_groundwater_contaminated_by_leachates_from_municipal_landfills_Mini_Review (дата обращения: 09.09.2020).

171. Waste Management// Sustainability Report 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wm.com> (дата обращения: 09.09.2020)

172. World Green Packaging [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.greenerpackage.com/recycling/world_demand_green_packaging_reach_2012](http://www.greenerpackage.com/recycling/world_demand_green_packaging_reach_2012) (дата обращения: 09.09.2020).

Приложение А

Апробация результатов исследования в научной разработке «Оценка земельных ресурсов и агробизнеса» на Российской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2019»



Приложение Б

Места несанкционированного размещения ТКО городских агломераций
Орловской области

Таблица Б.1 – Места несанкционированного размещения ТКО в городских агломерациях Орловской области

Район	Адрес	Кадастровый номер	Географические координаты	Площадь, га	Год начала эксплуатации	Кадастровая стоимость земельного участка, руб.	Кадастровая стоимость земель, попадающих в санитарно-защитную зону свалки, руб.	Кадастровая стоимость всего, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Свердловский	Котовское с/п д. Сорочьи кусты	57:15:0820101:16	52.633980, 36.389862	3	2008 Постановление от 10.06.2016 №217 о прекращении эксплуатации и последующей рекультивации	3 290 100,00	10 502 600,00	13 792 700,00
Урицкий	пгт Нарышкино, ул Заводская	57:06:0010202*	52.980578, 35.729493 52.980792, 35.729783	6		15 505 800,00	100 787 700,00	116 293 500,00
Новодеревеньковский	пгт Хомутово, ул Октябрьская	57:20:0000000:1601	52.856179 37.467145	1	2012	3 061 200,00	1 641 000,00	4 702 200,00
Колпнянский	Колпнянский район, в юго-восточной части отработанного карьера завода	57:23:0020104:372	52.245412, 37.046920	2,2	2012	2 051 720,00	2 399 100,00	4 450 820,00
Троснянский	Северо-восточнее с.Тросна	57:08:0020101:783	52.464500, 35.849907	12,8		8 487 680,00	2 336 800,00	10 824 480,00

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кромской	Кромской район, Большеколчевское с/п, д.Закромской хутор	57:09:0040 201:922	52.631132 35.744750	0,77	2016	1 208 856,76	1 473 000,00	2 681 856,76
Сосковский	Сосковский район, Сосковский с/с, 910 м юго-западнее с.Сосково	57:05:0040 201:244	52.734246, 35.422246	0,75	1985	671,94	1 386 000,00	1 386 671,94
Знаменский	Коптевское с/п, д.Паньшина	57:02:0030 104:97	53.299071, 35.662666	2	2013	1 005 600,00	1 494 900,00	2 500 500,00
Залегощенский	Залегощенский район, Нижнезалегощенское сельское поселение, северная сторона леса «Ямской».	57:14:0030 302*		2,7		132 840,00	1 672 800,00	1 805 640,00
Дмитровский	Горбуновское с/п, севернее с.Морево	57:07:0020 201:383	52.515481 35.190659	0,2	2012	144 740,00	1 447 200,00	1 591 940,00
Дмитровский	Горбуновское с/п, севернее с.Морево	57:07:0020 201:120	52.516160 35.191343	2,5	2012	1 845 823,83	1 822 400,00	3 668 223,83
Глазуновский				3,5	1994	Нет данных		
Малоархангельский	балка Логушка 2 км севернее г.Малоархангельска	57:17:0020 301:130	52.403318, 36.562392	2		1 531 200,00	2 046 000,00	3 577 200,00
Краснозорецкий		57:21:0030 201:113	52.801455, 37.674243	2,5	1997	1 204 725,08	2 233 800,00	3 438 525,08
Болховский	Сурьянинское с/п	57:01:0030 101:636	53.439092 35.971190	1,34	2015	3 051 433,20	2 675 300,00	5 726 733,20
Шаблыкинский	Шаблыкинский район, 500 м. по направлению на юг по границе п. Шаблыкино,	57:04:0030 101:1023	52.852186, 35.155999	3,04		1 778 770,90	2 604 400,00	4 383 170,90
Кромской	Кромской район. Большеколчевское с/п, д.Закромской хутор	57:09:0040 201:781	52.630511 35.744504	1,58		2 462 359,24	1 571 200,00	4 033 559,24
				47,88		46 763 520,95	138 094 200,00	184 857 720,95

*Кадастровый номер кадастрового квартала, в пределах которого находится несанкционированная свалка

Приложение В

Построение трендов прогнозных моделей населения городских агломераций
Орловской области

Для построения прогнозных моделей нами была использована специально разработанная нами надстройка к пакету «Excel».

Нами было построено 5 математических моделей.

Линейная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = -5376,8x + 1E+07, \quad (B.1)$$

где y – численность населения Орловской области, чел; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом очень высок и составляет 0,9977, что говорит о точности построенного тренда и возможности его использования при планировании отходов городских агломераций региона.

Линейная прогнозная модель представлена на рис. В.1.

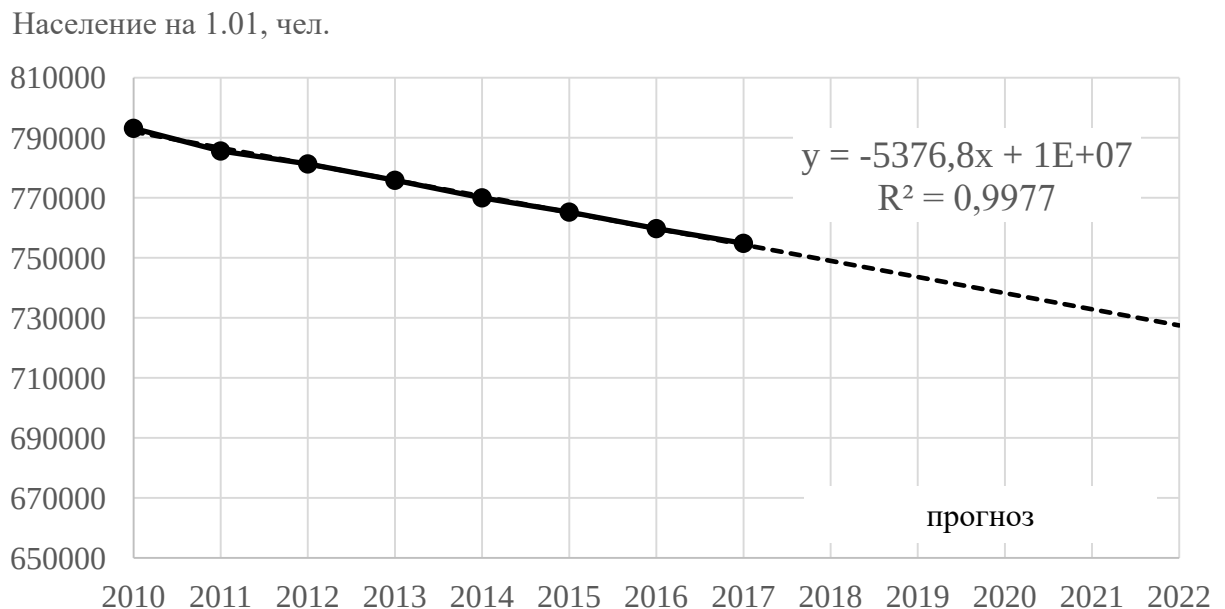


Рисунок В.1 – Линейная прогнозная модель численности населения
Орловской области

В 2022 г. прогноз численность населения Орловской области составит 728 тыс. чел. Численность населения городских агломераций региона неуклонно растет. Это подтверждает необходимость использования показателя численности населения как важнейшего фактора, влияющего на объемы образующихся отходов городских агломераций.

Экспоненциальная прогнозная модель представлена на рис. В.2.

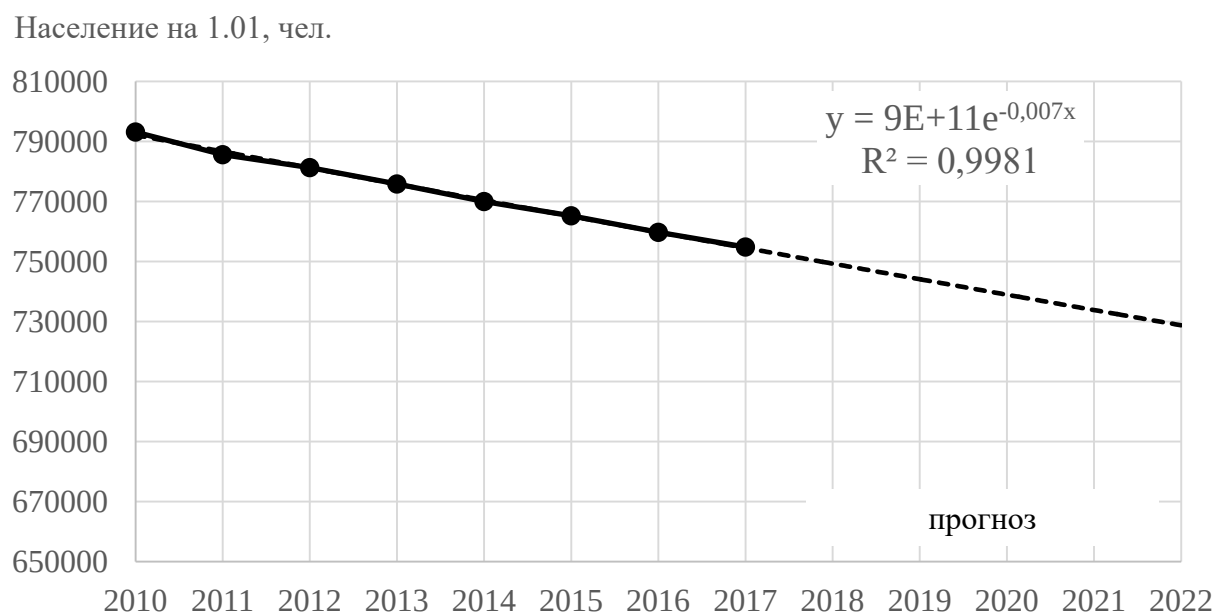


Рисунок В.2 – Экспоненциальная прогнозная модель численности населения Орловской области

Экспоненциальная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = 9E+11e^{-0,007x}, \quad (B.2)$$

где y – численность населения Орловской области, чел; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом высок и составляет 0,9981.

В 2022 г. прогноз численности населения Орловской области с использованием экспоненциальной прогнозной модели составит 729 тыс. чел.

Логарифмическая прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = -1E+07\ln(x) + 8E+07, \quad (B.3)$$

где y – численность населения Орловской области, чел; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом высок и составляет 0,9977.

В 2022 г. прогноз численности населения Орловской области с использованием логарифмической прогнозной модели составит 728 тыс. чел.

Логарифмическая прогнозная модель представлена на рис. В.3.

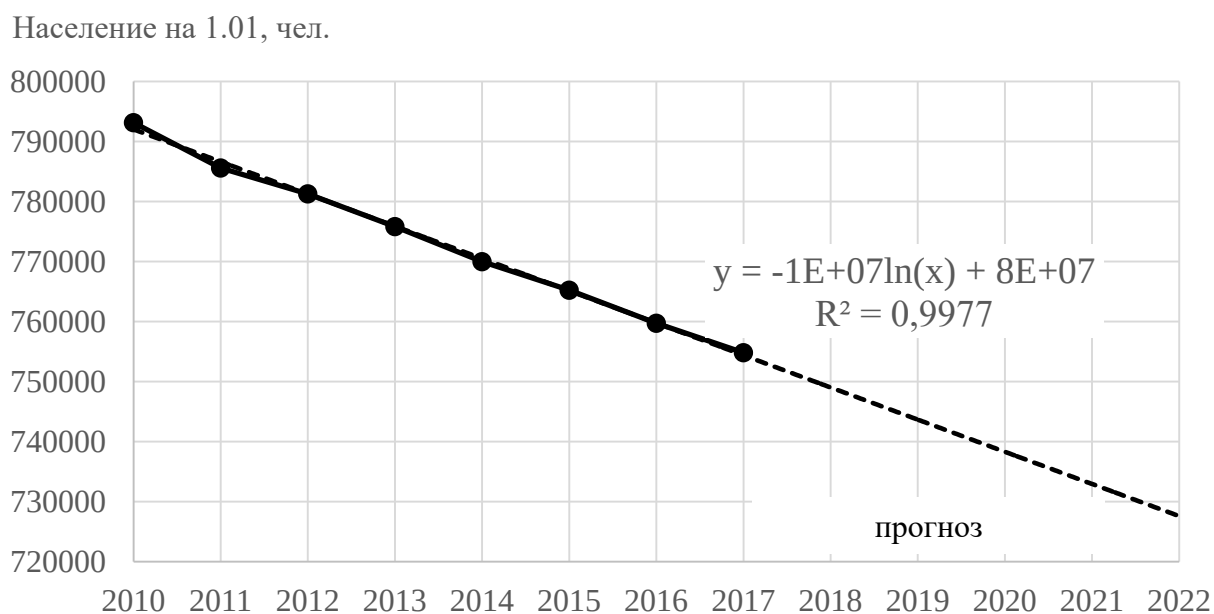


Рисунок В.3 – Логарифмическая прогнозная модель численности населения Орловской области

Полиномиальная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = 74,208x^2 - 304214x + 3E+08, \quad (B.4)$$

где y – численность населения Орловской области, чел; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции при этом высок и составляет 0,9984.

Полиномиальная прогнозная модель второй степени представлена на рис. В.4.

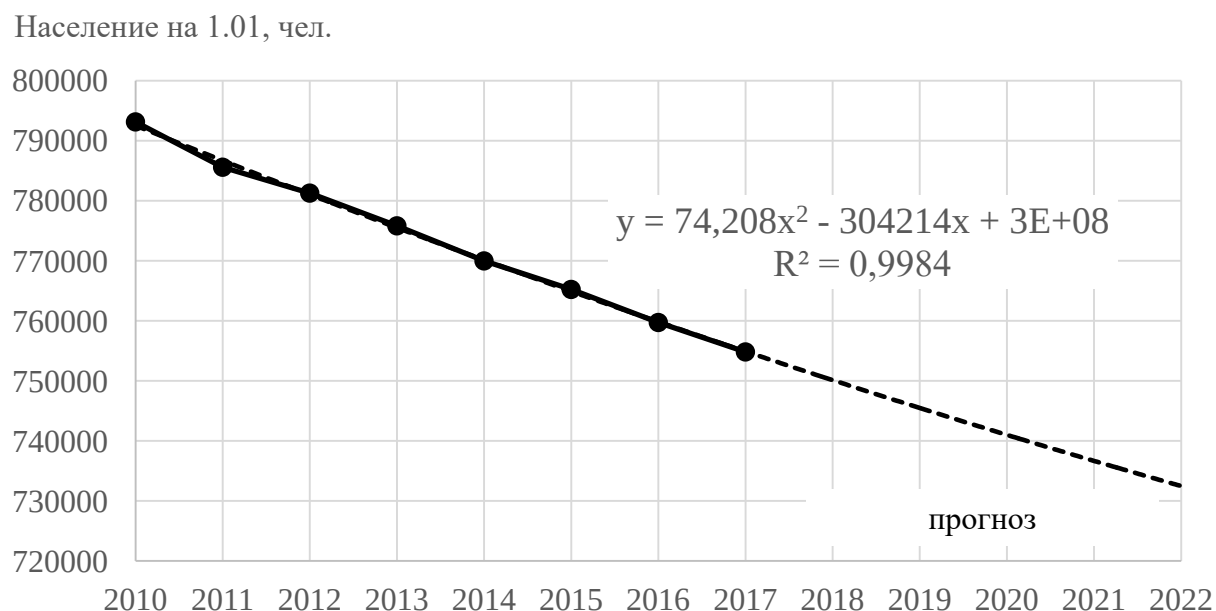


Рисунок В.4 – Полиномиальная прогнозная модель численности населения Орловской области

В 2022 г. прогноз численности населения Орловской области с использованием полиномиальной прогнознй модели второй степени составит 732 тыс. чел.

Степенная прогнозная модель описывается следующим уравнением:

$$y = 1E+52x^{-14}, \quad (B.5)$$

где y – численность населения Орловской области, чел; x – годы.

Квадрат коэффициента корреляции (R^2) при этом высок и составляет 0,9981 (рис. В.5).

В 2022 г. прогноз численности населения Орловской области с использованием степенной прогнознй модели составит 728 тыс. чел.

Результаты прогнозирования численности населения городских

агломераций Орловской области обобщены нами в табл. В.1.

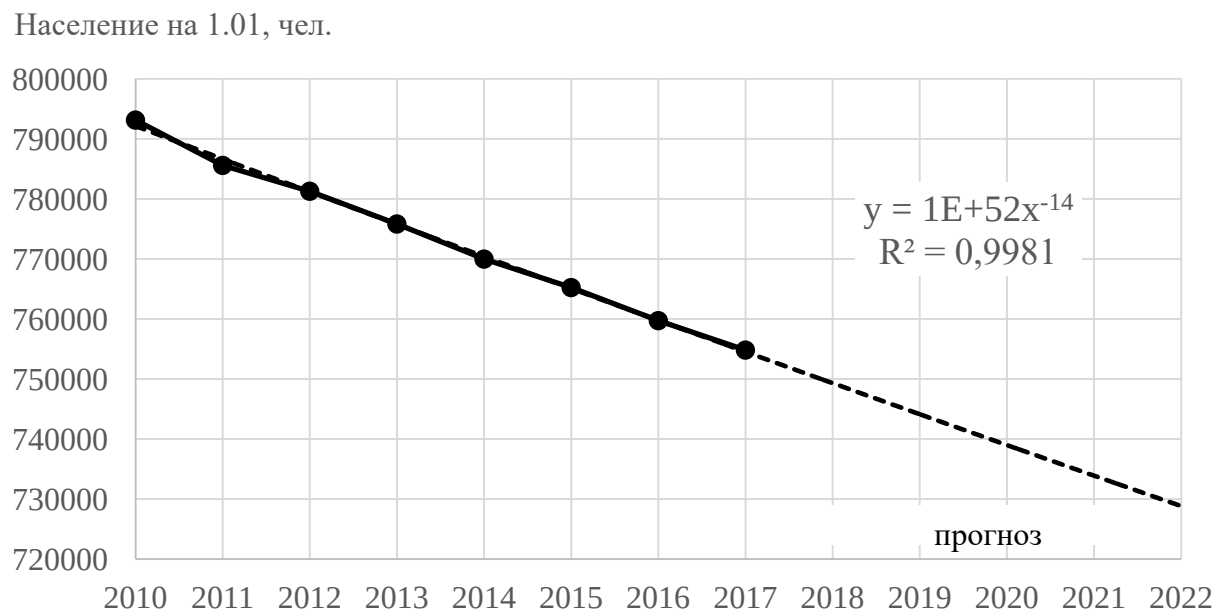


Рисунок В.5 – Степенная прогнозная модель численности населения Орловской области

Оптимальной прогнозной моделью является степенная.

Таблица В.1 – Прогнозные модели численности населения Орловской области

Трендовые зависимости	Уравнение модели	R^2 , ед.	Прогнозное значение 2022 г., тыс. чел.
Линейная	$y = -5376,8x + 1E+07$	0,9977	728
Экспоненциальная	$y = 9E+11e^{-0,007x}$	0,9981	729
Логарифмическая	$y = -1E+07\ln(x) + 8E+07$	0,9977	728

Продолжение таблицы В.1

Трендовые зависимости	Уравнение модели	R^2 , ед.	Прогнозное значение 2022 г., тыс. чел.
Полиномиальная второй степени	$y = 74,208x^2 - 304214x + 3E+08$	0,9984	732
Степенная	$y = 1E+52x^{-14}$	0,9981	728
Оптимальная – полиномиальная	$y = 74,208x^2 - 304214x + 3E+08$	0,9984	732

Приложение Г

Многофакторный корреляционно-регрессионный анализ объемов отходов городских агломераций Орловской области: результаты расчетов

Таблица Г.1 – Матрица корреляций зависимости объемов отходов городских агломераций Орловской области (Y , тыс. т) от численности населения (X_2 , тыс. чел.) и ТКО на 1 жителя в год (X_3 , т).

	Y , тыс. т	X_2 , тыс. чел.	X_3 , т
Y , тыс. т	1	-0,93279	0,781949
X_2 , тыс. чел.	-0,93279	1	-0,58563
X_3 , т	0,781949	-0,58563	1

Таблица Г.2 – Матрица ковариаций (несмещенная)

	Y , тыс. т	X_2 , тыс. чел.	X_3 , т
Y , тыс. т	0,725546	-11970,1	181,0227
X_2 , тыс. чел.	-11970,1	2,27E+08	-2397873
X_3 , т	181,0227	-2397873	73865,86

Таблица Г.3 – Параметры зависимости объемов отходов городских агломераций Орловской области (Y , тыс. т) от численности населения (X_2 , тыс. чел.) и отходов на 1 жителя в год (X_3 , т).

Показатель	Значение
1	2
Параметры	X_2, X_3
Свободный член A_1	32,07331
Коэффициент A_2	-4,1E-05
Коэффициент A_3	0,001125

Продолжение таблицы Г.3

1	2
Множественный коэффициент корреляции (МКК)	0,976908
Коэффициент детерминации (K_d)	0,954349
КДВ Коэффициент Дурбина-Ватсона ($K_{дв}$)	2,181195
ОД остаточная дисперсия	0,029255
FK F - критическое	5,143253
ОЗКД оценка значимости коэффициента детерминации	62,71586
ОСК Оценка Сквадрат	0,043882
SS остаток	0,263294
ОС1 ошибка стандартная A(1)	4,922135
ОС2 ошибка стандартная A(2)	6,06E-06
ОС3 ошибка стандартная A(3)	0,000336
t критическое	2,446912
t1 статистика	6,516138
t2 статистика	-6,73606
t3 статистика	3,345924
НДИ A1 нижний доверительный интервал	20,02928
НДИ A2 нижний доверительный интервал	-5,6E-05
НДИ A3 нижний доверительный интервал	0,000302
ВДИ A1 верхний доверительный интервал	44,11734
ВДИ A2 верхний доверительный интервал	-2,6E-05
ВДИ A3 верхний доверительный интервал	0,001947
НКР2 нормированный коэффициент регрессии	-0,72241
НКР3 нормированный коэффициент регрессии	0,358885
КЭЛ2 коэффициент эластичности	-15,9032
КЭЛ3 коэффициент эластичности	0,691826

Таблица Г.4 – Статистические параметры зависимости объемов отходов городских агломераций Орловской области (Y, тыс. т) от численности населения (X₂, тыс. чел.)

Показатель	Значение
1	2
Параметр	X ₂
Свободный член A ₁	42,59328
Коэффициент A ₂	-5,3E-05
Коэффициент A ₃	0
Множественный коэффициент корреляции (МКК)	0,93253
Коэффициент детерминации (К _д)	0,869612
КДВ Коэффициент Дурбина-Ватсона (К _{дв})	2,595256

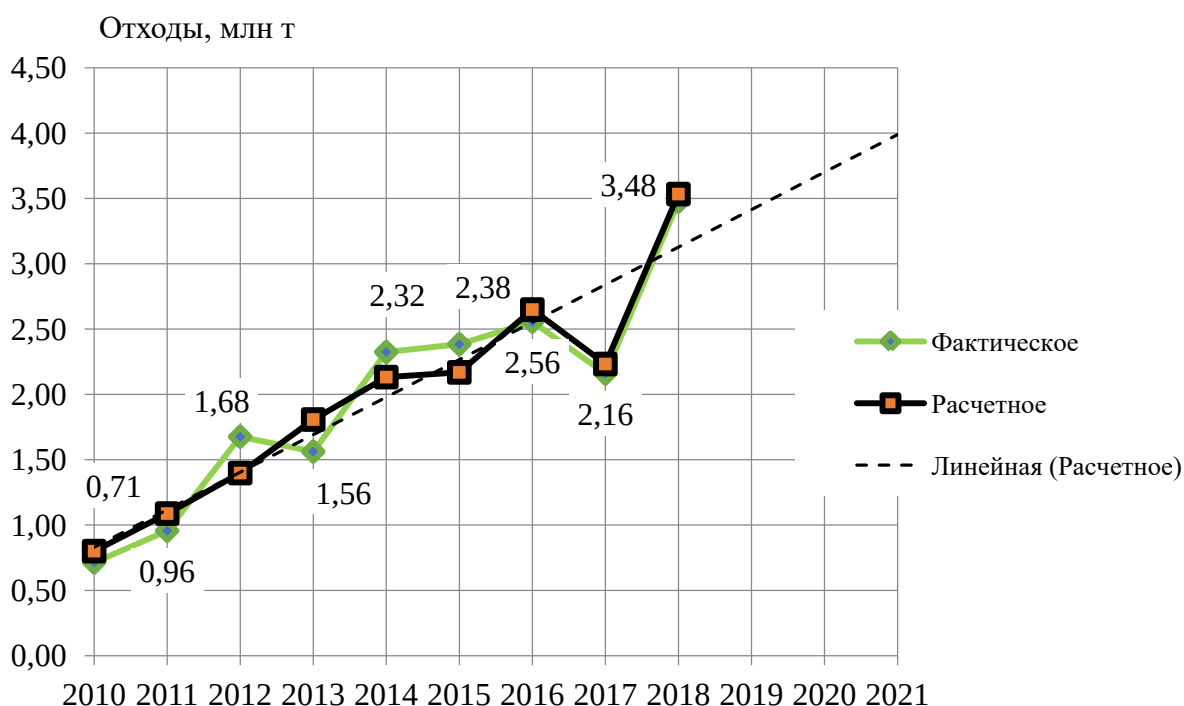


Рисунок Г.1 – Сравнение показателей фактических отходов городских агломераций с расчётными, учитывающими усредненную динамику численности населения