

А. Ю. Скриган, И. В. Шилова, А. В. Щур, Ю. С. Карпенко, П. С. Орловский

*Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет», г. Могилев, Республика Беларусь*

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ НА ПРИМЕРЕ г. МОГИЛЕВА

В статье представлена оценка системы обращения с коммунальными отходами в г. Могилеве в соответствии с методикой ООН-Хабитат. Пять показателей (качество защиты окружающей среды в процессе переработки и захоронения отходов, уровень переработки, включенность потребителей, национальное законодательство, местная институциональная согласованность) соответствует среднему уровню, еще пять (количество отходов, попадающих в систему обращения, контролируемые переработка и захоронение, качество переработки, включенность поставщиков услуг, финансовая устойчивость) – уровню низкий/средний, один показатель (охват населения системой сбора ТКО) соответствует высокому уровню, еще один (качество услуг по сбору отходов) – средний/высокий. Сравнение системы обращения с отходами в г. Могилеве с другими городами показывает, что в целом эффективность управления отходами такая же, как в прочих городах со средним уровнем доходов. Оценка системы обращения с отходами позволяет выявить сильные ее стороны, которые могут лечь в основу мероприятий по совершенствованию системы управления с отходами, а также наиболее слабые аспекты системы управления, которым необходимо уделить пристальное внимание.

➤ **Ключевые слова:** система обращения с коммунальными отходами, сбор, удаление, переработка и захоронение отходов.

Введение

Проблема управлением коммунальными отходами является одной из актуальных проблем экологического менеджмента в Беларуси: За последнюю четверть века население Беларуси уменьшилось с 10 189 тыс. чел до 9 481 тыс. чел. [1], при этом количество собранных и удаленных твердых коммунальных отходов (ТКО) увеличилось с 1 465 тыс. т до 3 993 тыс. т [2]. По образованию ТКО на душу населения Беларусь приближается к европейскому уровню (около 420 кг / чел. в год), при этом основным способом обезвреживания отходов остается их захоронение на полигонах, что является наименее экономичным и экологичным способом обращения с ними. Основными особенностями обращения с ТКО в белорусских городах являются: реализация раздельного сбора отходов в местах их образования, административное регулирование сбора вторичных материальных ресурсов (ВМР), применение принципа расширенной ответственности производителя, равно как замусоривание городских экосистем отходами различного происхождения, недостаточные мощности предприятий по переработке опасных и электронных отходов и незначительное количество видов перерабатываемых опасных и электронных отходов, наличие неформального и нелегального сектора сбора ВМР.

В данном исследовании предпринята попытка проанализировать систему обращения с ТКО в областном центре Беларуси, основываясь на методике, предложенной ООН-Хабитат. Анализ системы обращения с отходами в соответствии с этой методикой предполагает как оценку физических компонентов системы обращения с отходами, так и оценку элементов управления ею. Методика базируется на сочетании количественных и качественных показателей, а полученные результаты нормируются по определенной шкале. Целью методики является повышение осведомленности заинтересованных сторон, принимающих решения в сфере управления отходами, так как отсутствие объективных сведений и своевременного анализа ситуации является главным препятствием в совершенствовании системы управления коммунальными отходами.

В качестве территории исследования рассмотрен г. Могилев – областной центр восточной Беларуси, занимающий третье место по численности населения в стране, имеющий развитые химическую, легкую промышленности и машиностроительное производство.

Методы исследований

Методологической основой исследования является концепция интегрированного устойчивого управления коммунальными отходами, разработанная ООН-Хабитат в 2010 [3]. Эта концепция включа-

ет шесть групп показателей, объединенных в две триады – физическая система и управление (рис. 1). В каждую из групп входят количественные и качественные индикаторы, обновленная и модифицированная методика расчета и оценки которых представлена в [4, 5]. Значения каждой группы показателей разбиваются на пять уровней: низкий, низкий/средний, средний, средний/высокий и высокий, которые имеют стандартную цветовую идентификацию, но различные пороговые значения в зависимости от индикаторов и методики их определения [4, 5]. Качественные индикаторы оцениваются по шкале: 0, 5, 10, 15 или 20 баллов, которые затем суммируются и формируют результат по каждому качественному показателю. Базовой информацией для определения количественных показателей являются имеющиеся статистические данные и аналитические оценки системы обращения с ТКО и ВМР в городе. Итоги анализа представляются в форме радара, отражающего значения всех показателей.

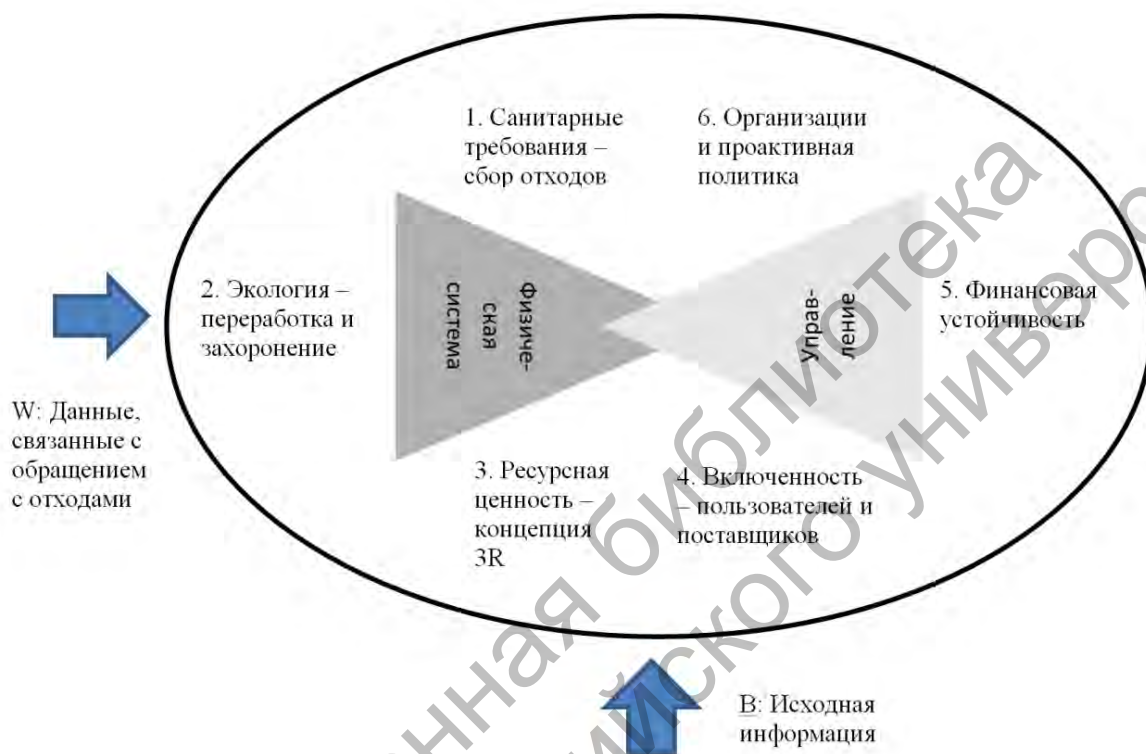


Рисунок 1 – Концепция интегрированного устойчивого управления коммунальными отходами на местном уровне [4]

Результаты анализа позволяют выявить те аспекты системы, которые не функционируют должным образом, чтобы определить направления совершенствования управления с ТКО. Основываясь на предложенном подходе, можно провести сравнение системы обращения с отходами в различных городах в странах с различным уровнем доходов населения.

Анализ системы обращения с коммунальными отходами в г. Могилеве

Результаты оценки системы обращения с ТКО в г. Могилеве представлены в таблице. Согласно рейтингу Всемирного банка Беларусь относится к странам с доходами населения выше среднего. Рассчитанное общее количество отходов оценивается в 181 425,1 т/год. Общее количество отходов определялось в соответствии с установленными дифференцированными нормативами образования отходов для населения и организаций, чьи отходы приравнены к коммунальным. Кроме того, общее количество ТКО включает количество ВМР, собранных через систему приемных пунктов и контейнеры для раздельного сбора отходов. Душевое количество отходов составляет 484,25 кг/год или 1,33 кг/день, что соответствует уровню образования отходов в экономически развитых странах Западной Европы. По данным Спецавтопредприятия Могилева, в состав отходов в контейнерах многоэтажных домов входят 39,6 % органических отходов, 3,1 % – пластиковых и 1,71 % – металлических. Плотность отходов оценивается в 150-287 кг/м³, а их влагосодержание изменяется от 20 до 60 %.

Санитарные требования. Сбор отходов включают три показателя, два из которых количественные, а один – качественный. *Охват населения системой сбора отходов* составляет 100 %, при этом в систему сбора отходов попадает немного более половины – 59,69 %. Из системы были исклю-

чены отходы, которые используются (компостирование и сжигание) самим населением в частном секторе (их количество определялось по методике, предложенной в [6]); ВМР, обращающиеся в неформальном секторе, а также отходы, которые складываются в несанкционированных местах захоронения отходов. Последние определялись как разница между объемом образованных отходов и количеством собранных и удаленных отходов, т. к. официальные оценки объема отходов в несанкционированных местах их хранения не производятся. *Качество услуг по сбору отходов* было оценено как средний/высокий уровень по шести индикаторам: внешний вид мест сбора отходов, эффективность уборки улиц, эффективность сбора отходов в жилых районах, эффективность удаления отходов, соответствие систем планирования и мониторинга услуг по сбору и удалению отходов, охрана труда рабочих. Вся территория города охвачена услугами по сбору и удалению ТКО, все домовладения имеют доступ к этим услугам. Площадки временного хранения отходов очищаются в соответствии с графиком вывоза отходов. В большинстве случаев количества контейнеров и периодичности вывоза отходов достаточно, чтобы контейнеры не переполнялись, а отходы не разносились ветром по прилегающим территориям. Изредка местными жителями фиксируются случаи переполнения контейнеров. В городе производится своевременная очистка и удаление отходов из городского центра, магистральных и главных улиц, мест скопления людей.

Таблица

Результаты оценки системы обращения с отходами в г. Могилеве

Город		Могилев			
Страна		Беларусь			
B1	Категория страны по уровням доходов	Категория страны по уровням доходов (данные Всемирного банка)	Валовый национальный продукт (ВНП) на душу населения		
		<i>Выше среднего уровня</i>	16 840 долл/чел в год		
B2	Население	Общее количество населения в городе, чел.	374 655		
B3	Образование отходов	Общее количество образуемых отходов, т/год	181 425,1		
Ключевые данные, связанные с системой обращения отходов					
W1	Отходы на душу населения	ТКО чел / чел	кг в год	484,25	—
			кг в день	1,33	—
W2	Состав отходов:	Состав ТКО для 3 ключевых фракций - как % от общего количества образуемых отходов			—
W2.1	Органические отходы	Органические (пищевые и био-разлагаемые отходы), %	39,6		
W2.2	Макулатура	Макулатура, %	8,4		
W2.3	Пластик	Пластик, %	3,1		
W2.4	Металлы	Металлы, %	1,71		
W2.5	Плотность отходов	кг/м ³	150–287		
W2.6	Влагосодержание	%	20–60		
Компоненты физической системы					
1	Санитарные требования - сбор отходов	1.1 Охват населения системой сбора ТКО	100 <i>Высокий</i>	[Зеленый]	
		1.2 Количество отходов, попадающих в систему обращения	59,69 <i>Низкий/Средний</i>	[Красный]	
1С		Качество услуг по сбору отходов	79,22 <i>Средний/Высокий</i>	[Желтый]	

2	Экологический контроль – переработка и захоронение отходов	Контролируемые переработка и захоронение	59,69 Низкий/ Средний		
2E		Качество защиты окружающей среды в процессе переработки и захоронения отходов	50,04 Средний		
3	Ресурсная ценность – 3R: уменьшение, вторичное использование, переработка	Уровень переработки	26,07 Средний		
3R		Качество 3R- уменьшение, вторичное использование, переработка	37,53 Низкий/ Средний		
Факторы управления					
4U	Включенность	Включенность потребителей	54,2 Средний		
4P		Включенность поставщиков услуг	29,19 Низкий/ Средний		
5F	Финансовая устойчивость	Финансовая устойчивость	37,53 Низкий/ Средний		
6N	Действующие организации, проактивная политика	Национальное законодательство	50,04 Средний		
6L		Местная институциональная согласованность	50,04 Средний		

Все частные домовладения обязаны в соответствии с белорусским законодательством заключать договор со Спецавтопредприятием (САП) на удаление ТКО. Некоторое количество владельцев частных домов таких договоров не заключает, утверждая, что органические отходы они компостируют, а остальную часть сжигают в домашних печах; в итоге ТКО не образуется, и нет причины заключать договор. Очевидно, что не все такие владельцы полностью используют свои отходы – какая-то их часть «подбрасывается» в контейнеры около многоэтажных домов, либо выбрасывается в близлежащие заросли и овраги, образуя места несанкционированного хранения отходов, которые по мере обнаружения (или жалоб от населения) ликвидируются САПом за счет собственных средств.

Все коммунальные отходы, образуемые населением, поступают на станцию сортировки (ЗУБР), после которой балласт прессуется и транспортируется на полигон ТКО. Все технологические операции осуществляется с необходимой частотой и транспортом, который поддерживается в надлежащем техническом состоянии. Требования охраны труда и безопасности осуществления всех видов работ в Беларуси выполняются и постоянно контролируются. Тем не менее, в практике возможны отклонения от установленных требований (чаще всего по вине самих рабочих).

Система обращения с отходами и сбора вторичных материальных ресурсов планируется на уровне предприятия, программ гор- и облсполкома, контроль их выполнения осуществляется соответствующими структурами местной исполнительной власти и структурами Министерства ЖКХ и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды (МПРОС). При этом прогнозирование и стратегическое планирование, равно как инструменты адаптивного менеджмента не применяется. Планы формируются исходя из требований и показателей стратегий и программ национального уровня.

Экологический контроль. Переработка и захоронение отходов включает один количественный и один качественный показатель. *Контролируемые переработка и захоронение* оценивается в 59,6 %, что соответствует количеству отходов в системе, т. к. все отходы проходят сортировку и частично подвергаются первичной обработке. *Качество защиты окружающей среды в процессе переработки и захоронения отходов* было определено как среднее и включало оценку следующих индикаторов: уровень контроля приемки отходов и общее управление полигоном, уровень контроля переработки отходов и их захоронением, уровень экологического мониторинга, эффективность производства и использования энергии, уровень технической компетенции планирования и управления сооружениями по переработке и захоронению, охрана труда рабочих. Линии сортировки и переработки коммунальных отходов находятся на ЗУБРе, расположенном на южной окраине города. Полигон ТКО расположен в 28 км от города. К объектам ведут асфальтированные дороги, имеющие достаточную пропускную способность. Количество проходящих мусоровозов не препятствует движению

другого автотранспорта. Объекты огорожены, имеют проходную, где дежурят сотрудники предприятий и не допускают несанкционированный доступ на объекты. Все проходящие автомобили должны иметь сопроводительные документы, которые проверяются и отмечаются. Полигон оснащен весами, каждый мусоровоз взвешивается, тракторы и грузовики визуально осматриваются на предмет наличия ВМР. Сотрудники полигона уплотняют отходы, следят за возникновением пожаров. Полигон не защищен от развевания отходов ветром и их разноса птицами, контроль загрязнения грунтовых вод осуществляется в четырех пунктах один раз в квартал. Отходы на полигоне периодически пересыпаются грунтом, очистные сооружения для поверхностных сточных вод отсутствуют. Процесс аэробного разложения отходов на ЗУБРе контролируется, все технологические операции соблюдаются. При этом не исключено поступление на линии сортировки и полигон опасных бытовых отходов. Полигон и ЗУБР имеют все необходимые экологические разрешения и всю требуемую согласно белорусскому законодательству документацию. Контроль эмиссии парниковых газов от полигона не осуществляется. Получение тепловой и(или) электрической энергии из отходов на полигоне не производится.

Сотрудники, вовлеченные в сектор по предоставлению услуг по сбору, удалению, переработке и захоронению отходов, имеют квалификацию, соответствующую занимаемым должностям, но нуждаются в ее повышении в части обмена лучшими практиками обращения с отходами, участия в семинарах и прочих информационных мероприятиях по тематике переработки отходов. На полигоне и ЗУБРе используется ручной труд, который не исключает контакта с опасными отходами или микроорганизмами, условия работы осложнены конвейерной организацией условий работы, неприятным запахом и низкими температурами воздуха в помещении.

Ресурсная ценность – 3R: уменьшение, вторичное использование, переработка оценивается одним количественным и одним качественным показателями. *Уровень переработки отходов* составляет 26,07 %, что соответствует среднему уровню. *Качество переработки отходов* также соответствует среднему уровню, оно оценивалось по шести индикаторам: источник разделения «сухих» ВМР, качество органических вторичных материалов, ориентация на высшие уровни пирамиды обращения с отходами, интеграция местных жителей и неформального сектора в систему обращения с отходами, защита окружающей среды в секторе переработки ВМР, охрана труда рабочих. Раздельно собирается не более 1 % ТКО в местах их образования. Из смешанных отходов извлекается около 5 % ВМР. Включая ВМР, собранные на приемных пунктах, доля извлекаемых ВМР составляет около 14–15 % от общего количества собираемых отходов. Органические отходы в местах их образования раздельно не собираются (исключение – частные домовладения, в части из которых жители собирают пищевые отходы для компостирования или кормления домашних животных). Местные жители и неформальный сектор в систему обращения с отходами вовлечены минимально: обязаны соблюдать требования белорусского законодательства в сфере обращения с коммунальными отходами, могут собирать и сдавать на пункты приема ВМР, участвовать в субботниках, могут жаловаться и подавать запросы в органы государственной власти.

Государственная политика и практические мероприятия в системе обращения с отходами в Беларуси направлены на максимальное вовлечение ВМР в экономический оборот, извлечение вторичных ресурсов из отходов, реализуется принцип расширенной ответственности производителя в отношении упаковки и товаров, потерявших свои потребительские свойства (прежде всего электронных отходов). Следует отметить, что перечень перерабатываемых и собираемых раздельно ВМР не очень велик, нет технологий по переработке многих видов отходов.

Включенность оценивалась двумя качественными показателями: включенность потребителя и включенность поставщиков услуг. *Включенность потребителей* соответствует среднему уровню и оценивалась следующими индикаторами: справедливость в предоставлении услуг, право быть услышанным, уровень вовлечения общественности, инструменты обратной связи с общественностью, уровень экологической культуры населения и эффективность в изменении моделей поведения.

Все граждане города имеют равные возможности в получении услуг по сбору, удалению и переработке отходов. Беларусь ратифицировала Орхусскую конвенцию, но часто ее требования выполняются формально и только частично (в законе об отходах отсутствует механизм взаимодействия с общественностью и общественными организациями; закон об охране окружающей среды устанавливает право общественных объединений участвовать в обсуждении экологически значимых решений, при этом их предложения, замечания, рекомендации и результаты общественных экспертиз носят рекомендательный характер и могут не приниматься в расчет органами государственной власти). Уровень вовлечения общественности минимален и заключается в участии в общественном совете СПРОС при обсуждении стратегических документов, включая программы по обращению с отходами. На всех остальных стадиях и этапах общественность не включается в процесс принятия решений по вопросам обращения с отходами.

Экологическая культура населения относительно невысокая. С одной стороны, в стране существуют сложившиеся модели поведения, например, утилизация и переработка органических отходов в частных домовладениях; сбор и сдача ВМР на пункты приема. С другой – отдельный сбор отходов в местах их образования неэффективен, т. к. население выбрасывает смешанные отходы в контейнеры для отдельного сбора отходов. Проблему представляет замусоривание рекреационных и пригородных зон города жителями близлежащих домов. Новые привычки по отдельному сбору и новым требованиям по обращению с отходами постепенно прививаются благодаря популяризации и распространению информации о правилах обращения с отходами. При этом следует отметить невысокую эффективность экологической пропаганды, т. к. несмотря на предпринимаемые усилия доля отдельного собираемых отходов в местах их образования крайне низкая.

Включенность поставщиков услуг соответствует низкому/среднему уровню и оценивалась следующими индикаторами: правовые рамки, представленность частного бизнеса в секторе, роль неформального сектора и местных сообществ, баланс общественных и частных интересов в предоставлении услуг в секторе, коррупция. Беларусь имеет развитое законодательство в сфере обращения с отходами. Тем не менее, имеется путаница в терминах, отсутствует регулирование обращения ряда видов отходов, некоторые нормы законодательства носят декларативный характер. В Беларуси реализация принципа расширенной ответственности производителя началась относительно недавно, механизмы и инструменты непроработаны. Частный бизнес в секторе практически отсутствует. Частно-государственное партнерство практически не реализуется. Неформальный сектор игнорируется, рассматривается только с точки зрения правонарушений, что всячески пресекается соответствующими методами. Местные сообщества не играют существенной роли в секторе обращения с отходами, и более того не распознаются как значимые игроки со стороны властей. Таким образом, в секторе отсутствует баланс интересов – как между частным и государственным сектором, так и между общественностью и местными органами власти. Коррупционность всех процессов в Беларуси низкая. Игровое поле одинаковое для всех, тем не менее, сектор не является открытым для всех заинтересованных сторон, присутствует лоббирование интересов.

Финансовая устойчивость соответствует низкому/среднему уровню и оценивалась следующими индикаторами: учет затрат, покрытие затрат из имеющегося бюджета, платежи от населения, приемлемость платежей для пользователей услугами, цена захоронения отходов, доступность инвестиций. В Беларуси существует перекрестное субсидирование услуг по сбору и удалению отходов, система тарифов и платежей непрозрачна. Платежи населения покрывают затраты системы на 85 % [2], сектор является дотационным. Выделяемые бюджетные деньги едва покрывают необходимые текущие расходы. Инвестиции в секторе преимущественно государственные, небольшие по объему. Участие частных и зарубежных компаний незначительно.

Стоимость захоронения отходов очень низкая, что не стимулирует замену захоронения на другой способ обращения с отходами, и не покрывает затраты на содержание полигона и осуществление природоохранных мероприятий. Экономические инструменты, стимулирующие переработку, сокращение образования либо предотвращение образования коммунальных отходов, не применяются. Тарифы на удаление и захоронение являются приемлемыми для большинства населения, которое своевременно оплачивает соответствующие услуги. Доля неплательщиков не превышает четверти населения.

Действующие организации, проактивная политика включала оценку двух качественных показателей: соответствие национальному законодательству и местная институциональная согласованность. *Национальное законодательство* имеет средний уровень оценки, что оценивалось следующими индикаторами: законодательные и регулирующие документы, стратегии и программы, процедуры внедрения и инструкции (руководства) для внедрения, национальный орган, ответственный за внедрение политики по обращению с отходами, контроль выполнения нормативных требований, внедрение принципа расширенной ответственности производителя. Помимо законодательных документов обращение с отходами регулируется государственными стратегиями и программами, которые разрабатываются Министерством ЖКХ и МПРОС. Программы не согласованы и противоречат друг другу. Основной проблемой реализации программ является их неэффективное исполнение (не все установленные индикаторы достигаются в процессе реализации программ). Системы прогнозирования не существует, все документы ориентируются на достигнутые цели, не принимая во внимания движущие силы развития сектора. Технические требования и руководства для сектора обращения с отходами разработаны и применяются на практике. Ответственность и контроль за обращением с отходами несут несколько агентств – Министерство ЖКХ и СПРОС, местные органы исполнительной власти.

Местная институциональная согласованность соответствует среднему уровню и оценивалась следующими индикаторами: организационная структура и ее согласованность, институциональный

потенциал, наличие интегрированного плана управления обращением с отходами на местном уровне, доступность и качество данных о системе обращения с отходами, управление и контроль предоставлением услуг, региональное сотрудничество. Уровень интеграции между различными регионами Беларуси в сфере переработки отходов очень высок. Организации, несущие ответственность за обращение с отходами, выполняют и другие обязанности, что снижает эффективность работы системы. Интегрированный план управления отходами на местном уровне не разрабатывается, цели города в сфере обращения с ТКО не заявлены. Ведущаяся статистика разрознена, не охватывает все аспекты системы обращения с отходами, хранится в разных организациях, при этом применяются различные единицы измерения, многие данные недоступны либо отсутствуют.

Обсуждение результатов и выводы

Методология оценки системы обращения с ТКО, разработанная ООН-Хабитат, была протестирована на 25 городах, результаты для 22 из них были опубликованы в работах [3, 4, 7]. Для оценки были отобраны города со всех континентов и с разным уровнем дохода на душу населения. Сравнительный анализ дал интересные и несколько неожиданные результаты, включая значительный уровень переработки отходов в странах с низким уровнем доходов за счет неформального сектора, и значительную пестроту в оценке элементов управления даже в странах с высоким уровнем доходов [3, 7].

На рис. 2 представлена сравнительная оценка результатов анализа системы обращения с отходами в Могилеве и странах с доходами ниже среднего, выше среднего и высокого уровня. Для сравнения были использованы города, для которых оценка системы обращения с отходами проводилась по модифицированной методике, представленной в работе [4]. Как показывает рис. 2, эффективность системы обращения с отходами в г. Могилеве в целом соответствует уровню городов со средним уровнем доходов. Для всех сравниваемых городов характерны более высокие значения физических компонентов системы обращения с отходами, и более низкие – системы управления. Санитарные требования выполняются на высоком уровне во всех городах. За исключением Лагоре, охват населения услугами по сбору и удалению отходов либо равен, либо приближается к 100 %.

По количеству отходов, попадающих в систему обращения, Могилев занимает последнее место среди анализируемых городов. Частично такая оценка связана с отсутствием объективных данных обо всех источниках образования отходов и их количестве, собираемых и удаляемых в системе: учитываются только собранные и удаленные отходы, ВМР не относятся к отходам, их учет производится в других статистических формах, объемы отходов в несанкционированных местах их хранения не оцениваются, анализ неформального сектора обращения ВМР не осуществляется, поэтому оценки как по объему образования отходов, так и по их количеству, попадающих в систему, не являются точными, что может влиять на конечный результат. По качеству предоставляемых услуг г. Могилев занимает более высокий уровень, чем Лагоре и Гуадалияра, но более низкий, чем Белфаст.

Контролируемая переработка и захоронение варьируют от 8 в Лагоре до 98 баллов в Белфасте. Могилев занимает средний уровень, т. к. все собираемые отходы проходят первичную обработку. Качество защиты окружающей среды в процессе переработки и захоронения отходов варьирует от 37 баллов в Лагоре до 100 в Белфасте; в Гуадалияре и г. Могилеве этот показатель имеет средние значения. Переработка отходов выбрана в качестве приоритетного направления обращения с отходами во всех анализируемых городах, но уровень переработки отходов в целом невелик и изменяется от 12 до 35 баллов. По качеству переработки отходов выделяется Белфаст с оценкой 83 балла, Лагоре и Гуадалияра характеризуются невысоким качеством переработки отходов (17 и 13 баллов соответственно), а г. Могилев – средним (37,5). В Беларуси осуществляется политика по максимальному вовлечению вторичных ресурсов в экономический оборот, в результате которой в стране собирается и перерабатывается значительное количество отходов; в тоже время несовершенство инструментов управления секторов снижает суммарную оценку данного показателя.

Оценка показателей системы управления для всех городов соответствует среднему уровню, Белфаст имеет более высокие значения практически по всем индикаторам. Включенность потребителей варьирует от 37 в Лагоре до 79 баллов в Белфасте, и имеет среднее значение для г. Могилева (54,2). Суммарную оценку по этому показателю снижает невысокая экологическая культура населения, а также низкая вовлеченность общественности в процесс принятия решений в сфере обращения с ТКО. Включенность поставщиков услуг для Лагоре, Гуадалияре и г. Могилеве колеблется от 37,5 до 54, т. е. в целом имеет более низкие значения по сравнению с включенностью потребителей. Относительно невысокое значение показателя обуславливает либо неразвитость системы национального законодательства и отсутствие стратегических документов, либо (как для Беларуси) низкое участие частного бизнеса в сборе и переработке отходов.

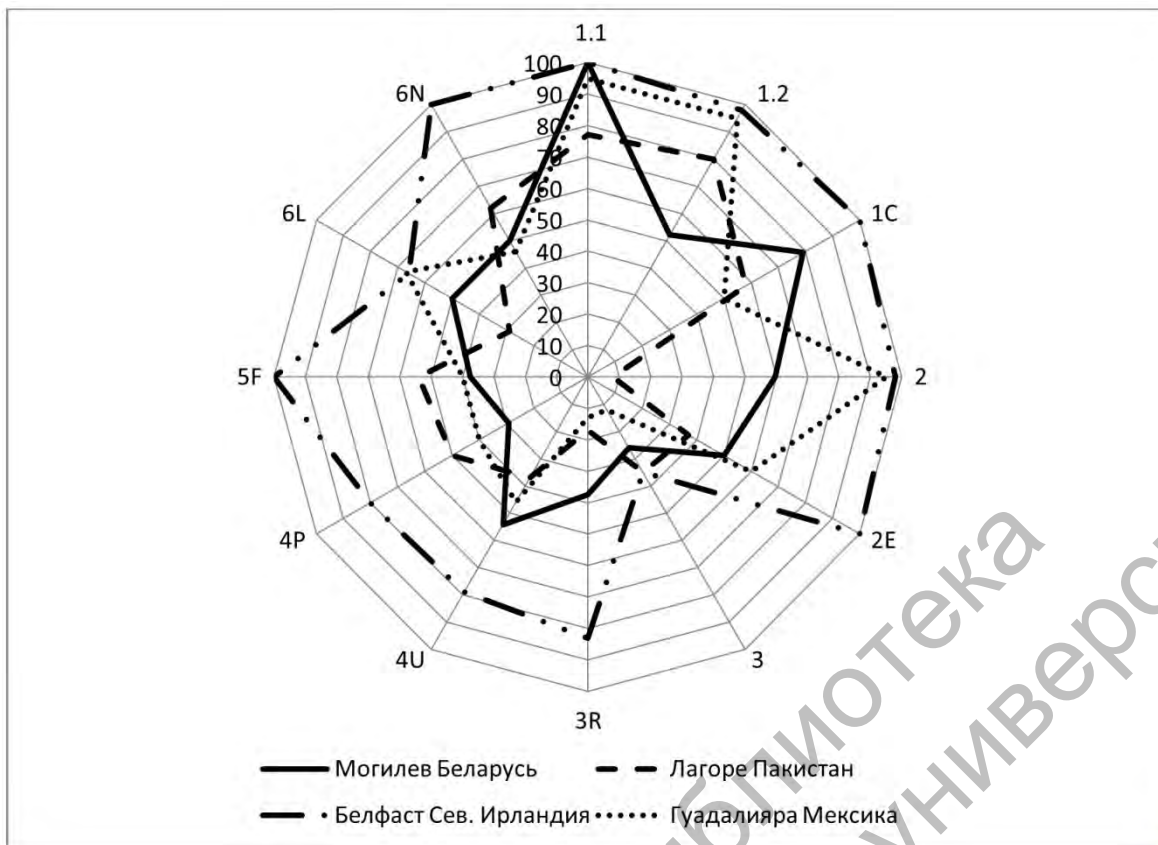


Рисунок 2 – Сравнительная оценка системы обращения с коммунальными отходами в городах со средним и высоким уровнем доходов

Финансовая устойчивость – наиболее критичный показатель для г. Могилева, для остальных городов со средним уровнем доходов имеет средние значения от 40 до 50 баллов. Низкая оценка данного индикатора обусловлена не только низкими тарифами на услуги по сбору, удалению и захоронению отходов, но и продолжающимся перекрестным субсидированием населения, что в итоге снижает финансовую устойчивость сектора.

Национальное законодательство и местная институциональная согласованность – еще один из показателей управления, который имеет относительно невысокие значения во всех анализируемых городах. Основными причинами являются несогласованность и противоречия в нормативных документах, дефициты реализации национальной политики, распределение полномочий по обращению с отходами между несколькими министерствами, отсутствие достоверных статистических данных о системе обращения с ТКО.

Система обращения с ТКО в г. Могилеве имеет как сильные стороны (охват населения услугой по сбору и удалению отходов, качество предоставления услуг, уровень и качество переработки отходов), так и слабые (финансовая устойчивость, местная институциональная согласованность, включенность потребителей и поставщиков услуг). Особое внимание в дальнейшем совершенствовании системы обращения с отходами следует уделить вовлечению населения и общественных организаций в процесс принятия решений, повышению осведомленности и экологической культуры населения, прогнозированию, анализу и разработке стратегии интегрированного менеджмента отходов на местном уровне. На национальном уровне необходимо совершенствовать национальную систему законодательства в отношении ТКО. Одним из возможных решений проблем институциональной согласованности может стать закрепление всех полномочий по обращению с отходами за единственным государственным органом управления. Важным аспектом совершенствования системы станет ведение статистических оценок, прогнозов и анализов всех потоков отходов, как вовлеченных, так и исключенных из системы (неформальный сектор обращения с ВМР, несанкционированные места захоронения отходов).

Апробация методики оценки системы обращения с отходами для разных городов продемонстрировала ее применимость для оценки городов с различным уровнем доходов населения, различной институциональной системой и при отсутствии детальных количественных данных о системе обращения с отходами. Нехватка актуальных и подробных данных о системе обращения с отходами является типичной проблемой для городов. На практике это может стать как барьером для действий, так

и причиной неверных допущений, ведущих к действиям в неправильном направлении [4]. Результаты оценки могут служить отправной точкой в поиске направлений совершенствования системы, а также является рабочим инструментом мониторинга системы, который позволяет фиксировать прогресс в реализации запланированных мероприятий интегрированного плана управления ТКО в городе.

Список литературы

1. Демографический ежегодник Республики Беларусь: статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2016. – 443 с.
2. Обзоры результативности экологической деятельности. Беларусь. Третий обзор. ECE/CEP/178. ООН, Нью-Йорк и Женева, 2016 год – 445 с.
3. Scheinberg, A., Wilson, D. C., Rodic, L. Solid Waste Management in the World's Cities. Third edition in UN-Habitat's State of Water and Sanitation in the World's Cities Series / A. Scheinberg, D. C. Wilson, L. Rodic. – London and Washington DC: Earthscan for UN-Habitat, 2010. – 257 p.
4. Wilson, D. C. et al. 'Wasteaware' benchmark indicators for integrated sustainable waste management in cities / D. C. Wilson, L. Rodic, M. J. Cowing, C. A. Velis, A. D. Whiteman, A. Scheinberg, R. Vilches, D. Masterson, J. Stretz, B. Oelz // Waste Management. – 2015. – 35. – PP. 329-342. – doi: 10.1016/j.wasman.2014.10.006.
5. Wilson, D. C. et al. User Manual for Wasteaware ISWM Benchmark Indicators / D. C. Wilson, L. Rodic, M. J. Cowing, C. A. Velis, A. D. Whiteman, A. Scheinberg, R. Vilches, D. Masterson, J. Stretz, B. Oelz. // Waste management. Supporting information to Wilson, D.C. et al., 2015. – doi: 10.1016/j.wasman.2014.10.006.
6. Mihai, F-C., Ingraio, C. Assessment of biowaste losses through unsound waste management practices in rural areas and the role of home composting / F-C. Mihai, C. Ingraio // Journal of Cleaner Production. – 2016. doi: 10.1016/j.jclepro.2016.10.163
7. Wilson, D. C. et al. Comparative analysis of solid waste management in 20 cities / D. C. Wilson, L. Rodic, A. Scheinberg, C.A. Velis, G. Alabaster // Waste Management & Research. – 2012. – 30(3). – Pp. 237–254.

H. Yu. Skryhan, I. V. Shilova, A. V. Shchur, Yu. S. Karpenka, P. S. Arlouskii

ANALYSIS OF MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN MOGILEV CITY, BELARUS

Article represents assessment of solid waste management system in Mogilev according to the approach of UN-Habitat. Five indicators (quality of environmental control during treatment, recycling and disposal of solid waste, level of recycling, consumers' inclusiveness, adequacy of national solid waste management framework, local institutional coherence) equal to medium level, next five indicators (quantity of solid waste captured by the system, controlled treatment and disposal, quality of reduce, reuse and recycling, providers' inclusiveness, financial sustainability) equal to low/medium level, one indicator (waste collection coverage) is high, and the last one (quality of waste collection service) has medium/high level. Comparison of solid waste management system of Mogilev with other cities shows, than in general efficiency of the system the same as in estimated cities with different income level. Assessment of solid waste management system allows to identify strengths which could be used for basis of integrative waste management strategy, as well as weakness, which should be taken special attention in strategy implementation.