

Международный научно-исследовательский журнал

«Прогрессивная экономика»

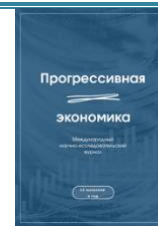
№ 5 / 2026 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/modernizacziya-upravleniya-sferoj-obrashheniya-tverdyh-kommunalnyh-othodov-municipalnogo-obrazovaniya/

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности ВАК: 5.2.3

УДК 37.014

DOI: 10.54861/27131211_2025_5_101



МОДЕРНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СФЕРОЙ ОБРАЩЕНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Павленков М.Н., доктор экономических наук, профессор, Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Дзержинский филиал,
г. Дзержинск, Россия*

606000, Дзержинск, пер. Жуковского, д. 2

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1546-4283>

e-mail: kaf-fin-df@yandex.ru

*Маева Л.С., кандидат экономических наук, доцент, Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Дзержинский филиал,
г. Дзержинск, Россия*

606000, Дзержинск, пер. Жуковского, д. 2

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2309-5682>

e-mail: mals@bk.ru

Аннотация. Настоящая научная статья посвящена исследованию проблемы модернизации управления сферой обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) на территории муниципальных образований. В исследовании авторами получены следующие результаты: обоснована необходимость модернизации управления ТКО, предложена организационная модель сервисного (контроллингового) центра, создана архитектура системы стратегического контроллинга, разработан методический подход к прогнозированию объемов ТКО, сформирован метод многокритериальной оценки инвестиционных проектов, разработаны стратегические положения развития сферы ТКО, построена комплексная система обращения с ТКО, представлены практические рекомендации по созданию контроллингового центра. На основе результатов практической апробации доказано, что реализация предлагаемой системы контроллинга позволит муниципальным образованиям повысить эффективность управления сферой ТКО, привлечь долгосрочные инвестиции и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, что в конечном итоге способствует созданию комфортной, безопасной и экологически устойчивой среды для проживания населения. Научная значимость достигнутых исследовательских результатов заключается в развитии теоретических основ контроллинга применительно к сфере обращения с отходами. Практическая ценность



данной статьи состоит в создании инструментария, готового к использованию региональными операторами, органами местного самоуправления и профильными холдингами.

Ключевые слова: муниципальное образование, твердые коммунальные отходы (ТКО), стратегический контроллинг, центры совместного использования, холдинговая структура, комплексная система обращения с отходами, экологическая безопасность, государственно-частное партнерство (ГЧП).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Павленков М.Н., Маева Л.С. Модернизация управления сферой обращения твердых коммунальных отходов муниципального образования // Прогрессивная экономика. 2026. № 5. С. 101–113. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_5_101.

Статья поступила в редакцию: 31.03.2026 г. Одобрена после рецензирования: 04.05.2026 г. Принята к публикации: 06.05.2026 г.

MODERNIZATION OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN A MUNICIPALITY

***Pavlenkov M.N.**, Doctor of Economics, Professor, Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Dzerzhinsk branch, Dzerzhinsk, Russia
606000, Dzerzhinsk, Zhukovsky lane, 2
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1546-4283>
e-mail: kaf-fin-df@yandex.ru*

***Maeva L.S.**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Digital Economics, Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Dzerzhinsky branch, Dzerzhinsk, Russia
606000, Dzerzhinsk, Zhukovsky lane, 2
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2309-5682>
e-mail: mals@bk.ru*

Abstract. This scientific article is devoted to the study of the problem of modernizing the management of municipal solid waste management (MSW) on the territory of municipalities. In the study, the authors obtained the following results: the need to modernize MSW management was substantiated, an organizational model of a service (controlling) center was proposed, the architecture of a strategic controlling system was created, a methodological approach to predicting MSW volumes was developed, a multi-criteria assessment method for investment projects was formed, strategic provisions for the development of MSW were developed, a comprehensive MSW management system was built, practical recommendations were presented to create a controlling center. Based on the results of practical testing, it has been proven that the implementation of the proposed controlling system will allow municipalities to increase the efficiency of MSW management, attract long-term investments and minimize negative environmental impacts, which



ultimately contributes to the creation of a comfortable, safe and environmentally sustainable environment for the population. The scientific significance of the research results achieved lies in the development of the theoretical foundations of controlling in relation to waste management. The practical value of this article is to create tools that are ready for use by regional operators, local governments and specialized holdings.

Keywords: municipal education, solid municipal waste (SMW), strategic controlling, shared use centers, holding structure, integrated waste management system, environmental safety, public-private partnership (PPP).

JEL classification: O13, Q53, Q55.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Pavlenkov M. N., Maeva L.S. (2026). Modernizaciya upravleniya sferoj obrashcheniya tverdyh kommunal'nyh othodov municipal'nogo obrazovaniya [Modernization of solid waste management in a municipality]. *Progressivnaya ekonomika* [Progressive Economy], 5, 101–113. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_5_101. (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 31/03/2026. Approved after review: 04/05/2026. Accepted for publication: 06/05/2026.

Введение

Экономическое и социальное развитие городских агломераций непосредственно связано с ростом объемов производства, повышением уровня потребления и, как следствие, со значительным увеличением массы образуемых твердых коммунальных отходов. Актуальность решения задач в данной сфере обусловлена необходимостью разработки научно обоснованных и практико-ориентированных аспектов управления, обеспечивающих переход муниципалитетов от устаревших схем к современным, эффективным механизмам администрирования и логистики [6; 7; 8].

Анализ существующих публикаций, включая работы Алимусаева Г.М. [1], Буцаева Д.П. [2], Кириллова А.Н. [3] Воронина П.М., Павленкова М.Н. и других исследователей [7; 8; 9; 10], позволяет выделить некоторые проблемы, определяющие настоящее исследование автора:

- урбанизация городского хозяйства и интенсификация управления;
- ужесточение стандартов и требований к экологии окружающей среды;
- дефицит долгосрочного финансирования и необходимость привлечения внебюджетных источников, в том числе частного капитала;
- потребность в качественном совершенствовании менеджмента и логистических операций в сфере ТКО;
- необходимость создания в системе управления ТКО специализированного центра контроллинга, основанного на принципах общих сервисных центров, что вызвано ростом объемов отходов и увеличением информационных потоков.



Таким образом, перечисленные выше проблемы актуализируют теоретические исследования в направлении построения системы контроллинга управления сферой твердых коммунальных отходов [1; 5].

Материалы и методы

В основе методологии исследования лежит системный подход, сочетающий анализ существующих практик, теоретическое моделирование и разработку прикладных решений. Для решения специфических задач применялись сравнительный и проблемный анализ публикаций и существующих моделей управления в сфере ТКО; моделирование организационных структур, в частности, разработка механизма создания сервисных центров (центров совместного использования) для холдинговых компаний; математическое моделирование и статистический анализ, включая трендовый и регрессионный анализ, для построения прогнозных моделей образования объемов ТКО [3; 4; 15]; метод экспертных оценок и многокритериального анализа [4; 13; 14]; проектный подход.

Результаты и обсуждение

Состояние сферы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в муниципальных образованиях характеризуется сочетанием организационной фрагментарности, высокой затратности действующих логистических схем и недостаточной адаптивности к ужесточающимся экологическим требованиям. Как показывают результаты анализа, проведенного в работах [1; 2; 7; 8] системная проблема заключается не столько в отсутствии технологических решений, сколько в неразвитости управленческих механизмов, обеспечивающих интеграцию процессов сбора, транспортирования, обработки и размещения отходов в единую управленческую вертикаль.

Ключевым фактором, усугубляющим ситуацию, выступает опережающая динамика накопления отходов по отношению к темпам развития инфраструктуры. Согласно данным [9; 11] основной прирост ТКО формируется за счёт жилого фонда, а также учреждений социальной и коммерческой сферы. При этом наблюдается эффект «инфраструктурного запаздывания», при котором мощности существующих объектов обработки и утилизации не успевают за увеличением массы образуемых отходов. В этих условиях традиционные линейные модели управления, ориентированные преимущественно на вывоз и захоронение, исчерпали свой потенциал.

Одним из наиболее перспективных направлений совершенствования управления крупными холдингами и операторами в сфере ТКО является выделение вспомогательных (поддерживающих) процессов в специализированные контроллинговые центры. Предлагаемый подход, обоснованный в работах [7; 8] предполагает функциональное разделение между головной компанией и сервисным центром: за головной структурой сохраняются стратегическое планирование, инвестиционная политика и



управление ключевыми активами, тогда как сервисный центр принимает на себя функции операционного контроллинга, логистического диспетчирования, обработки данных, учёта потоков отходов и взаимодействия с региональными операторами (рисунок 1).



Рис. 1. Архитектура системы стратегического контроллинга в управлении организациями сферы ТКО

Источник: составлено авторами

Fig. 1. Architecture of the Strategic Controlling System in the Management of Municipal Solid Waste Organizations

Source: compiled by the authors

Такая архитектура позволяет: стандартизировать типовые процессы (учёт объёмов, маршрутизация, документооборот, финансовый мониторинг);

обеспечить централизованный сбор и обработку информации в режиме реального времени; снизить совокупные операционные затраты за счёт эффекта масштаба и исключения дублирования функций; создать основу для масштабирования бизнеса при выходе на новые территории.

Описанная на рисунке 1 архитектура системы стратегического контроллинга базируется на принципах построения общих сервисных центров (Shared Service Centers), адаптированных к специфике сферы обращения с отходами. Её ключевым элементом выступает хранилище данных (Data Warehouse), аккумулирующее информацию об объёмах образования, перемещениях, фактических затратах, исполнении контрактов и ключевых показателях эффективности. На этой основе формируются аналитические отчёты для стратегического и оперативного управления.

Развитие инфраструктуры обращения с отходами требует привлечения значительных долгосрочных инвестиций, включая механизмы государственно-частного партнёрства. Однако, как показывает практика, одним из барьеров для инвесторов остаётся высокая неопределённость в отношении будущих объёмов рынка. Для её снижения авторами разработан методический подход к прогнозированию объёмов образования ТКО, сочетающий трендовый и регрессионный анализ [3; 4; 15].

В отличие от упрощённых нормативных методов, предлагаемый подход учитывает динамику численности и структуры населения, изменение уровня потребления и товарооборота, сезонные колебания, влияние раздельного сбора и нормативно-правовых ограничений.

Построенные на основе ретроспективных данных за 5–10 лет регрессионные модели позволяют формировать многовариантные сценарии (инерционный, умеренно-оптимистичный, целевой), которые служат основой для разработки инвестиционных планов, обоснования мощности объектов обработки и утилизации, а также расчёта тарифных последствий. Применение такого подхода повышает объективность прогнозов и снижает инвестиционные риски.

Отбор инвестиционных проектов в сфере ТКО осложняется необходимостью учёта не только экономической эффективности (NPV, IRR, срок окупаемости), но и экологических и социальных эффектов. В связи с этим в исследовании предложен метод многокритериальной оценки, адаптированный к отраслевой специфике [4; 13; 14].

Метод включает:

1. Формирование системы критериев, объединённых в три группы:
 - экономические (стоимость строительства, операционные затраты, тарифная нагрузка, бюджетная эффективность);
 - экологические (сокращение объёмов захоронения, снижение выбросов, соответствие наилучшим доступным технологиям);

– социальные (создание рабочих мест, влияние на качество жизни, общественная приемлемость).

2. Нормализацию показателей и их приведение к сопоставимому виду.

3. Использование методов экспертного оценивания для определения весовых коэффициентов.

4. Интегральную оценку проектов на основе аддитивной свертки или методов ранжирования (например, метода анализа иерархий).

Такой подход позволяет органам местного самоуправления и инвесторам обоснованно выбирать проекты, обеспечивающие баланс между экономической эффективностью, экологической безопасностью и социальной приемлемостью. Достижение долгосрочных целей в сфере обращения с отходами требует перехода от точечных мероприятий к системной организации всех этапов технологической цепочки. В исследовании разработана структура комплексной системы обращения с ТКО, представленная на рисунке 2.

Данная система охватывает:

– организацию раздельного сбора отходов у населения и юридических лиц;

– создание логистической инфраструктуры (перегрузочные станции, маршрутизация, контроль потоков);

– развитие мощностей по обработке, сортировке, утилизации и обезвреживанию;

– минимизацию захоронения с постепенным выводом из эксплуатации устаревших полигонов;

– экономические и административные регуляторы (тарифная политика, налоговые стимулы для переработчиков, расширенная ответственность производителей).

Важным элементом системы является её увязка со стратегическим планом развития сферы, который учитывает интересы всех стейкхолдеров: органов власти, бизнеса, населения. Предложенный подход к стратегическому планированию базируется на принципах цикличности, что соответствует переходу к модели экономики замкнутого цикла (circular economy), обозначенной в работах [2; 6; 11].

Разработанные организационные и методические решения прошли апробацию в рамках подготовки управленческих решений для одного из холдингов, осуществляющего деятельность в сфере обращения с отходами в нескольких муниципальных образованиях. Результаты внедрения показали снижение логистических издержек на 8–12%, сокращение времени обработки отчётной информации и повышение точности прогнозов образования отходов.



Рис. 2. Схема комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами

Источник: составлено авторами

Fig. 2. Scheme of an integrated system for managing municipal solid waste

Source: compiled by the authors

Проведённое исследование позволило сформулировать следующие основные выводы. Сложившиеся модели управления сферой ТКО на муниципальном уровне не отвечают современным вызовам: рост объёмов отходов опережает развитие инфраструктуры, а разрозненность

операционных и информационных процессов приводит к необоснованному росту затрат и экологическим рискам. Требуется совершенствование управления сферой ТКО.

Выделение вспомогательных процессов в специализированный контроллинговый центр на базе холдинговых структур является обоснованным организационным решением, позволяющим стандартизировать учёт, логистику и отчётность, обеспечить обработку данных в реальном времени и создать условия для привлечения внебюджетных инвестиций. Долгосрочное прогнозирование объёмов образования отходов выступает базовым условием для проектирования инфраструктуры, расчёта тарифов и снижения инвестиционных рисков. Предложенный авторами комбинированный метод (трендовый + регрессионный анализ) превосходит нормативные подходы по точности и адаптивности.

Инвестиционные решения в сфере ТКО не могут основываться исключительно на финансовых показателях. Разработанный многокритериальный подход позволяет сбалансировать экономические, экологические и социальные эффекты, что особенно важно для муниципальных образований с ограниченными бюджетами и высокими экологическими требованиями. Стратегия развития сферы ТКО должна носить комплексный межведомственный характер, интегрируя интересы региональных операторов, переработчиков, населения, регулирующих органов и инвесторов. Переход к экономике замкнутого цикла возможен только при одновременном развитии раздельного сбора, перерабатывающих мощностей и экономических стимулов.

Заключение

В результате проведённого исследования обоснована необходимость модернизации управления ТКО. Рассмотрены особенности сферы ТКО: опережающий рост объёмов отходов по сравнению с развитием инфраструктуры, отсутствие интеграции процессов управления, дефицит долгосрочного финансирования. Определено, что точечные технологические улучшения без организационной перестройки слабо влияют на эффективность работы этой сферы.

Описана архитектура выделения вспомогательных процессов в специализированный центр в составе холдинговых структур. Такой подход обеспечивает стандартизацию операций, централизацию обработки данных, снижение операционных затрат и повышает эффективность деятельности. Предложена многоуровневая система стратегического контроллинга, включающая хранилище данных, аналитический модуль, блок стратегического планирования и контур обратной связи. Система позволяет трансформировать операционные данные в управленческие решения и обеспечивает контроль достижения ключевых показателей эффективности.



Разработан методический подход к прогнозированию объёмов ТКО, основанный на трендовом и регрессионном анализе, учитывающий динамику численности населения, уровень потребления, сезонность и изменения состояния городской среды. Представленный методический подход к прогнозированию объёмов ТКО повышает объективность прогнозов и служит основой для инвестиционного планирования и обоснования мощностей перерабатывающей инфраструктуры.

Предложена многокритериальная оценка инвестиционных проектов в сфере ТКО, интегрирующая экономические (NPV, IRR, тарифная нагрузка), экологические (снижение захоронения, выбросы) и социальные (рабочие места, общественная приемлемость) критерии с использованием весовых коэффициентов и аддитивной свёртки. Метод позволяет ранжировать проекты в условиях разнородных целей стейкхолдеров. Сформулированы принципы стратегии, базирующиеся на переходе к экономике замкнутого цикла: стимулирование раздельного сбора, гибкая тарифная политика, налоговые льготы для переработчиков, развитие государственно-частного партнёрства и поэтапное сокращение захоронения.

Разработана структурная схема, охватывающая все технологические этапы – от раздельного сбора и логистики до обработки, утилизации и минимизации захоронения – с интеграцией экономических и административных регуляторов. На примере конкретного холдинга подготовлены организационные, методические и информационные рекомендации по внедрению контроллингового центра, включая распределение функций, состав показателей и регламенты информационного обмена. Апробация подтвердила снижение логистических издержек на 8–12%.

Литература

1. Алимусаев Г.М. Управление отходами на системной основе: перспективы развития: монография / Г.М. Алимусаев. - М., 2024. 167 с.
2. Буцаев Д.П. «Мусорная» реформа: на пути к экономике замкнутого цикла / Д.П. Буцаев // Бюджет. - 2023. № 5. С. 54-57
3. Кириллова А.Н., Мусинова Н.Н. Структуризация проблем, технологий и механизмов реализации стратегий в сфере обращения с отходами // Экономика и предпринимательство. 2017. № 10–1 (87). С. 910–914.
4. Спирина Л.И. О развитии межтерриториального взаимодействия и сотрудничества в сфере обращения с отходами / Л.И. Спирина // Экономика и управление. 2024. Т. 30. № 6. С. 656–663
5. Седаш Т.Н. Развитие форм проектного финансирования в сфере обращения с ТКО в России / Т.Н. Седаш // Финансовая жизнь. 2023. № 1. С. 13-16



6. Скобелев Д.О. Эволюция технологий и построение экономики замкнутого цикла // Экономическая повестка 2020-х годов: сборник тезисов Ежегодной научной конференции «Ломоносовские чтения – 2020», Секция экономических наук, Москва, 20–24 октября 2020 г. / науч. ред. А. И. Худокормов, Л. А. Тутов, А. А. Пороховский и др. – М.: МГУ им. М. В. Ломоносова. С. 849–851.

7. Павленков М.Н., Воронин П.М. Управление сферой обращения твердых бытовых отходов муниципального образования. М.: ОАО «ИТКОР», 2016. 164 с.

8. Павленков М.Н., Воронин П.М. Контроллинг управления сферой обращения твердых бытовых отходов муниципального образования. М.: Академия бизнес-администрирования, 2016. 160 с.

9. Павленков М.Н., Воронин П.М. Особенности образования и источники загрязнения городской территории // Теория и практика общественного развития. 2013. № 12. С. 107.

10. Павленков М.Н., Воронин П.М., Маева Л.С. Некоторые вопросы прогнозирования объемов твердых бытовых отходов муниципального образования // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экономики». Уфа: Аэтерна, 2014. С. 66–69.

11. Формирование системы раздельного сбора твердых коммунальных отходов как одного из приоритетных направлений перехода к экономике замкнутого цикла / М.И. Исаева, Е.Г. Хмельченко, М.А. Черкасова [и др.] // Муниципальная академия. 2023. № 1. С. 65–73

12. Enterprice development factors control / Pavlenkov M.N. [et al.]. // European Research Studies Journal. 2017. Vol. 20. № 2. P. 309–319.

13. Pavlenkov M.N., Voronin P.M., Zhuravleva T.V. The Method of Cluster Anaiysis Estimation of Investment Projects // Eastern European Scientific Journal (Germany- Dusseldorf). 2015. № 3. P. 94–98.

14. Pavlenkov M.N., Voronin P.M., Larionov V.G. The Method for Evaluation and Selection of Investment Projects in the Field of Municipal Waste Management // Indian Journal of Science and Technology. 2016. № 47. P. 151–155.

15. Pavlenkov M.N., Voronin P.M., Larionov V.G. Approach to predictive modelling of total municipal solid waste removal volumes // Biofuels. 2017. № 3. P. 373–376

16. Pavlenkov M.N., Voronin P.M., Maeva L.S. Formation of Prognostic Funtions in Solid Waste // Eastern European Scientific Journal (Germany- Dusseldorf). 2015. № 3. P. 90–94.

References

1. Alimusayev, G.M. (2024). Upravlenie otkhodami na sistemnoi osnove: perspektivy razvitiya [Waste management on a systemic basis: development prospects]. Moscow, 167. (In Russ.)
2. Butsaev, D.P. (2023). “Musornaya” reforma: na puti k ekonomike zamknutogo tsikla [“Waste” reform: towards a circular economy]. Byudzhets [Budget], 5, 54–57. (In Russ., abstract in Eng.)
3. Kirillova, A.N., Musinova, N.N. (2017). Strukturizatsiya problem, tekhnologii i mekhanizmov realizatsii strategii v sfere obrashcheniya s otkhodami [Structuring problems, technologies and mechanisms for implementing strategies in waste management]. Ekonomika i predprinimatel'stvo [Economics and Entrepreneurship], 10–1(87), 910–914. (In Russ., abstract in Eng.)
4. Spirina, L.I. (2024). O razvitii mezhterritorial'nogo vzaimodeistviya i sotrudnichestva v sfere obrashcheniya s otkhodami [On the development of interterritorial cooperation in waste management]. Ekonomika i upravlenie [Economics and Management], 30(6), 656–663. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Sedash, T.N. (2023). Razvitie form proektnogo finansirovaniya v sfere obrashcheniya s TKO v Rossii [Development of project financing forms in municipal solid waste management in Russia]. Finansovaya zhizn' [Financial Life], 1, 13–16. (In Russ., abstract in Eng.)
6. Skobelev, D.O. (2020). Evolyutsiya tekhnologii i postroenie ekonomiki zamknutogo tsikla [Evolution of technologies and development of a circular economy]. In: Ekonomicheskaya povestka 2020-kh godov [Economic agenda of the 2020s]. Moscow: MGU im. M.V. Lomonosova, 849–851. (In Russ.)
7. Pavlenkov, M.N., Voronin, P.M. (2016). Upravlenie sferoi obrashcheniya tverdykh bytovykh otkhodov munitsipal'nogo obrazovaniya [Management of municipal solid waste sector]. Moscow: ITKOR, 164. (In Russ.)
8. Pavlenkov, M.N., Voronin, P.M. (2016). Kontrolling upravleniya sferoi obrashcheniya tverdykh bytovykh otkhodov munitsipal'nogo obrazovaniya [Controlling of municipal solid waste management]. Moscow: Akademiya biznes-administrirovaniya, 160. (In Russ.)
9. Pavlenkov, M.N., Voronin, P.M. (2013). Osobennosti obrazovaniya i istochniki zagryazneniya gorodskoi territorii [Features of waste generation and sources of urban pollution]. Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya [Theory and Practice of Social Development], 12, 107. (In Russ., abstract in Eng.)
10. Pavlenkov, M.N., Voronin, P.M., Maeva, L.S. (2014). Nekotorye voprosy prognozirovaniya ob'emov tverdykh bytovykh otkhodov munitsipal'nogo obrazovaniya [Issues of forecasting municipal solid waste volumes]. In: Aktual'nye problemy ekonomiki [Actual problems of economics]. Ufa: Aeterna, 66–69. (In Russ.)
11. Isaeva, M.I., Khmel'chenko, E.G., Cherkasova, M.A. et al. (2023). Formirovanie sistemy razdel'nogo sbora tverdykh kommunal'nykh otkhodov kak

odnogo iz prioritetnykh napravlenii perekhoda k ekonomike zamknutogo tsikla [Formation of a separate waste collection system as a priority direction of circular economy transition]. Munitsipal'naya akademiya [Municipal Academy], 1, 65–73. (In Russ., abstract in Eng.)

12. Pavlenkov, M.N. et al. (2017). Enterprise development factors control. European Research Studies Journal, 20(2), 309–319. (In Eng.)

13. Pavlenkov, M.N., Voronin, P.M., Zhuravleva, T.V. (2015). The Method of Cluster Analysis Estimation of Investment Projects. Eastern European Scientific Journal, 3, 94–98. (In Eng.)

14. Pavlenkov, M.N., Voronin, P.M., Larionov, V.G. (2016). The Method for Evaluation and Selection of Investment Projects in the Field of Municipal Waste Management. Indian Journal of Science and Technology, 47, 151–155. (In Eng.)

15. Pavlenkov, M.N., Voronin, P.M., Larionov, V.G. (2017). Approach to predictive modelling of total municipal solid waste removal volumes. Biofuels, 3, 373–376. (In Eng.)

16. Pavlenkov, M.N., Voronin, P.M., Maeva, L.S. (2015). Formation of Prognostic Functions in Solid Waste. Eastern European Scientific Journal, 3, 90–94. (In Eng.)

© Павленков М.Н., Маева Л.С., 2026

