

На правах рукописи



Савченко Георгий Эдуардович

**Механизм и инструменты инновационного управления
предприятиями по экологически безопасной
утилизации твердых отходов**

Специальность:

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук**

Москва – 2013

Работа выполнена в филиале ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске на кафедре менеджмента и информационных технологий в экономике

Научный руководитель:

Масютин Святослав Анатольевич, заслуженный экономист РФ, доктор экономических наук, профессор, филиал ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, профессор кафедры экономики, бухгалтерского учета и аудита

Научный консультант:

Белозерский Андрей Юрьевич, доктор экономических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», профессор кафедры логистики и экономической информатики

Официальные оппоненты:

Еленева Юлия Яковлевна, доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Московского государственного университета «СТАНКИН», заведующая кафедрой финансового менеджмента

Гавриленко Николай Иванович, доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», профессор кафедры менеджмента и маркетинга

Ведущая организация:

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный университет экономики и сервиса»

Защита состоится «19» ноября 2013 г. в 15-30 часов на заседании диссертационного совета Д 212.204.10 при РХТУ им. Д.И. Менделеева по адресу: 125047, Москва, Миусская пл., д. 9, Конференц-зал (ауд. 443)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-библиотечном центре РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Автореферат разослан «18» октября 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
Д 212.204.10
д.т.н., профессор



Ю.А. Комиссаров

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В последние годы особое значение приобрели задачи эффективной природоохранной деятельности, связанные с антропогенным загрязнением окружающей среды, которые в условиях наращивания промышленного производства и увеличения численности населения приобретают угрожающие масштабы. В связи с интенсивным научно-техническим и промышленным развитием активно развивается организационно-экономическая деятельность по сбору, хранению, транспортировке и утилизации твердых отходов, которые представляют серьезную эпидемиологическую и экологическую опасность.

В настоящее время основным способом утилизации твердых отходов является их захоронение на специальных полигонах или свалках (около 80% физического объема). Темпы образования твердых отходов производства и потребления существенно превышают темпы их обезвреживания и утилизации по следующим основным причинам:

- 1) недостаток мощностей по утилизации отходов (на территории России действует всего 8 мусоросжигательных и 10 мусороперерабатывающих заводов);
- 2) отсутствие эффективных, экологически безопасных технологий уничтожения отходов, прошедших практическую апробацию;
- 3) низкий уровень организационно-бытовой культуры населения в области сбора бытовых отходов, в том числе отсутствие привычки их сортировки;
- 4) недостаток государственной поддержки реализации проектов по разработке и использованию инновационных способов и технологий утилизации отходов;
- 5) низкий уровень государственного контроля за процессами образования, обезвреживания и уничтожения отходов.

В условиях активного роста объемов образования твердых отходов, особенно в крупных промышленных мегаполисах, данный способ утилизации становится чрезвычайно опасным, поскольку неправильная организация захоронения отходов может приводить к загрязнению почв и грунтовых вод химикатами, тяжелыми металлами и патогенными микроорганизмами. В значительной степени это относится к медицинским отходам, неправильная утилизация которых может способствовать массовому заражению населения опасными заболеваниями. Согласно исследованиям, сжигание твердых отходов также негативно сказывается на состоянии атмосферы, поскольку сопровождается выбросами высокотоксичных полихлорированных соединений.

В связи с этим возникает необходимость разработки экономически эффективных инновационных бизнес-процессов и технологических способов сбора и обезвреживания твердых отходов производства и потребления, практическая реализация которых обеспечит улучшение показателей охраны окружающей среды, снижение социальной напряженности и повышение показателей социально-экономического развития.

Различные методы и инструменты управления процессами образования и утилизации промышленных и бытовых отходов описаны в трудах Бобовича Б.Б., Быкова Д.Е., Валеевой Р.Ф., Виниченко В.Н., Девяткина В.В., Журковича В.В.,

Калыгина В.Г., Карабаева Ю.А., Кожевникова Е.В., Леонтьева Л.И., Лифшица А.Б., Любарской М.А., Матросова А.С., Мешалкина В.П., Мирного А.Н., Ощепковой А.З., Пана Л.Н., Пупырева Е.И., Родионова А.И., Саркисова П.Д., Смирнова Л.А., Старцева А.М., Хатунцева Ю.Л., Черпа О.М., Юсфина Ю.С., Ягодина Г.А. и других.

Проблемы анализа организационно-экономической эффективности различных способов управления отходами, в том числе их утилизации, изложены в диссертациях Вагина В.С., Васенкова О.Г., Ветровой Т.П., Выварца К.А., Дубова И.В., Кравченко Д.Б., Кривченковой Е.М., Кусраевой О.С., Манелиса Г.Б., Пинаева В.Е., Приймака О.А., Систера В.Г., Тарасенко Е.С. В данных диссертационных работах показано, что оценка перспективности реализации новых методов управления процессами образования, сбора, транспортировки и обезвреживания промышленных и бытовых отходов должна основываться на анализе технологических, экологических и экономических показателей ее внедрения с учетом использования принципов «зеленой химии», «зеленой логистики» и теории энергоресурсоэффективности химико-технологических систем.

В трудах Вдовиной Т.Н., Головановой П.Н., Дарулиса П. В., Дегтерева С.Н., Журковича В.В., Иватановой Н.П., Потапова А.И., Проскурякова В.Я. показано, что при разработке стратегии управления отходами необходимо учитывать особенности промышленно-технологического, экономического, социально-демографического и нормативно-правового развития данного региона, а также его географическое положение и экологическую ситуацию.

Диссертации, защищенные в 2000-х годах, Безбородова В.А., Ермашова Х.Ю., Колесникова А.В., Колотырина К.П., Коршенко А.И., Микушина Ф.В., Павлова А.С., Сергеевой В.Г., Соболевой В.А., Татарниковой М.А., Умерова Р.З., Шмелева С.Э. посвящены разработке эффективных подходов к управлению промышленными и бытовыми отходами, осуществляемого для улучшения эколого-экономической ситуации и обеспечения энергоресурсосбережения в регионах. В данных работах предложены организационно-экономические мероприятия по развитию муниципальной системы управления отходами с учетом передового зарубежного опыта.

В то же время перед муниципальными властями, ответственными за утилизацию отходов с использованием бюджетных средств, не стоит задача получения прибыли, что, в свою очередь, сдерживает процессы внедрения новых методов и энергоресурсоэффективных технологий переработки, в том числе с использованием привлечения частных инвестиций. В качестве похода к решению сложившейся проблемы утилизации твердых промышленных, бытовых и медицинских отходов может рассматриваться привлечение частного бизнеса в данную сферу деятельности на основе государственно-частного партнерства, в рамках которого будет осуществляться государственная поддержка инновационных проектов по управлению отходами, реализуемых коммерческими предприятиями.

Возможности передачи функций утилизации отходов частному бизнесу описываются в диссертациях Аболина А.А., Леонова В.П., Кузнецова В.С., Юдина А.Г.

Однако в данных работах не рассмотрен ряд вопросов, связанных с организацией финансирования бизнес-процессов разработки и реализации инновационных технологий по утилизации промышленных, бытовых и медицинских отходов, а также оценки перспективности их практического использования.

Вышеизложенное определяет актуальность новой научной задачи разработки организационно-экономических инструментов управления бизнес-процессами создания, финансирования и внедрения инновационных методов утилизации экологически и эпидемиологически опасных промышленных, бытовых и медицинских отходов на основе государственно-частого партнерства, которая имеет существенное значение для развития методов управления эколого-экономической эффективностью предприятий и инновационной деятельностью в промышленности.

Цель работы: разработать организационно-экономические инструменты управления инновационными проектами для предприятий по утилизации твердых отходов с использованием концептуальной модели инновационной деятельности в сфере управления отходами, в том числе медицинскими, процедуры проведения многофакторной оценки перспективности применения новых экологически безопасных технологий обезвреживания отходов, а также организации финансирования их практической реализации на основе создания государственно-частного партнерства.

Для реализации этой цели поставлены и решены следующие основные **задачи работы**.

1. Организационно-экономический анализ современного состояния и тенденций развития отечественной системы управления промышленными, бытовыми и медицинскими отходами.

2. Разработка комплекса научно-технических, организационно-экономических и правовых мер по развитию отечественной системы управления отходами на основе обобщения передового зарубежного опыта.

3. Анализ отечественной системы управления медицинскими отходами; выявление основных особенностей инвестирования в бизнес-процессы утилизации медицинских отходов.

4. Разработка организационно-экономической модели осуществления инновационной деятельности по утилизации твердых отходов.

5. Разработка системы показателей для многофакторной оценки перспективности создания, финансирования и практического использования инновационных экологически безопасных технологий на предприятиях по обезвреживанию промышленных, бытовых и медицинских отходов.

6. Разработка структуры инвестиционного фонда для финансирования инновационных проектов по утилизации промышленных, бытовых и медицинских отходов на основе государственно-частного партнерства.

7. Практическое применение предложенных организационно-экономических инструментов для создания регионального промышленного центра по плазмолитической деструкции медицинских отходов лечебно-профилактических учреждений.

Объектом работы является предприятия по утилизации твердых промышленных, бытовых и медицинских отходов.

Предметом работы являются организационно-управленческие и экологические отношения, возникающие в процессе создания и организации эффективного функционирования предприятий по утилизации твердых промышленных, бытовых и медицинских отходов на основе государственно-частного партнерства.

Научная новизна работы состоит в следующем:

1. На основе результатов организационно-экономического анализа существующих методов управления бизнес-процессами образования и обезвреживания твердых отходов и обобщения передового зарубежного опыта по управлению утилизацией отходов производства и потребления с использованием современных энергоресурсосберегающих экологически безопасных технологий разработан комплекс научно-технических, организационно-экономических и правовых мер по развитию отечественной системы управления твердыми промышленными, бытовыми и медицинскими отходами, которые обеспечивают эффективное использование инновационных экологически безопасных технологий и методов сбора, обезвреживания отходов и эффективного использования продуктов их утилизации для получения электроэнергии и вторичного технологического сырья.

2. Предложена организационно-экономическая модель осуществления инновационной деятельности по утилизации твердых отходов производства и потребления, которая отличается характеристикой основных элементов инновационной инфраструктуры с учетом различных потоков (финансовых, материально-технических, трудовых, информационных и т.д.) при реализации инновационных проектов и контролирующих воздействий, отвечающих за соблюдением отечественных и международных стандартов, а также определением ключевых эффектов от организации разделения видов промышленных, бытовых и медицинских отходов и применения системы их централизованной утилизации.

3. Разработана система показателей для многофакторной оценки перспективности создания, финансирования и практического использования новых технологий обезвреживания твердых отходов, которая может быть применена различными участниками инновационной деятельности при создании новых методов управления процессами образования и утилизации промышленных, бытовых и медицинских отходов, и основана на методиках анализа эффективности и конкурентоспособности с использованием индикаторов *Key Performance Indicators (KPI)* и индексов *Solomon Associates*, адаптированных к специфическим особенностям сферы утилизации твердых отходов производства и потребления.

4. Предложена организационная структура инвестиционного фонда по накоплению финансовых ресурсов для реализации инновационного проекта по обезвреживанию отходов, создаваемого на основе государственно-частного партнерства из бюджетных источников, собственных средств предприятия-инициатора и исполнителя проекта, привлеченных средств предприятий-загрязнителей и иных инвесторов, а

также с использованием кредитных ресурсов, выдаваемых банками под государственные гарантии.

Теоретическая и практическая значимость.

1. Предложенные организационно-экономическая модель инновационной деятельности по утилизации твердых отходов, система многофакторной оценки перспективности создания новых экологически чистых технологий и бизнес-процессов обезвреживания отходов, а также структура инвестиционного фонда для финансирования реализации этих технологий и бизнес-процессов имеют существенное значение для развития теории и практики управления промышленностью.

2. Разработанный комплекс научно-технических, организационных, экономических мероприятий по развитию отечественной системы управления твердыми промышленными, бытовыми и медицинскими отходами способствует повышению эффективности государственной политики и обеспечения энергоресурсоэффективности в сфере обращения твердых отходов производства и потребления.

Методологической базой работы являются системный анализ экономических явлений и процессов; теория рыночной экономики; методы финансово-экономического анализа, инвестиционного и инновационного менеджмента; принципы организации государственно-частного партнерства; методология эколого-экономической оптимизации промышленных производств и методы управления отходами; научные положения и выводы, сформулированные в трудах отечественных и зарубежных ученых по методам управления инновационной деятельностью в промышленности.

Информационной базой работы являются данные Федеральной службы государственной статистики, государственные стандарты, законодательные и нормативные правовые акты РФ по тематике диссертации.

Положения, выносимые на защиту:

1. Комплекс научно-технических, организационно-экономических и правовых мер по развитию отечественной эффективной системы управления твердыми промышленными, бытовыми и медицинскими отходами.

2. Организационно-экономическая модель инновационной деятельности в области утилизации отходов производства и потребления.

3. Система показателей многофакторной оценки перспективности создания, финансирования и практического внедрения инновационных энергоресурсоэффективных технологий утилизации твердых промышленных, бытовых и медицинских отходов.

4. Структура инвестиционного фонда по финансированию реализации инновационных проектов в области обращения с отходами на основе государственно-частного партнерства.

Достоверность и обоснованность научных результатов, выводов и рекомендаций диссертации определяются корректным применением теорий инвестиционного и инновационного менеджмента, методов финансово-экономического анализа, методологии управления отходами производства и потребления, а также учетом передового

зарубежного опыта и особенностей отечественной системы управления твердыми отходами. Выводы и предложения диссертационной работы не противоречат известным теоретическим и практическим результатам, содержащимся в трудах отечественных и зарубежных ученых по управлению экономической эффективностью инновационной деятельности промышленных предприятий.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на конференции Международной ассоциации по твердым отходам «Передовые технологии переработки и захоронения отходов: ориентиры применения и критерии выбора» (Москва, 2011 г.), VIII Международной научно-практической конференции «Рециклинг, переработка отходов и чистые технологии», (Москва, 2012 г.), X Международной научно-технической конференции «Информационные технологии, энергетика и экономика» (Смоленск, 2013 г.), конференции Международной ассоциации по твердым отходам «Передовые технологии переработки и захоронения отходов: ориентиры применения и критерии выбора» (Москва, 2013 г.), а также научных семинарах филиала «Национального исследовательского университета «МЭИ» в г. Смоленске.

Публикации. Основные результаты диссертационной работы отражены в 19 публикациях, в том числе в 4 статьях в изданиях перечня ВАК. Общий объем публикаций составил 11,5 п.л., в том числе лично автору принадлежит 5,1 п.л.

Оглавление диссертации

ВВЕДЕНИЕ

1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

1.1 Роль управления бизнес-процессами обращения и утилизации отходов в повышении социальной эффективности и экологической безопасности экономики России

1.2 Современное состояние и тенденции развития отечественной системы управления твердыми отходами

1.3 Комплекс организационно-экономических мероприятий по развитию отечественной системы управления промышленными, бытовыми и медицинскими отходами

1.4 Роль государственно-частного партнерства в социально-экономическом развитии России

1.5 Выводы по главе

2 РАЗРАБОТКА НОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ

2.1 Анализ современных организационно-экономических методов управления предприятиями по обезвреживанию и утилизации твердых отходов

2.2 Организационно-экономическая модель инновационной деятельности предприятий по утилизации твердых промышленных, бытовых и медицинских отходов

2.3 Разработка системы показателей оценки перспективности создания, финансирования и практической реализации новых экологически эффективных промышленных технологий утилизации отходов

2.4 Методика организации инвестиционного фонда для финансирования инновационных энергоресурсоэффективных технологий по утилизации промышленных, бытовых и медицинских отходов

2.5 Выводы по главе

3 ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО УТИЛИЗАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

3.1 Современное состояние и тенденции развития отечественной системы управления медицинскими отходами

3.2 Особенности инвестирования в централизованные системы промышленной утилизации медицинских отходов

3.3 Результаты практического использования предложенных инструментов управления отходами для создания регионального промышленного центра плазмотермической деструкции медицинских отходов смоленских лечебно-профилактических учреждений

3.4 Выводы по главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Краткое описание бизнес-плана по созданию регионального промышленного центра плазмотермической деструкции медицинских отходов смоленских лечебно-профилактических учреждений

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Справка о практическом использовании результатов диссертации в ООО «ТехЭкоПлазма».

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснованы актуальность сформулированной научной задачи; приведены основная цель и задачи диссертационной работы; обоснована теоретическая и практическая значимость основных результатов диссертации; приведены данные об апробации работы и основных публикациях по теме исследования.

В первой главе «Анализ современных подходов к управлению предприятиями по переработке твердых отходов» рассмотрено негативное влияние отходов на качество окружающей природной среды (ОПС) в России и мире; описано современное состояние в области утилизации твердых промышленных и бытовых отходов; проанализирован передовой зарубежный опыт в области управления отходами; пред-

ложен комплекс мероприятий по развитию отечественной системы промышленного обезвреживания отходов.

В настоящее время перед мировым сообществом остро стоит экологическая проблема глобального масштаба, связанная с быстрыми темпами роста объемов формирования твердых отходов, что, в первую очередь, обусловлено интенсивным развитием промышленного производства и резким увеличением численности населения. Так, ежегодно в мире производится около 250 млрд. тонн отходов, из которых значительная часть приходится на промышленные отходы. По оценкам экспертов, наибольший вклад в формирование отходов вносят развитые страны (Германия, США, Япония и т.д.), а на долю России приходится свыше 5 млрд. т.

На рисунке 1 представлена динамика образования отходов в России (на гистограмме приведена структура формирования отходов в разрезе основных видов экономической деятельности).



Рисунок 1 – Динамика образования промышленных отходов в России

Как видно из рисунка 1, в последние два года произошел резкий рост образования отходов, который в значительной степени обусловлен не физическим увеличением объемов отходов, а улучшением ситуации с предоставлением формы статистического наблюдения №2-ТП (отходы).

Твердые отходы в общем объеме отходов занимают около 1% (по официальным данным, в 2011 году собрано 52,9 млн. тонн, т.е. средний удельный объем образования отходов – 370 кг/чел.). Однако именно данный вид отходов представляет особую экологическую опасность, связанную, прежде всего, с распространенной в мире про-

блемой создания несанкционированных свалок. Так, в России за последние два года было обнаружено 55 тыс. свалок общей площадью свыше 18 тыс. гектаров.

Каждое государство для решения данной проблемы использует различные подходы к организации системы управления отходами, которые в его масштабах обеспечивают оптимальное соотношение между затрачиваемыми ресурсами и получаемыми эффектами (социальными, экономическими, экологическими и т.д.). Выбор конкретных мероприятий в области утилизации твердых отходов в значительной степени зависит от совокупности факторов (площадь и уровень социально-экономического развития государства, климатические условия, степень обеспеченности природными ресурсами и т.д.).

В настоящее время наиболее распространенным методом утилизации твердых отходов является их сжигание при высоких температурах. В развитых странах мусоросжигательные заводы перерабатывают около 40% отходов. Высокотемпературное сжигание отходов особенно развито в европейских столицах (Лондон, Вена, Париж и другие) и городах Японии. Кроме того, данный способ позволяет странам, которые ввиду своего географического расположения обделены полезными ископаемыми, активно зарабатывать на уничтожении мусора. Так, в Германии ежегодно сжигается около 2 млн. тонн импортируемого мусора, причем планируется существенное увеличение количества мусоросжигательных заводов и повышение их мощности.

С другой стороны, сжигание отходов наносит существенный вред ОПС, поскольку в результате высокотемпературного горения органических и поливинилхлоридных веществ образуются высокотоксичные соединения (диоксины, фураны, бифенилы), негативно влияющие на здоровье человека, а также углекислый газ, разрушающий озоновый слой. Таким образом, учеными закономерно предлагается использовать сжигание только для тех видов твердых отходов, которые не могут быть утилизированы другими способами.

Как показывают исследования, наиболее перспективным организационно-экономическим направлением утилизации отходов является рециклинг, применение которого позволяет экономить топливно-сырьевые ресурсы и, как следствие, повышать эффективность их использования. В этой связи в развитых странах (США, Германия, Швейцария, Дания, Нидерланды, Швеция и т.д.) сейчас активно строятся мусороперерабатывающие заводы и линии по производству вторичного сырья, которые позволяют утилизировать до 40% отходов. Например, в Великобритании в результате использования вторичной переработки твердых промышленных и бытовых отходов производится 50% стали и алюминия, 40% бумаги, 30% стекла и 10% пластмассы.

В России, которая располагает огромными неосвоенными территориями, основным методом утилизации отходов, к сожалению, является их захоронение на специальных полигонах. Так, по оценкам экспертов, сегодня захоронению подвергаются 95-98% твердых отходов, в то время как в развитых странах – лишь 20%. Исследования показывают, что данный метод представляет наибольшую санитарно-эпидемиологическую и экологическую опасность, поскольку в результате непра-

вильной организации захоронения и содержания полигонов возможно загрязнение атмосферы, почв и грунтовых вод токсичными химикатами, тяжелыми металлами, свалочными газами и опасными микроорганизмами. Согласно данным Роспотребнадзора, для реализации иных способов утилизации твердых отходов на территории Российской Федерации действует лишь 8 мусоросжигательных и 10 мусороперерабатывающих заводов, а также 37 мусоросортировочных комплексов.

Таким образом, в сложившихся условиях особую актуальность приобретает научная задача создания в России эффективной системы управления твердыми отходами, которая будет охватывать бизнес-процессы и технологические процессы их сбора, временного хранения, утилизации, а также сокращения объемов образования отходов. Как представляется, данная система должна учитывать особенности законодательной базы, социально-экономического устройства, национального образа мышления и культуры, промышленного производства, а также основываться на положительном зарубежном опыте.

Основными мероприятиями по созданию отечественной эффективной экологически безопасной системы управления твердыми отходами являются:

1. Развитие гарбологии, или «мусороведения», как направления экологии, занимающегося изучением отходов производства и потребления, а также государственная поддержка научных исследований в области создания экономически эффективных и экологически безопасных технологий их утилизации.

2. Ужесточение правил и норм в области сбора, хранения и утилизации отходов для промышленных предприятий. Например, в Великобритании за утилизацию «электронного» мусора непосредственно отвечают производители техники. Российское законодательство предусматривает ответственность лишь за своевременный вывоз мусора с территории предприятия.

3. Активное формирование общественного мнения об эпидемиологической и экологической опасности отходов и необходимости их безопасной утилизации.

4. Разработка государственных программ в области разделения отходов. Подобные программы активно реализуются во многих штатах США (на добровольной или обязательной основе). В Германии процесс разделения отходов жестко регулируется Федеральным законом.

5. Разработка мер по стимулированию населения к сортировке твердых отходов с целью их безопасного уничтожения или переработки. Например, в Швеции семья получает 50-процентную скидку на вывоз отходов, если осуществляет разделение жести, стекла, бумаги, пластика и компостирование органических остатков. Как следствие, более 90% шведских домашних хозяйств сортирует бытовые отходы, что в результате позволяет увеличить объем переработки вторичного сырья.

6. Разработка организационно-управленческих и инженерно-технологических способов сокращения отходов в цепях поставок промышленных предприятий. Основным способом сокращения промышленных отходов является разработка и использование малоотходных энергоресурсосберегающих технологий. В качестве спо-

соба сокращения отходов потребления в некоторых европейских странах используется регламентирование бизнес-процессов использования упаковки. Например, в Дании и Норвегии для упаковки напитков разрешено использовать не более 20 типов бутылок.

7. Разработка энергоресурсоэффективных технологий вторичной переработки и рециклинга отходов. В современных условиях жесткого дефицита ресурсов данное направление особенно актуально для следующих видов твердых отходов:

а) «электронный» мусор (например, в Швейцарии на вторичную переработку поступает более 80% проданных батареек);

б) металлические изделия (к примеру, в Бразилии перерабатывается почти 99% выпускаемых алюминиевых банок);

в) стекло (например, в США на вторичную переработку поступает 98% выпускаемого стекла);

г) бумага (к примеру, в Китае ежегодно утилизируется более 43 млн. тонн макулатуры, что позволяет спасти от вырубки 130 млн. м³ леса);

д) органические остатки (в результате их переработки можно получать метан, используемый в качестве топлива для электрогенераторов, и органическое удобрение – компост) и т.д.

8. Введение специальных налогов в области управления отходами, поступающие средства от которых будут направляться на реализацию программ по утилизации промышленных отходов. Например, в американском штате Миссури введен налог в размере 0,5\$ на каждую продаваемую шину, который направляется на развитие системы их последующей переработки.

9. Развитие программ по энергетической утилизации твердых отходов («отходы в энергию» или «*Waste-to-Energy*»). Например, в Германии один из заводов по производству автомобилей *BMW* на 80% обеспечивается энергоресурсами, получаемыми в виде биогаза из соседнего полигона.

10. Ужесточение природоохранных требований для мусоросжигательных заводов, которые предполагают разработку и использование инновационных энергоресурсоэффективных технологий, позволяющих улавливать токсичные продукты горения различных отходов.

11. Ужесточение требований к захоронению отходов, а также содержанию полигонов. Например, в США для твердых отходов используются могильники, стенки которых покрываются специальной пленкой и имеют систему отвода жидких продуктов гниения.

12. Привлечение отечественных и иностранных инвесторов для реализации инвестиционных проектов по экологически безопасной утилизации промышленных и бытовых отходов. В настоящее время в России реализуется несколько крупномасштабных проектов в данной области. Например, британская компания «*RockTron Group*» собирается построить в Ростовской области завод по переработке получаемых на Новочеркасской ГРЭС золошлаковых отходов, общей мощностью 800 тыс. тонн в год. В

строительстве тульского технопарка с тремя линиями переработки твердых отходов примет участие крупнейший отечественный инвестор ОАО «Роснано».

13. Использование принципов и методов «зеленой химии» и «зеленой логистики», которые при разработке энергоресурсоэффективных экологически безопасных производств и «зеленых» цепей поставок не оказывают опасного воздействия на ОПС.

Как представляется, для России, которая характеризуется большой территориальной протяженностью и многообразием климатических условий, региональные системы энергоресурсоэффективного экологически безопасного управления отходами должны быть многовариантными, поскольку для каждого региона необходимо разрабатывать уникальный комплекс мероприятий, учитывающий географические и климатические особенности, имеющиеся ресурсы и накопленный опыт.

Во второй главе «Разработка новых инструментов управления инновационной деятельностью предприятий по утилизации твердых отходов» проведен анализ современных методов обезвреживания промышленных и бытовых отходов; предложена организационно-экономическая модель инновационной деятельности в области утилизации отходов производства и потребления; разработана система показателей оценки перспективности создания, финансирования и практического внедрения новых технологий утилизации отходов; предложена процедура формирования инвестиционного фонда для финансирования инновационных технологий в данной сфере.

В условиях увеличения объемов отходов производства и потребления особую актуальность приобретает проблема их утилизации, которая должна осуществляться в соответствии с требованиями российских и международных стандартов. На сегодняшний день на территории Российской Федерации накоплено 85 млрд. т отходов, выступающих источником эпидемиологической и экологической опасности и требующих соответствующей степени обезвреживания. Таким образом, перед отечественным научно-инженерным сообществом остро встает задача построения системы поддержки процессов разработки высокоэффективных и экологически безопасных способов утилизации промышленных, бытовых и медицинских отходов, практическое внедрение которых позволит снизить их прямое влияние на окружающую среду и опосредованное влияние на здоровье человека.

Ключевое значение в процессе создания новых технологий имеет инновационная инфраструктура, представляющая собой совокупность организаций, обеспечивающих многостороннюю поддержку реализации инновационных проектов. В состав ее технической составляющей обычно входят технопарки, технополисы, инновационно-технологические центры, а также трансферта технологий, которые непосредственно занимаются разработкой и реализацией инновационных проектов.

Особые трудности в процессе реализации инновационных проектов в области утилизации отходов представляет организация их финансирования. В отличие от Европы, где сфера обращения с отходами представляет инвестиционно привлекательную отрасль, в отечественных условиях не наблюдается большого интереса со стороны инвесторов к подобным проектам. В этой связи представляется целесообразным ор-

ганизация их финансирования в рамках государственно-частного партнерства, реализуемого в виде создания специального фонда, формируемого из бюджетных и внебюджетных средств, собственных и заемных ресурсов предприятий-загрязнителей, а также различных негосударственных источников.

На рисунке 2 представлена организационно-экономическая модель инновационной деятельности в области утилизации отходов производства и потребления. Сплошными стрелками показаны потоки ресурсов (финансовых, материально-технических, трудовые, информационные и т.д.), необходимых для реализации инновационного проекта, а пунктирными линиями – контролирующее воздействия.

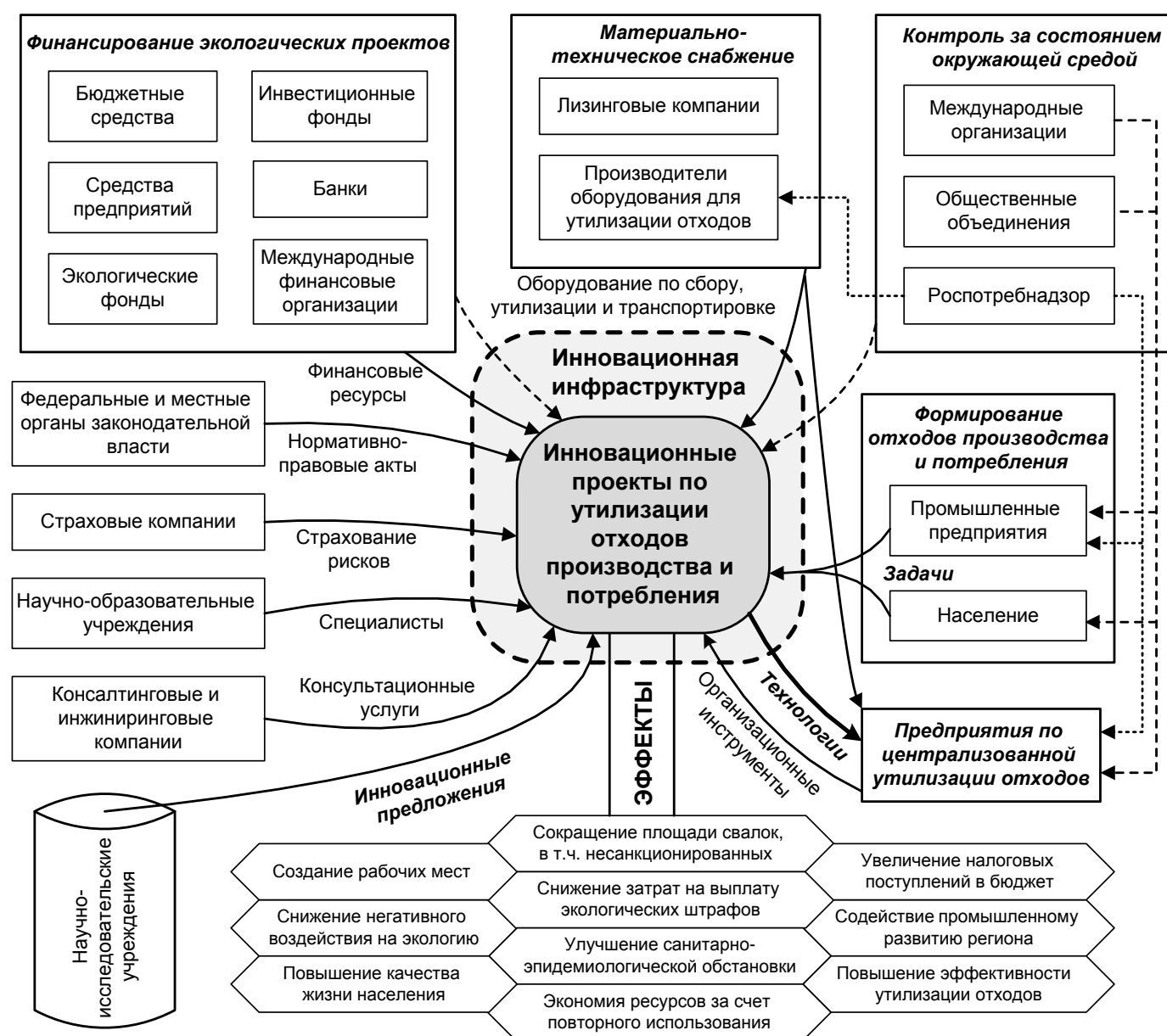


Рисунок 2 – Организационно-экономическая модель инновационной деятельности по утилизации твердых отходов

Инновационные проекты в области утилизации промышленных, бытовых и медицинских отходов могут одновременно относиться к нескольким классам (социаль-

ным, экологическим, экономическим, научно-техническим), так как их реализация обеспечивает различные виды эффектов, представленные на рисунке 1. Данный факт обуславливает необходимость организации многофакторной оценки, которая должна охватывать следующие направления:

1. Техническая оценка – определение технологических возможностей реализации инновационного проекта, анализ материально-технической базы, исследование влияния новой технологии на окружающую среду.

2. Маркетинговая оценка – изучение заинтересованности предприятий в услугах по утилизации отходов, определение потенциальных потребителей и ключевых конкурентов, а также исследование перспектив роста рынка и увеличения объемов обращения отходов.

3. Экологическая оценка – анализ возможностей снижения негативного влияния на окружающую среду в результате применения инновационных технологий утилизации отходов и сокращения объемов их захоронения.

4. Бюджетная оценка – анализ возможностей увеличения налоговых доходов региональных и федерального бюджетов, поступающих от производственно-хозяйственной деятельности предприятий по утилизации отходов.

5. Экономическая оценка, связанная с определением финансового эффекта:

а) для участников инновационного проекта – в виде дополнительного денежного дохода в результате коммерциализации новой технологии;

б) для предприятий-загрязнителей – в связи с сокращением числа штрафов, снижением затрат на транспортировку, обезвреживание и уничтожение отходов производства и потреблений.

6. Социальная оценка – исследование возможности благоприятного влияния коммерциализации инновационной технологии на социально-экономические процессы в регионе, в том числе на повышение качества жизни населения в результате улучшения санитарно-эпидемиологической обстановки и эстетической картины окружающей среды.

Использование предложенного подхода к проведению оценки проектов в области утилизации отходов производства и потребления, основанного на анализе выделенных эффектов, позволит повысить обоснованность принятия управленческих решений в ходе проведения отбора перспективных инновационных предложений.

В таблице 1 представлены примеры показателей для оценки перспективности создания, финансирования и практического использования новых методов утилизации отходов, предложенные для различных участников инновационного процесса по созданию новых технологий обезвреживания отходов.

Предложенная в таблице 1 система показателей основана на методиках анализа эффективности и конкурентоспособности *Key Performance Indicators (KPI)* и системы *Solomon Associates*, адаптированных к специфическим особенностям процесса утилизации отходов производства и потребления.

Таблица 1 – Система показателей оценки инноваций в сфере утилизации отходов

Участник	Тип оценки	Показатели
Разработчики инноваций	Техническая	Степень очистки (от углеводородов, тяжелых металлов и т.д.) Производительность установки, т / сутки Температура воздействия, °С Процент сокращения массы и объема, % Выработка электроэнергии, кВт·ч / т Продукты переработки отходов Время обезвреживания, час
	Экономическая	Срок окупаемости, лет Удельные капитальные вложения, тыс. руб. / т Себестоимость обезвреживания отходов, руб. / т
	Маркетинговая	Количество альтернативных технологий Государственная политика в области отходов Объем и емкость рынка
	Экологическая	Величина теплового, шумового, электромагнитного излучения Уровень загрязнения почвы, атмосферы, грунтовых вод
Промышленные предприятия	Экономическая	Экономия затрат на платежах по размещению отходов, руб. / год Экономия на экологических платежах, руб. / год Стоимость утилизации отходов, руб. / т
Инвесторы / кредиторы	Маркетинговая	Количество альтернативных технологий Объем и емкость рынка Рыночные предпочтения Государственная политика в области отходов
	Экономическая	Срок окупаемости, лет Чистый приведенный доход, тыс. руб. Индекс доходности инвестиций
Государственные органы	Бюджетная	Налоговые поступления от предприятий, занимающихся коммерческой утилизацией отходов, руб. / год Сокращение экологических платежей, руб. / т Стоимость утилизации отходов, руб. / т
	Экологическая	Предотвращенный экологический ущерб, тыс. руб. / год Сокращение поступлений отходов в окружающую среду, т / год Уровень загрязнения почвы, атмосферы, грунтовых вод
	Социальная	Число дополнительных рабочих мест
Предприятия по утилизации отходов	Маркетинговая	Объем и емкость рынка Количество конкурентов на рынке Государственная политика в области отходов
	Экономическая	Срок окупаемости, лет Капитальные вложения, тыс. руб. Себестоимость обезвреживания, руб. / т Удельные эксплуатационные затраты, руб. / т Удельные экологические платежи, руб. / т Удельная прибыль, руб. / т
	Техническая	Производительность установки, т / сутки Процент сокращения массы и объема, % Продукты переработки отходов Время обезвреживания, час Годовой объем переработки, тыс. т / год Удельные энергозатраты, кВт·ч / т Численность обслуживающего персонала, чел. Занимаемая площадь, м ²

Наиболее перспективным механизмом реализации инновационных проектов в данной области является государственно-частное партнерство, которое позволит создать благоприятные технические, финансовые и институциональные условия для эффективной организации полного цикла утилизации промышленных, бытовых и медицинских отходов. Данная форма финансирования и управления инновационными проектами обеспечивает выгоды для всех участников, поскольку позволяет решать социальные и экологические проблемы региона, которые требуют значительных ресурсов и сложных схем организации, при этом частному бизнесу гарантируется экономический доход, а также распределение рисков между участниками проекта.

В таблице 2 представлена структура инвестиционного фонда, аккумулированного для реализации инновационного проекта в области обезвреживания промышленных, бытовых и медицинских отходов, который формируется из различных источников.

Таблица 2 – Структура инвестиционного фонда для реализации инновационного проекта в области обезвреживания твердых отходов

Источник	Выгода для предприятия	Выгода для источника	Доля
Собственные средства	Сохранение стратегического контроля над предприятием.		Не менее 30%
Инвесторы	Привлечение дополнительных финансовых ресурсов. Распределение проектных рисков между участниками.	Получение дополнительного дохода от инвестирования. В качестве гаранта выступает государство.	Не более 20%
Финансово-кредитные учреждения	Повышение эффективности деятельности за счет эффекта финансового рычага. Снижение налогооблагаемой базы. Сохранение контроля над предприятием. Сниженная процентная ставка.	В качестве гаранта выступает государство. Снижение риска невозврата кредитных ресурсов.	Не более 15%
Промышленные предприятия	Формирование базы стратегических потребителей. Распределение проектных рисков между участниками.	Утилизация отходов предприятия по специальным ценам. Получение дополнительного дохода от инвестирования.	Не более 20%
Муниципальные и федеральные ресурсы	Государственная финансовая поддержка (субсидии). Пользование ресурсами на льготных условиях (например, взятие земли в аренду). Формирование базы потребителей в виде государственных предприятий, органов власти, населения.	Непосредственный государственный контроль над процессами управления отходами в регионе. Утилизация муниципальных отходов и отходов государственных предприятий по особым ценам.	Не менее 25%

В третьей главе «Практические результаты применения новых инструментов управления инновационной деятельностью предприятий по утилизации медицинских отходов на основе государственно-частного партнерства» обоснована необходимость организации системы централизованной утилизации медицинских

отходов; описаны особенности инвестирования в утилизацию медицинских отходов, а также приведены результаты практического использования предложенных инструментов для создания регионального центра, занимающегося плазмотермической деструкцией медицинских отходов лечебно-профилактических учреждений.

В соответствии с Базельской конвенцией (1992 год) наибольшую опасность представляют медицинские отходы, которые образуются в результате деятельности лечебно-профилактических учреждений, медицинских научно-исследовательских и образовательных институтов, фармацевтических предприятий, аптек и т.д. По официальным данным, сегодня в России производится свыше 1,7 млн. тонн медицинских отходов, более 40% которых представляют собой потенциальный источник опасных инфекционных заболеваний, что, как следствие, создает реальную санитарно-эпидемиологическую угрозу.

По требованиям Всемирной организации здравоохранения (1979 год) утилизация медицинских отходов должна осуществляться нормативно закрепленными методами, реализуемыми специализированными службами. Сегодня основным регламентирующим документом в данной области является СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ №163 от 09.12.2010 года.

Согласно указанному документу медицинские отходы классов опасности «Б» и «В» подлежат обязательному обеззараживанию и/или обезвреживанию, при этом исключается возможность их вторичного использования. Однако как показывают проведенные исследования, сегодня не более 3% отечественных лечебно-профилактических учреждений имеют специальные установки для аппаратной утилизации отходов, остальные же проводят лишь их предварительную химическую дезинфекцию. Главной причиной применения традиционных способов обеззараживания выступает недостаток финансовых ресурсов, необходимых для приобретения дорогостоящего оборудования, что особенно характерно для муниципальных медицинских учреждений.

В этой связи создание организаций, осуществляющих централизованное обезвреживание медицинских отходов на основе применения инновационных, экономически эффективных и экологически безопасных технологий, представляется перспективным направлением инвестирования, практическая реализация которого позволит улучшить санитарно-экологическое состояние окружающей среды.

Реализация инвестиционных проектов в данной области имеют особую специфику, которая связана с государственным регулированием процессов обращения с медицинскими отходами, особенностями деятельности лечебно-профилактических учреждений как основных потребителей услуг по обезвреживанию и утилизации отходов, жестким контролем за соблюдением санитарно-эпидемиологических и гигиенических норм, а также требованиями экологической безопасности.

К основным особенностям инвестирования в организацию централизованного

обезвреживания твердых медицинских отходов следует отнести:

1. Недостаточное финансирование мероприятий по организации в лечебно-профилактических учреждениях системы отдельного сбора медицинских отходов, их временного хранения и предварительного обеззараживания.

2. Жесткие санитарно-эпидемиологические требования к расположению, оборудованию и эксплуатации помещений, в которых будет осуществляться обеззараживание / обезвреживание медицинских отходов.

3. Строгий производственный контроль за соблюдением санитарно-эпидемиологических и гигиенических норм и правил в процессе сбора, временного хранения, обеззараживание / обезвреживания медицинских отходов.

4. Высокая стоимость промышленного оборудования, необходимого для масштабного обезвреживания медицинских отходов.

5. Жесткие санитарно-эпидемиологические требования к транспортировке медицинских отходов от места их возникновения до места их конечной утилизации.

6. Низкий потенциал роста рынка услуг по уничтожению медицинских отходов. В основном, увеличение числа потребителей возможно за счет открытия негосударственных медицинских учреждений.

7. Серьезные экологические требования, предъявляемые к процессам обезвреживания медицинских отходов. Например, в результате инсинерации образуются остро-токсичные диоксины, фураны и бифенилы, вызывающие серьезные заболевания, в том числе образование злокачественных опухолей.

8. Необходимость поиска полигонов для захоронения результатов обезвреживания, получаемых в виде твердых бытовых отходов.

Данные особенности приводят к необходимости создания региональных центров, осуществляющих централизованную утилизацию медицинских отходов, которые будут организованы в виде государственно-частного партнерства, что обеспечит институциональные преимущества частному бизнесу, готовому вкладывать финансовые ресурсы и предлагать инновационные технологии.

В диссертации приведена методика организации крупного регионального центра по обезвреживанию и утилизации медицинских отходов (классов опасности «Б», «В» и «Г») в Смоленской области. Основными потребителями предлагаемых данным центром услуг являются государственные, муниципальные и частные лечебно-профилактические учреждения области.

По данным Росстата, в 2011 году в Смоленской области функционировало 56 больниц, 187 амбулаторно-поликлинических учреждений, 110 женских консультаций и 506 фельдшерско-акушерских пунктов. Исследование лечебно-профилактических учреждений Смоленской области показало, что объем образованных в 2011 году медицинских отходов составил 1501,5 т.

В структуре медицинских отходов лечебно-профилактических учреждений Смоленской области отходы класса опасности «Б» составляют 43,6%, класса «В» – 1,0% и класса «Г» – 55,4%. Наибольший объем медицинских отходов формируется в

областном центре – г. Смоленске и в крупных районных центрах – Вязьме, Гагарине, Рославле, Сафоново и Ярцево.

В качестве технологии обезвреживания отходов выбран инновационный метод переработки – плазмотермическая деструкция, предполагающая уничтожение отходов в потоке плазмы (автором получен патент на полезную модель № 107842 от 27.08.2011 года). Основными преимуществами данной технологии являются большие температуры (3000-4000°C), высокая скорость протекания процессов (10^{-2} - 10^{-5} сек), хорошая управляемость и встраиваемость в существующие технологические цепочки. Кроме того, продукты деструкции можно вторично использовать в качестве ресурсов (синтез-газ как сырье для химической промышленности и выработки энергии, углеводородные наноматериалы, ацетилен, выделение металлов, получение биологически нейтрального шлака). Кроме того, предоставляется возможность создания контура рекуперации тепла (например, для отопления).

Согласно финансовым расчетам, совокупная стоимость инновационного проекта составит 116 млн. руб., инвестиционный фонд на реализацию которого будет сформирован в соответствии с предложенной процедурой (исполнителем и основным собственником выступит ООО «ТехЭкоПлазма»).

Анализ интегральных показателей эффективности показал, что по бухгалтерским (статическим) методам проект окупится через 36 месяцев, а по динамическим методам – через 49 месяцев. Чистый приведенный доход *NPV* составит 40 298 605 руб. Показатель внутренней нормы рентабельности *IRR* в полтора раза больше ставки дисконтирования, что говорит о высокой прочности проекта. Индекс прибыльности, равный 1,37, свидетельствует об его инвестиционной привлекательности (рисунок 3).

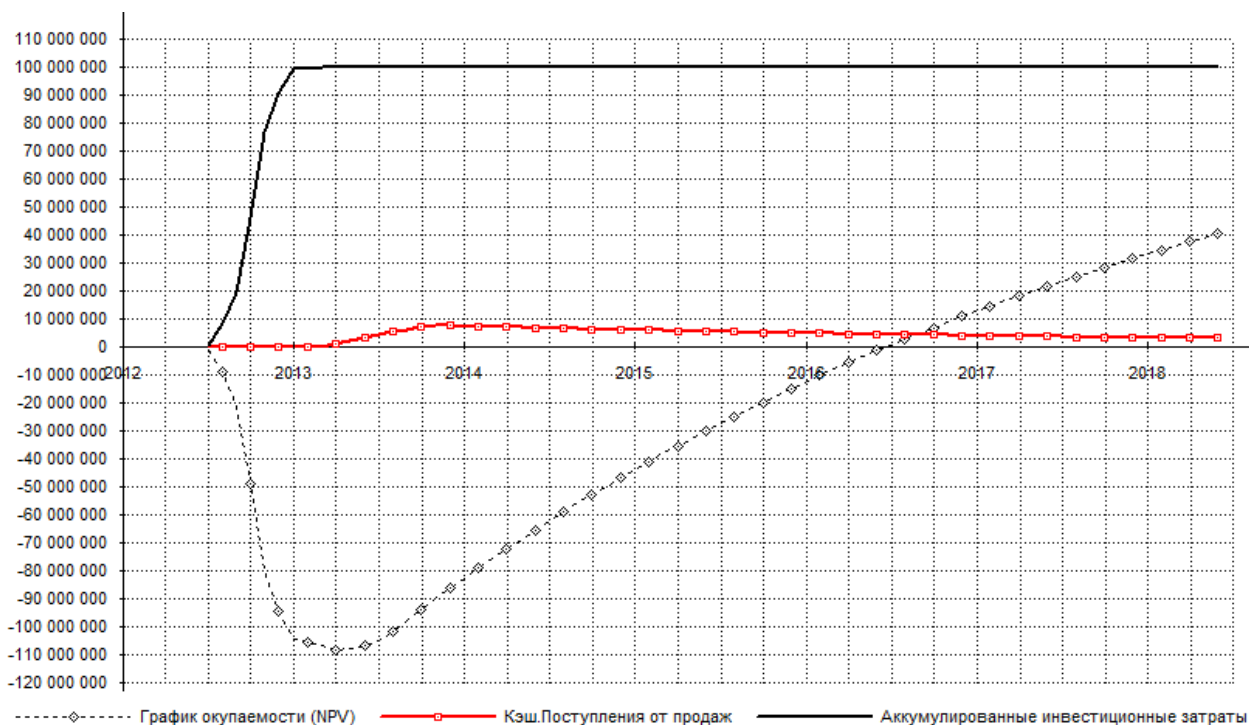


Рисунок 3 – Результаты экономической эффективности проекта по созданию регионального промышленного центра деструкции медицинских отходов

В заключении приведены результаты исследования, выводы и предложения.

В приложениях представлены разделы бизнес-плана по созданию регионального промышленного центра плазмотермической деструкции медицинских отходов смоленских лечебно-профилактических учреждений и справка об использовании результатов диссертации в ООО «ТехЭкоПлазма».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведен анализ существующих методов управления бизнес-процессами и технологическими процессами образования и обезвреживания отходов, передового зарубежного опыта в области утилизации отходов производства и потребления с использованием современных энергоресурсоэффективных технологий, на основе результатов которого разработан комплекс научно-технических, организационно-экономических и правовых мер по развитию отечественной системы управления отходами.

2. Предложена организационно-экономическая модель осуществления инновационной деятельности в области утилизации отходов производства и потребления, которая отличается характеристикой основных элементов инновационной инфраструктуры, описанием ресурсных потоков и ключевых эффектов от организации системы централизованной утилизации твердых отходов.

3. Разработана система показателей для проведения многофакторной оценки перспективности создания новых технологий обезвреживания отходов, которая основана на методиках анализа эффективности и конкурентоспособности с использованием ключевых индикаторов производительности *Key Performance Indicators (KPI)* и индексов *Solomon Associates*, адаптированных к специфическим особенностям сферы утилизации твердых отходов производства и потребления.

4. Предложена организационная структура инвестиционного фонда финансирования разработки и реализации инновационных проектов в области энергоресурсоэффективной утилизации промышленных, бытовых и медицинских отходов на основе государственно-частного партнерства.

5. Практическое применение предложенных в работе организационно-экономических инструментов управления инновационными проектами по энергоресурсоэффективной утилизации медицинских отходов в ООО «ТехЭкоПлазма» позволило повысить экономическую эффективность инвестиционной деятельности за счет научно обоснованного выбора перспективных бизнес-проектов.

По мнению втора, настоящая диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена новая научная задача разработки организационно-экономических инструментов управления инновационной деятельностью по организации, финансированию и применению энергоресурсоэффективных экологически безопасных методов утилизации твердых отходов на основе государственно-частого партнерства, которая имеет существенное значение для развития теории эколого-экономического управления социально-экономическими организаци-

ями.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

В журналах перечня ВАК:

1. Савченко Г.Э. Особенности инвестирования в организацию централизованной утилизации медицинских отходов // Транспортное дело России. 2010. №12(85). С. 145-146.
2. Савченко Г.Э. Организационно-экономическая модель управления инновационными проектами по утилизации отходов производства и потребления // Путеводитель предпринимателя. 2013. Выпуск XVIII. С 255-259.
3. Савченко Г.Э. Возможности построения отечественной системы управления отходами на основе анализа зарубежного опыта // Путеводитель предпринимателя. 2013. Выпуск XIX. С 43-29.
4. Савченко Г.Э., Ложечник А.В., Моссэ А.Л., Савчин В.В. Мобильная плазменная установка для уничтожения токсичных отходов // Химия и химические технологии. 2012. Т. 55. №. 4. С. 56-62.

Монография:

5. Масютин С.А., Савченко, Белозерский А.Ю. Организационно-экономические механизмы управления предприятиями по утилизации медицинских отходов. Смоленск: Универсум, 2013. 262 с.

В других изданиях:

6. Савченко Г.Э. Принципиальная схема проведения многоаспектной оценки инновационных проектов по утилизации промышленных и бытовых отходов // Информационные технологии, энергетика и экономика: сб. трудов X Междунар. науч.-техн. конф. Т.3. Смоленск: Универсум, 2013. С.293-296.
7. Савченко Г.Э., Моссэ А.Л. Плазменные методы в технологии переработки бытовых отходов // Твердые бытовые отходы. 2012. №2. С.20-24.
8. Савченко Г.Э., Моссэ А.Л., Савчин В.В., Ложечник А.В. Мобильная плазменная установка для уничтожения токсичных отходов // Экология плюс. 2011. № 6. С.22-24.
9. Савченко Г.Э., Моссэ А.Л., Савчин В.В., Левашов А.С. Мобильные плазменные системы. Варианты исполнения и сравнительный анализ // Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2012. №4. С.8-15.
10. Савченко Г.Э., Каренгин А.Г., Власов В.А., Моссэ А.Л., Савчин В.В., Левашов А.С. Мобильные плазменные системы. Варианты исполнения, использования и сравнительный анализ // Рециклинг, переработка отходов и чистые технологии: сб. тезисов докладов VIII Международной научно-практической конференции. М.: ФГУП «Институт «ГИНЦВЕТМЕТ», 2012. С. 21.
11. Савченко Г.Э., Моссэ А.Л., Власов В.А., Каренгин А.Г., Каренгин А.А., Левашов А.В. Плазменная установка для переработки отходов. Варианты исполнения и технологического использования // Инженерно-физический журнал. 2013. Т.86. № 3.
12. Savchenko G.E., Mosse A.L., Savchin V.V. A mobile plasma unit for destruction of

toxic waste // High Temperature Material Processes. An International Journal. USA. P. 203-208.

Патенты:

13. Савченко Г.Э., Моссэ А.Л., Левашов А.С. Патент РФ на полезную модель №121556 «Мобильная плазменная установка утилизации токсичных отходов», приоритет от 05.06.2012 г.

14. Савченко Г.Э., Зиновьев Н.А., Иванов К.Н., Кацнельсон Л.О., Левашов А.С. Патент РФ на полезную модель № 96411 «Плазмохимический реактор для обезвреживания галогенорганических отходов», приоритет от 11.03.2010 г.

15. Савченко Г.Э., Иванов К.Н., Кацнельсон Л.О., Левашов А.С. Патент РФ на полезную модель № 107842 «Установка для термического обезвреживания твёрдых отходов», приоритет от 18.05.2011 г.

16. Савченко Г.Э., Кацнельсон Л.О., Вальдберг А.Ю., Левашов А.С. Патент РФ на полезную модель № 113669 «Система мокрой очистки отходящих газов горения», приоритет от 28.09.2011 г.

17. Савченко Г.Э., Кацнельсон Л.О., Иванов К.Н., Левашов А.С., Патент РФ на изобретение № 2458860 «Способ обезвреживания отработанного активированного угля с получением калорийного топлива», приоритет от 18.02.2011 г.

18. Савченко Г.Э., Кацнельсон Л.О., Вальдберг А.Ю., Левашов А.С. Патент РФ на изобретение № 2475295 «Способ многоступенчатой мокрой очистки отходящих газов горения», приоритет от 28.09.2011 г.