

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ  
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



*«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» ІХ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ*

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
ІХ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE IX INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**



Нұр-Сұлтан, 2021

**УДК 656**  
**ББК 39.1**  
**А 43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Мерзадинова Г.Т., проректор по науке и инновациям ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Глазырин С.А. – заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

**А 43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: IX Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 19 марта 2021 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2021. – 600с.

**ISBN 978-601-337-515-1**

В сборник включены материалы IX Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 19 марта 2021 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.

**УДК 656**  
**ББК 39.1**

**ISBN 978-601-337-515-1**

## ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ С УПРАВЛЕНИЕМ ТБО В КАЗАХСТАНЕ И В ЧАСТНОСТИ В КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Байбатшаев Акниет Нургалиевич**

[baybatshaevv@gmail.com](mailto:baybatshaevv@gmail.com)

магистрант 2 курса Транспортно-энергетического факультета, кафедры «Теплоэнергетика»,  
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан

На сегодняшний день, управление твердыми бытовыми отходами (ТБО) является одной из основных экологических проблем в Казахстане. В городах происходит интенсивное накопление твердых бытовых отходов, которые загрязняют окружающую среду. В стране перерабатывается только 15% твердых бытовых отходов, остальные 85% находятся на полигоне [1]. Неправильное обращение с этими отходами создает опасность для здоровья людей, загрязняя воздух и воду, что требует эффективные методы решения проблем. Целью исследования является оценка текущего состояния и определение основных проблемы с отходами, образующимися в регионах страны, и в частности в Карагандинской области. Эта статья дает всесторонний обзор управления ТБО, воздействия захоронения отходов на окружающую среду, их свойств и обработки. Чтобы оценить нынешнее состояние ТБО, было проведено исследование, касающееся существующей практики обращения с отходами в некоторых городах. Исследование дополняется предложениями для решения проблем, которые могут быть полезны для поощрения компетентных разработчиков проектов к дальнейшей работе по совершенствованию существующей системы и ее расширению, и модернизации региональных систем управления отходами с использованием наилучших доступных технологий управления отходами. Поставленная цель будет достигнута за счет реализации инвестиционного проекта по строительству в районе мусороперерабатывающего комплекса, состоящего из завода по сортировке и переработке отходов и полигона ТБО, а также внедрения отдельного сбора отходов от домашних хозяйств и предприятий.

Ежегодно в Казахстане образуется 4,5-5 млн. тонн твердых бытовых отходов. Они сортируются и перерабатываются на заводах в городах Нур-Султан, Жанаозен и Шымкент, а также предприятиях, в частности малого и среднего бизнеса [2]. Как указано в Таблице 1, за 3 квартала 2020 года 15,8% ТБО было переработано и утилизировано по всей стране. Это показывает, что большинство отходов (84,2%) отправляется в полигоны. В Карагандинской области было переработано и утилизировано 21% отходов (выше среднего). Однако сравнению с другими регионами, эта доля является значительно низкой. Например, в Мангистауской области (40%), Нур-Султане (30%) и Шымкенте (26%) было проработано больше отходов. Также можем заметить, что доля переработки в Акмолинской области намного ниже (3%), чем в других областях и городах страны [2]. Это показывает, что в большинстве регионов утилизация отходов остается проблемным или неэффективным.

Таблица 1 - Доля переработанных и утилизированных ТБО в Казахстане

№	Наименование области, города	Доля переработанных и утилизированных ТБО			
		2017 год, %	2018 год, %	2019 год, %	2020 год, 3 квартал
1	Акмолинская	2,11	2,93	3,02	3
2	Актюбинская	3,51	11,69	10	11
3	Алматинская	24,77	27,55	23,28	15
4	Атырауская	44,33	1,69	10,44	11
5	ВКО	3,17	4,84	3,28	16
6	Жамбылская	3,47	3,11	8,53	9
7	ЗКО	2,17	5,28	8,6	8

8	Карагандинская	13,96	16,39	17,42	21
9	Костанайская	0,93	9,65	10,3	9
10	Кызылординская	8,13	7,42	10,78	18
11	Мангистауская	6,49	1,42	33,8	40
12	Павлодарская	0,23	0,12	15	16
13	СКО	3,59	7,59	10,78	14
14	Туркестанская	3,48	7,17	10,05	13
15	г. Алматы	10,01	5,70	10,95	9
16	г. Нур-Султан	8,33	12,25	15,92	30
17	г. Шымкент	-	18,28	22,77	26

По данным национального доклада о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Казахстана в 2019 году в 15 населенных пунктах Карагандинской области внедрили отдельный сбор и сортировку ТБО. Всего на территории имеется 202 объекта размещения коммунальных отходов. Сбором и вывозом ТБО занимаются более 27 организаций. Всего по области составляет 209 предприятий, и все они обладают спецтехникой. Услугами по вывозу ТБО обеспечены 74 % населения области [2]. В Карагандинской области доля полигонов соответствующих экологическим нормам (19,80%) является средним. В список регионов с наименьшей долей полигонов входят: Западно-Казахстанская (0,96% от общего количества полигонов - 208), Павлодарская (1,49% от 336 полигонов) и Кызылординская (2,76% от 145 полигонов) областей. Все имеющиеся полигоны в Нур-Султане (1 полигон), Шымкенте (1 полигон) и Жамбылской области (162 полигона) соответствуют экологическим нормам (100%). Также, в Костанайской (41,73%) и Туркестанской (92,02%) областях показатели являются высокими по сравнению с Карагандинской областью [2].

Для решения проблем с ТБО необходимо выбрать оптимальный метод. Управление отходами подразумевает сбор, переработку, транспортировку, удаление и мониторинг отходов. Иерархия управления отходами - это международно-признанное руководство по практике обращения с отходами с целью достижения оптимального преимущества от продуктов до того, как их выбрасывают, а также снижение вредного воздействия (загрязнения воздуха и воды, что приводит к ухудшению здоровья людей и глобальным проблемам) на окружающую среду. [3]. Иерархия включает пять категорий управления отходами, такие как профилактика, повторное использование, рециркуляция, обработка отходов, рекуперация энергии и утилизация. Основными элементами являются: 1) предотвращение образования отходов (стратегии в отношении отходов включают использование меньшего количества упаковки, повторное использование продуктов и материалов); 2) переработка и компостирование, (включает сбор, переработку и восстановление определенных отходов для создания нового материала); 3) удаление (захоронение и сжигание) отходов которых невозможно предотвратить или переработать. Правильно спроектированные свалки с доступными технологиями могут использоваться для выработки энергии путем рекуперации метана [3].

В дополнении, решение может быть основано выбором между желаниями (экологические выгоды) и возможностями (с финансовой точки зрения). Это представляет собой следующие выборы: 1) экономически самый выгодный метод (не представляет альтернатив); 2) экологически выгодная (максимальная переработка и минимальная утилизация отходов); 3) базовая альтернатива (сбалансированная экономическими и экологическими требованиями, и реалистичная) [4].

Критериями выбора альтернатив являются экологическая, экономическая, технологическая, и социальная составляющие. На основе экономических критериев, выбор оптимального количества региональных полигонов является приоритетным. Полигоны должны соответствовать следующим критериям: 1) требование нормативных актов; 2) эксплуатационные расходы; 3) сумма инвестиционных затрат; 4) себестоимость единицы

произведенного материала; 5) доступность для пользователей (основано на платежеспособности населения) [4].

Одним из методов утилизации ТБО является использование полигонов, который считается распространенным и дешевым методом. В настоящее время на полигонах нашей стране скопилось более 43 млрд. тонн мусора, из которых только 10% подлежит вторичной переработке [2]. В общем, в стране находятся 3,3 тысячи полигонов и мусорных свалок, большинство (82%) которых не соответствуют экологическим и санитарным нормам [5]. Они не имеют разрешения и не приспособляют отходы для раздельного размещения и хранения. Кроме того, они не обладают специальным оборудованием для разделения, переработки и утилизации отходов.

В нынешнее время получение энергии от сжигания ТБО является оптимальным методом. Твердые бытовые отходы вывозятся на свалки, а из отходов извлекается газ, которого можно затем преобразовать в электрическую энергию. Парниковые газы, выделяемые при производстве энергии от отходов, перерабатываются в процессе, что помогает снизить выбросы парниковых газов в атмосферу. Согласно подсчетам коммунального предприятия по электроснабжению Южной Африки, энергия, извлекаемая из сжигания отходов, может иметь мощность от 20 до 50 мегаватт при сроке службы 30 лет [3]. Однако, главная проблема в Казахстане заключается в том, что весь мусор может быть сожжен, а не переработан из-за его неправильной сортировки. Так как использование ТБО для производства электроэнергии должно быть экономически и экологически безопасным способом [6], в стране должны усилить меры по решению проблем с переработкой и утилизации твердых бытовых отходов.

Кроме того, отходы можно использовать как сырье. Например, в Германии 15% всего сырья, которое используется в промышленности, получено из переработки отходов [7]. Продуктом установки технологий является горючий синтетический газ, который содержит водород, монооксид углерода, углекислый газ, метан, и в небольших количествах другие газы. Легковоспламеняющийся синтетический газ может использоваться для сжигания в котлах, как топливо для двигателей внутреннего сгорания или для газа турбины, и после фильтрации для производства водорода. Также, синтетический газ является идеальным сырьем для дальнейшего использования в каталитических конвертерах для производства жидких углеводородов (этанол, метанол, дизельное топливо) [6]. При правильном сжигании природного газа побочными продуктами сгорания в первую очередь являются углекислый газ и водяной пар. Поскольку метан содержит только один атом углерода, природный газ производит меньше углекислого газа, чем любое другое ископаемое топливо, а также меньше других загрязнителей. Во многих развитых странах этот метод является одним из экологически и экономически эффективных путей решения проблем с ТБО.

Помимо технологий, очень важную роль играет осведомленность людей о важности обращения с ТБО и возможных последствиях. На сегодняшний день, есть различные способы вовлечения людей к правильному обращению к ТБО. Например, в Германии стоимость пластиковой бутылки и банки включена в цену продукта, и, сдав емкость обратно для переработки, покупатели могут вернуть стоимость переплаты [7]. Этот метод отлично работает уже на протяжении нескольких лет. Также, можно добавить, что точки сбора отходов должны находиться недалеко от района, чтобы люди могли легко получить к ним доступ, перебрасывая их в определенные места, где они будут зарабатывать баллы. В дальнейшем, предоставление этих баллов может гарантировать некоторые скидки, например, при покупке билетов на поезд или самолет, за то, что осведомлены о проблеме загрязнения и способствуют ее решению. Все эти методы мотивируют население, и приводит к улучшению работы по переработке твердых бытовых отходов. Также, есть и другие проблемы, которые основаны на нерациональном потреблении. Например, по данным немецкого Союза защиты природы жители стали выбрасывать в два раза больше пластиковых посуды и в шесть раз больше одноразовых стаканов, а также ежегодно выбрасывают 7 млн тонн пригодной в пищу еды [7]. Такая ситуация происходит и в нашей стране. Поэтому, нужно ввести ограничения

на использование одноразовых пакетов и одноразовой посуды. Например, во Франции и в Канаде запретили одноразовые пластиковые пакеты в магазинах.

Рассмотрев все возможные методы решения, можно создать эффективную комплексную программу, которая приведет к положительным последствиям. На Рис.1 указаны одни из важных позитивных эффектов современных систем обслуживания ТБО.

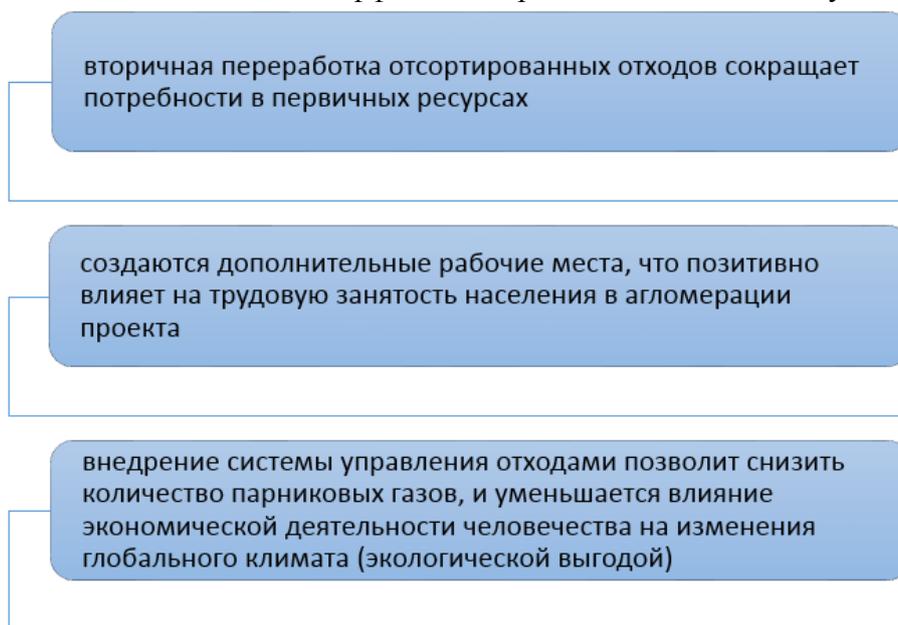


Рис1 - Позитивный эффект современных систем обслуживания бытовых отходов [10]

В основном, переработкой и утилизацией отходов занимаются разные компании, которые устанавливают свои тарифы. Таким образом, компании держат под контролем все работы по ТБО, а также это является хорошим бизнесом. Например, в 2017 году оборот мусороперерабатывающей отрасли в Германии составил примерно €70 млрд, а число работающих в этой сфере превысило 250 тыс. человек. Во Франции, например, как и в других странах мира, большая часть приходится на крупные корпорации. Для того, чтобы повысить ответственность бизнеса, власти страны предусмотрели систему крупных штрафов и поощрений в виде льгот для ответственных предприятий [7]. Это показывает важность бизнеса в этой отрасли. Что касается Караганды, вывозом ТБО занимаются три компании: ТОО "Эко-Алем", ТОО "Ресайклинг" и ТОО "ГорКомТранс". ТОО "ГорКомТранс" оказывает услуги населению по сбору, вывозу и хранению ТБО. С 2015 года эта компания внедряет проект по отдельному сбору отхода. На территории области установлено более 1000 специализированных контейнеров для сбора пластика, бумаги, стекла и 56 контейнеров для сбора ртутьсодержащих приборов [8]. Отходы разбираются на 10 фракций, среди которых есть картон, бумага, полиэтиленовые пакеты, пластиковые бутылки, которые разделяются по цветам. Дальше, процесс переработки проходит следующим образом: «На эту линию привозят мусор из контейнеров Караганды, затем отправляют его в специальную машину, разрывающую мешки. Дальше, бытовой мусор отправляется на ленту. На фракции его сортируют вручную несколько рабочих. Здесь же прессуют отделенные отходы и отправляют для дальнейшей переработки.» В этом месте перерабатывается около 100 тонн пластика за месяц. В первом механизме, который называется «грохотом», куда они отправляются, отделяют этикетку (сделаны из полимера ПВХ, тогда как другие страны делают их из бумаги). Затем, эти отходы проходят через «дробления» и «специальную ванную», где всплывает итог переработки – хлопья из пластика (флекс) [8]. После этого, этот материал отправляется на разные заводы (России), и из них делают различные продукты. Например, одеяла, геотекстильное волокно, подушки, и так далее. Также производится геотекстильное волокно. Этот материал используют в ремонтных работах на трассе возле Темиртау. Волокно слоями укладывается между бетоном, чтобы дать дороге вибрацию.

Такой материал не гниет в земле и может сохраняться около 200 лет. Из этого же материала делают сетчатые конструкции для мостов – их можете увидеть на мостах по дороге в Нур-Султан. В Казахстане работает только одна фабрика (в городе Костанай), которая изготавливает геотекстиль [8]. Сегодня основной проблемой компаний в Карагандинской области является несоответствие действующего тарифа с затратами на оказание услуг по сбору, вывозу и переработке мусорных отходов, что впоследствии приводит бизнес в убыток [9]. Это показывает необходимость вовлечения инвесторов должным образом.

В этой статье был проведен обзор существующей в настоящее время практики управления ТБО в Казахстане и в частности в Карагандинской области. Было отмечено, что преобразование отходов в энергию действительно является необходимостью. Исследование проводилось с целью оценки текущего состояния и выявления серьезных проблем, и были представлены возможные решения проблемы. В заключение, чтобы решить проблемы с ТБО необходимо увеличить объемы переработки. В связи с этим нужно увеличить пункты приема бытовых отходов в регионах, и нужно создать более эффективную систему финансового контроля. Также, власти страны должны открыть рабочие места с привлечением инвесторов, что приводит к реализации инвестиционного проекта по строительству в районе мусороперерабатывающего комплекса, состоящего из завода по сортировке и переработке отходов и полигона ТБО.

#### Список использованных источников

1. «В Казахстане могут поднять тарифы на мусор, так как никто не хочет инвестировать в эту сферу». 2020. <https://liter.kz/investory-ne-hotyat-vkladyvatsya-v-pererabotku-musora-v-kazahstane-chinovniki-pridumali-kak-ih-zainteresovat/>.
2. Информация о сокращении, переработке и вторичном использовании отходов. 2021. [https://egov.kz/cms/ru/articles/ecology/waste\\_reduction\\_recycling\\_and\\_reuse](https://egov.kz/cms/ru/articles/ecology/waste_reduction_recycling_and_reuse).
3. Rasmeni, Z. Z., Madyira, D. M. 2019. “A Review of the Current Municipal Solid Waste Management Practices in Johannesburg City Townships”. *Procedia Manufacturing*, 35, 1025–1031. doi:10.1016/j.promfg.2019.06.052.
4. Approval of the lists of wastes in landfills to accommodate different classes. [http://unfccc.int/ghg\\_data/items/3825.php](http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php).
5. Мамышев, Ж. Курсив. «Казахстану нужны новые мусорные свалки». 2020. <https://kursiv.kz/news/obschestvo/2020-07/kazakhstanu-nuzhny-novye-musornye-poligony>.
6. Synen Group. 2019. “The Establishment of TCG-UC Waste To Green Energy (W2GE) Plant and Its Effects on economies at different government levels and within sociological groups”.
7. «От отходов на улицах до глубокой сортировки: мировой опыт борьбы с мусором». 2020. [https://tass.ru/spec/mirovoi\\_musor](https://tass.ru/spec/mirovoi_musor).
8. Новости отрасли. 2019. «Разделяй-сдавай-перерабатывай: как в Караганде работают заводы ТБО». <https://recycle.kz/news/news-industry/razdelyaj-sdavaj-pererabatyvaj-kak-v-karagande-rabotayut-zavody-tbo-foto/>.
9. «Повышение тарифа впервые за пять лет. В ТОО «ГорКомТранс» Караганды рассказали о нынешнем положении компании». 2020. [http://ekaraganda.kz/?mod=news\\_read&id=100220](http://ekaraganda.kz/?mod=news_read&id=100220).
10. «Анализ выгод и затрат реализации комплексного управления твердыми бытовыми отходами на территории Карагандинской области». 2015. <https://articlekz.com/article/11944>.