

УДК 338.012

А.А. НАПАЛКОВА, А.Е. НАСАДЮК

**Состояние и тенденции развития
рынка услуг
по утилизации и переработке
твердых бытовых отходов в странах АТР**

С использованием методов контент-анализа и полевых исследований рассматриваются состояние и тенденции развития рынка переработки твердых бытовых отходов в странах Азиатско-Тихоокеанского региона. Показаны структура рынка, технологии обращения с твердыми бытовыми отходами, а также практики управления твердыми бытовыми отходами в развитых и развивающихся странах АТР. Результаты исследований могут представлять интерес для операторов данной отрасли и государственных органов в качестве информационной базы, необходимой для разработки системы обращения с бытовыми отходами в регионах России.

Ключевые слова: рынок услуг по переработке бытовых отходов, экономика стран АТР, маркетинговые исследования, переработка бытовых отходов, утилизация бытовых отходов, тенденции развития рынка.

Status and trends of the services market for processing and recycling of municipal solid waste in the Asia-Pacific region. A.A. NAPALKOVA, A.E. NASADUK.

The authors studied the state and trends of the international market processing of municipal solid waste in the Asia - Pacific region, using the methods of content analysis and field studies. The paper shows the structure of the market, discusses the technology of solid domestic waste, used in Asia-Pacific countries with different income levels, as well as in developed and developing countries. The research results can be interesting for operators of the industry as well as government agencies as an information base for the development of waste treatment at the level of the Russian regions.

Keywords: services market recycling of household waste, the economies of the Asia-Pacific region, market research, recycling waste, recycling of household waste, market trends.

В современном мире утилизация и переработка мусора стала одной из самых серьезных проблем, требующей принятия немедленных мер. Ежедневно в мире производится более 3,5 млн тонн твердых бытовых отходов (ТБО). Во всех странах мира за последние десятилетия количество твердых бытовых отходов в виде городского мусора резко возросло, составив в среднем на душу населения 150–300 кг/год. Ежегодный прирост количества ТБО составляет не менее 3 %, а в некоторых странах – около 10 %.

Рынок услуг по переработке бытовых отходов в странах АТР активно развивается: закончившие жизненный цикл изделия – более дешевый источник многих веществ и материалов, чем природные источники. Этим обусловлена экономическая эффективность их применения в производстве, к тому же внедрение и разработка инновационных технологий переработки отходов – это актуальное направление деятельности таких азиатских корпораций, как LG Electronics Inc., Samsung, Panasonic, Toyota, Mitsubishi.

Состояние рынка по утилизации и переработки твердых бытовых отходов в странах АТР изучается специалистами, разрабатываются и внедряются новые способы переработки твердых бытовых отходов. Однако существует ряд объективных причин, которые осложняют подобные действия. Одна из основных – сильно варьирующее в разных странах количество отходов на душу населения, обусловленное различными структурами потребления и подходами к сбору статистической информации. Кроме того, некоторые страны включают в показатели бытовых отходов данные и об отходах, образующихся на предприятиях малого бизнеса и в государственных учреждениях.

Для изучения рынка услуг по переработке твердых бытовых отходов нами были использованы анализ информации, полученной из зарубежных и российских публикаций и баз данных, а также опросы граждан России и Китая.

Система управления и структура рынка по переработке ТБО

В странах АТР система управления твердыми бытовыми отходами – наиболее актуальное направление деятельности для районов с высоким уровнем урбанизации, быстрорастущих мегаполисов, ведь именно для таких городов характерны высокие уровни производства бытовых отходов [18].

Одним из важнейших элементов системы управления твердыми бытовыми отходами является выбор методов обращения с отходами. Вовлечение бытовых отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичных источников сырья и энергоресурсов дает экологический и экономический эффект, позволяет существенно уменьшить техногенную нагрузку на окружающую среду в условиях продолжающегося необратимого сокращения природных ресурсов [6]. Именно поэтому основным стратегическим направлением системы управления бытовыми отходами является оптимизация систем переработки отходов, которые

базируются на экономии ресурсов и максимально возможном вовлечении вторичных ресурсов в хозяйственный оборот [15].

По оценке исследовательской компании Pike Research, мировой рынок мусороперерабатывающих технологий в 2010 г. оценивался в 3,7 млрд долл., и к 2016 г. его цена должна вырасти до 13,6 млрд долл. Согласно этим данным, более 90 % глобального оборота ТБО обеспечивают станции, на которых используется термальная деструкция мусора. На биологические процессы (газ из отходов – landfill gas, биогаз, ферментация и пр.) приходится остальная часть рынка [3]. Сегодня в мире работают более 900 термических станций утилизации мусора, которые ежегодно перерабатывают до 0,2 млрд тонн мусора, генерируя 130 млрд кВт-ч электроэнергии, т.е. шестую часть ежегодной генерации электроэнергии в России.

Переработка твердых бытовых отходов и получение продуктов из них производится с использованием различных технологий и является объектом для внедрения и разработки инновационных технологий (рис. 1) [3]. Каждая технология имеет преимущества и недостатки, оптимальные области применения, зависящие главным образом от морфологического состава ТБО и региональных условий.

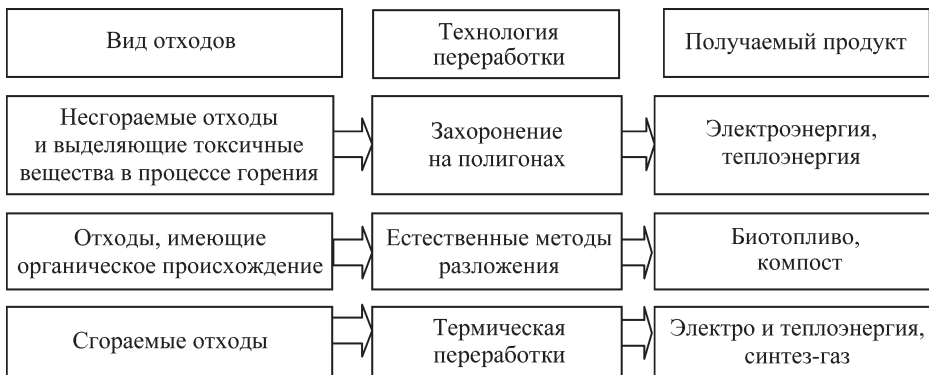


Рис. 1. Продукты, получаемые в результате использования различных технологий переработки твердых бытовых отходов

Одним из ключевых элементов структуры международного рынка переработки ТБО являются переработчики отходов: мусороперерабатывающие заводы, производители конечной продукции из вторсырья и независимые переработчики, которые используют различные технологии утилизации отходов (рис. 2).

Согласно данным Всемирного банка, рынок услуг по переработке отходов приобретает глобальные масштабы. Активно развивается внешняя торговля. Крупнейшим импортером отходов для вторичной переработки является Китай. На его примере наблюдается зависимость цен в одном регионе от спроса на сырье в другом. Так, цена продажи тонны макулатуры в Нью-Йорке часто рассчитывается исходя из цены покупки в Китае [25].

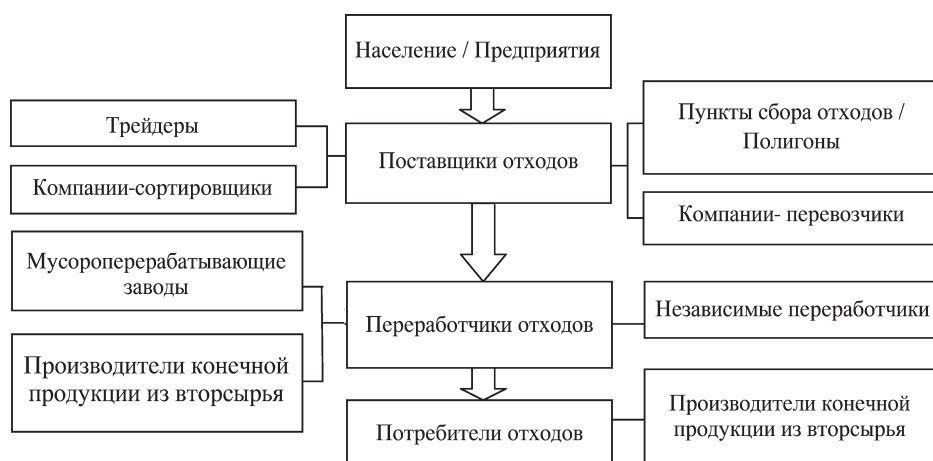


Рис. 2. Структура международного рынка услуг по переработке ТБО

По данным Всемирного банка на 2012 г., годовой уровень производства отходов в Азиатско-Тихоокеанском регионе составляет около 270 млн т в год. Лидерами по объемам производства твердых бытовых отходов в регионе являются США, Китай и Япония, как наиболее населенные страны в мире (рис. 3). Из них только на Китай приходится 70 % регионального объема отходов. Минимальные объемы производства твердых бытовых отходов демонстрируют государства с небольшой численностью населения (Макао, Сингапур и Гонконг).

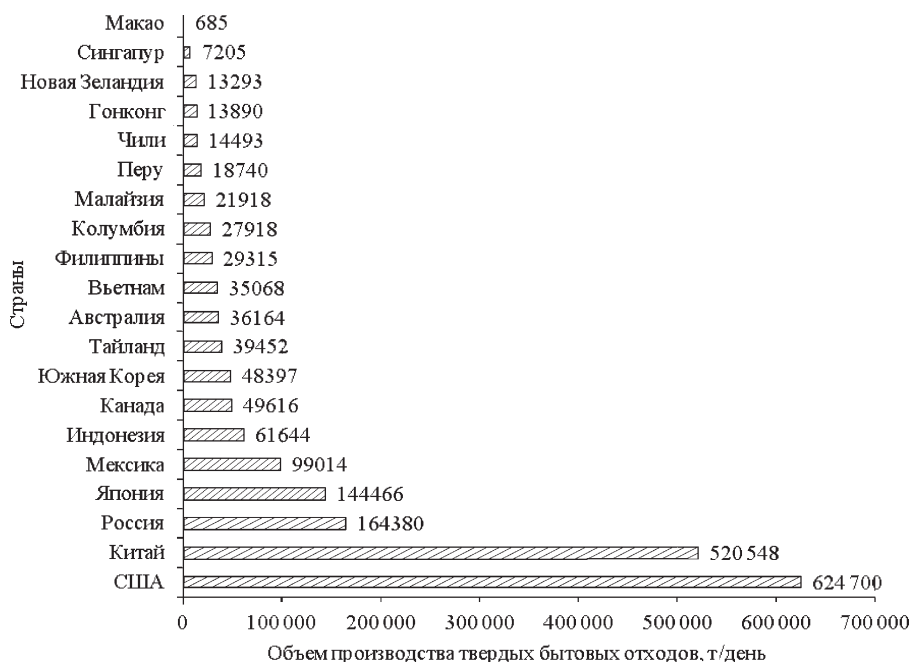


Рис. 3. Объем производства твердых бытовых отходов в странах АТР на 2012 г., т/день (по данным [25])

Объем производства отходов на душу населения в регионе составляет 0,44–4,3 кг в зависимости от количества населения, уровня дохода, степени урбанизации, в среднем на человека в день приходится 0,95 кг отходов [25]. Объем ТБО на душу населения свыше 1 кг в день отмечен в странах с низким уровнем дохода и ниже среднего. В частности, в Малайзии данный показатель составляет 1,52 кг, во Вьетнаме – 1,46 кг. В Новой Зеландии объем ТБО на человека в день довольно высокий – 3,68 кг при общем низком объеме производства ТБО (13 293 тонны в день) вследствие более низкой численности населения, чем, к примеру, в Австралии. В России ежегодно образуется 55–60 млн тонн бытовых отходов в год, в среднем до 400 кг на человека, что составляет 1,12 кг в день. Причем объемы ТБО на душу населения в городской и сельской местности сильно различаются [12].

Согласно прогнозу Всемирного банка, к 2025 г. объем производства твердых бытовых отходов на душу населения в таких странах, как Австралия, США, Канада и Новая Зеландия снизится в среднем на 6–10 %, стабильным останется в Японии, в остальных странах будет расти (в Южной Корее – на 13 %, в Сингапуре – на 20 %, в Макао – на 27 %). Максимальный рост данного показателя прогнозируется в Китае – на 66 %.

В странах с высоким уровнем дохода совокупная доля неорганических отходов (пластик, стекло, бумага и др.) превышает долю органических отходов в среднем в 2 раза, что свидетельствует о перспективах развития рынка вторичной переработки твердых бытовых отходов (табл. 1) [25].

Таблица 1

Структура твердых бытовых отходов в странах АТР с уровнем дохода выше среднего и высоким, (2012 г.), %

Страна	Органические отходы	Бумага	Пластик	Стекло	Металл	Другое
Австралия	47	24	4	7	5	13
США	25	34	12	5	8	16
Канада	23	47	3	6	13	8
Южная Корея	28	24	8	5	7	28
Гонконг	38	26	19	3	2	12
Новая Зеландия	56	21	8	3	7	5
Япония	20	46	9	7	8	10
Сингапур	44	28	12	4	5	7
Макао	40	24	14	5	2	15
Колумбия	54	11	10	5	2	18
Индонезия	62	6	10	9	8	4
Перу	55	7	4	3	2	28
Филиппины	41	19	14	3	5	18
Таиланд	48	15	5	4	1	27

(По данным [25])

Кроме того, можно проследить явную зависимость между уровнем экономического развития городов и степенью налаженности их систем управления бытовыми отходами. Более всего мусора производится в городах со средним уровнем дохода (2000–15000 долл.); доля мусора, подвергаемого сортировке, максимальна в экономически развитых мегаполисах – почти все ТБО в таких городах перерабатываются в новый продукт посредством использования технологий, безопасных для окружающей среды (табл. 2) [20].

Таблица 2

Системы управления бытовыми отходами в городах стран АТР в зависимости от уровня их экономического развития, (2011 г.)

Характеристика	Города с уровнем дохода населения > 2,000 долл.	Города с уровнем дохода населения 2000–15 000 долл.	Развитые города (16 000–30 000 долл)
Объем производства бытовых отходов, кг./ чел в день	0,3–0,7	0,5–1,5	>1,0
Доля мусора, подвергаемого сортировке, %	<70	80–95	95–100
Переработка	В основном экологически опасная	В основном экологически безопасная	Только экологически безопасные технологии
Расходы из бюджета, %	15–40	5–25	1–5

(По данным [20, 25])

Технологии утилизации мусора

Лидерами в области вторичной переработки являются Южная Корея (60 %), Гонконг, Сингапур и Япония (табл. 3) [25]. Необходимо отметить, что Сингапур и Гонконг не используют технологии утилизации, наносящие непоправимый вред окружающей среде, – захоронение на свалках и мусоросжигание, что свидетельствует о развитости рынка услуг по переработке твердых бытовых отходов. Минимальные уровни вторичной переработки демонстрируют Австралия, Новая Зеландия, США и Канада, чьи огромные площади позволили этим странам сформировать культуру хранения мусора на свалках и полигонах [25]. Вместе с тем, по сведениям Федеральной службы охраны окружающей среды (U.S. Environment Protection Agency), ежегодно в США рециклингу подвергается более 25 % ТБО [6].

Четыре из семи крупнейших свалок мира находятся на территории США и одна – на территории России, что говорит о невысоком уровне развития рынка услуг по переработке отходов в нашей стране [16]. В то же время самой популярной технологией в Гонконге, Сингапуре,

Японии, США и Канаде продолжает оставаться захоронение на полигонах, которое считается более цивилизованным методом утилизации, чем сжигание и хранение на свалке.

Таблица 3

Технологии обращения с твердыми бытовыми отходами, используемые в странах АТР с уровнем дохода выше среднего и высоким в (2012 г.), %

Страна	Свалки	Полигоны	Компостирование	Переработка	Сжигание	Другое
Австралия	47	23	4	7	5	13
США	25	34	12	5	8	16
Канада	24	47	3	6	13	8
Южная Корея	8	8	8	60	7	9
Гонконг	0	55	0	45	0	0
Новая Зеландия	56	21	8	3	7	5
Япония	20	31	9	19,6	8	12
Сингапур	0	44	12	44	0	0
Макао	4	4	24	4	1	63
Колумбия	54	11	10	5	2	18
Перу	55	7	4	3	2	28
Филиппины	41	19	14	3	5	18
Тайланд	48	15	14	5	4	14
Малайзия	62	7	12	3	6	10
Мексика	51	15	6	6	3	18
Чили	50	19	10	2	2	4
Вьетнам	60	2	16	7	6	9

(По данным [25])

Устройство полигона кардинально отличается от организации свалок. Под полигон готовится большое углубление в земле, дно которого покрывается гидроизоляцией. Мусор хранится на полигонах для разложения органических отходов и проседания слоев, затем место бывшего полигона культивируется: разбивается сквер, оборудуется спортивная площадка, и т.п.

В таких развивающихся странах, как Филиппины, Тайланд, Перу и Колумбия, популярным методом обращения отходов также являются свалки, где хранится от 41 до 54 % отходов. В Малайзии, Мексике, Чили и Вьетнаме на свалках сосредоточено 50–62 % твердых бытовых отходов. Как правило, страны с низким уровнем дохода используют в основном захоронение на полигонах, поскольку это наиболее дешевый метод в отличие от вторичной переработки, на которую приходится 3–7 % от общего объема технологий обращения с ТБО.

Наиболее дорогой услугой является вторичная переработка – от 120 до 400 долл. за тонну (чем выше уровень дохода, тем выше стоимость услуг) (табл. 4).

Таблица 4

Стоимость услуг по обращению с твердыми бытовыми отходами в зависимости от уровня дохода стран АТР (2012 г.), долл. за тонну

Вид услуги	Страны с низким уровнем дохода	Страны с уровнем дохода ниже среднего	Страны с уровнем дохода выше среднего	Страны с высоким уровнем дохода
Забор, погрузка и транспортировка	20–50	30–75	40–90	85–250
Хранение на свалках санитарийного состояния	10–30	15–40	25–65	40–100
Хранение на открытых свалках	2–8	3–10	-	-
Компостирование	5–30	10–40	20–75	35–90
Сжигание с выработкой энергии	-	40-100	60-150	70–200
Анаэробная ферментация	-	20–80	50–100	65–150
Вторичная переработка	-	120–180	150–210	220–310

(По данным [20, 25])

На втором месте по стоимости (от 20 до 250 долл. за тонну) находятся услуги по забору, погрузке и транспортировке твердых бытовых отходов. Спросом данная услуга пользуется в США, Канаде, Японии и Южной Корее. На третьем месте находятся услуги по сжиганию отходов с выработкой тепловой и электроэнергии. Наименьшей стоимостью характеризуется такая услуга, как хранение на открытых свалках, что определяет высокий спрос на данную услугу в странах с низким уровнем доходов.

Тенденции развития рынка услуг по переработке ТБО

Рынок услуг по переработке бытовых отходов более быстрыми темпами растет в таких развитых странах, как Сингапур, Япония, Гонконг, Южная Корея, которые представляют новые тенденции развития этого рынка (табл. 5).

Из числа рассмотренных в таблице тенденций развития рынка особого внимания заслуживает обращение к инновационной концепции «Zero Waste». Она представляет собой стратегию управления, предполагающую ответственность производителей за отходы, экологичное проектирование, уменьшение количества отходов, повторное использование и переработку в рамках единого подхода.

Таблица 5

**Тенденции развития рынка услуг по переработке
твердых бытовых отходов в странах АТР**

Тенденция	Характеристика
Рост рынка под влиянием глобализации	Начиная с 2007 г. рынок услуг по переработке ТБО растет в глобальных масштабах: активно развивается внешняя торговля, наблюдается зависимость цен в одном регионе от спроса на сырье в другом [25]
Активное внедрение инновационной концепции обращения с отходами «Zero Waste»	В 1996 г. Канберра стала первым городом, установившим для себя контрольные показатели «Zero Waste» (на 2010 г.). Пример Канберры способствовал возникновению движения в Новой Зеландии. Некоторым муниципалитетам штата Калифорния удалось добиться выполнения начального контрольного показателя – 50 % снижения количества отходов. Также концепцию «Zero Waste» приняли Япония, Сингапур, Китай, Филиппины и др.
Переход ответственности за переработку отходов к производителям «загрязняющей» продукции	Схема переработки бытовых отходов самими производителями активно внедряется в Японии, Сингапуре, Южной Корее, США. С 2000-х годов переработку собственных продуктов и материалов осуществляют сами производители изделий из вторичного сырья через схемы обратной приемки.
Превращение компаний – переработчиков вторичного сырья в операторов рынка восстановленных материалов	В рамках программ раздельного сбора и переработки вторсырья создаются подразделения, занимающиеся развитием рынка восстановленных материалов, укомплектованные инженерами, в задачи которых входит выявление новых способов использования восстановленных материалов и продвижение этих способов на рынок.
Введение «экологического» взноса с населения Японии, США, Сингапура и Гонконга	Касается только развитых стран АТР при наличии совершенной системы сбора отходов (иначе отходы будут неконтролируемыми). Власти могут взимать плату за предоставление мешков или других емкостей, за сбор компостируемых отходов и крупногабаритного мусора; предоставлять скидки тем домовладельцам, которые включаются в схему раздельного сбора, и т.п.
Рост потребления экологически чистых товаров	Покупка экологически чистых товаров для потребителей и раздельный сбор отходов оценивается как участие в социальнозначимой проблеме. Огромна популярность сортировки отходов (80 %) в странах с хорошо организованными системами – США, Япония, Сингапур, Гонконг. Крупные корпорации активно используют социально-этичный маркетинг

(По данным [1, 2, 21, 23, 24])

Данная концепция ориентирована на выбор высоких контрольных показателей, определяющих программу будущих действий. В «Zero Waste» заложен принцип «чистого производства», основанный

на прекращении производства токсичных материалов путем «перепрофилирования» продуктов и методов производства. Второй принцип – уменьшение выделений метана со свалок. Третий принцип – исключение отходов как таковых. Таким образом исключается накопление отходов, от которых необходимо избавляться. Вместо этого будет подыскиваться способ их использования (например, рисовая шелуха – в виде огнеупорного строительного материала). Начиная с 2010 г., в результате растущего осознания проблем загрязнения окружающей среды, стала внедряться новая классификация для специальных и опасных отходов, продиктованная концепцией «Zero Waste». Соответственно, были разработаны инновационные методы сортировки, позволяющие определить состав каждого потока отходов подобно тому, как минералоги идентифицируют металлы.

Практики управления ТБО

На примере нескольких крупных стран АТР были изучены практики управления ТБО с целью выявить возможности их реализации в России (табл. 6).

Таблица 6

Технологии переработки твердых бытовых отходов, применяемые в ряде стран АТР

Страна	Программы по утилизации и переработке ТБО	Вовлечение населения в утилизацию
США	По данным государственной организации Federal Environmental Executive, в США в сфере сбора и утилизации мусора работают около 1,5 млн человек. В этой сфере действуют около 56 тыс. предприятий, годовой оборот которых составляет более 236 млрд долл. Реализуется общенациональная программа – RRR (3R). Подобным образом власти пытаются обучить население экономно использовать ресурсы и сокращать количество выпускаемого мусора. Федеральные органы власти ежегодно тратят на подобные программы около \$ 35 млн. Существует три типа муниципальных программ по сбору мусора, пригодного к переработке. В каждом конкретном случае решения принимают местные власти	В большинстве городов и графств США жителей призывают самостоятельно сортировать мусор. В последние годы в некоторых штатах подобные операции проводят мусороперерабатывающие заводы [2]. Имеется возможность продажи бытовых отходов населением за умеренную плату для коммерческих структур, которые сортируют отходы, пакуют их и продают предприятиям [4]

Страна	Программы по утилизации и переработке ТБО	Вовлечение населения в утилизацию
Япония	<p>Переработка мусора в стране налажена довольно эффективно. Треть всего бытового мусора сжигают на 1900 заводах, оснащенных современными технологиями. Все выделяемые при сгорании токсичные вещества улетают в открытый океан. На окраине одного из городов посредством мусора насыпан искусственный остров Порт Айленд площадью в 436 га [8]. Из переработанных пластиковых бутылок изготавливают предметы офисной мебели, канцелярские товары, спортивную и школьную одежду, различные виды глины, стекла и фарфора, фотоаппараты [7]</p>	<p>В утилизации мусора успешно сотрудничают три участника: потребители, предприниматели и государственные структуры. Домохозяйства в Японии сортируют мусор на 8 категорий и мешки с определенным видом мусора размещают во дворах согласно специальному календарю, в котором указано, какой мусор и в какие дни выносить для забора [7, 9].</p> <p>Введен налог на мусор для граждан, который зависит от количества мусора, который они выкидывают</p>
Тайвань	<p>Тайвань является одним из ведущих переработчиков мусора в АТР: по данным Министерства экономического развития, прибыль предприятий, занимающихся переработкой отходов, в 2012 г. составила 2,2 млрд долл., а в 2002 г. – 840 млн долл. Поскольку Тайвань является «родиной» таких крупнейших производителей продуктов IT-технологий, как IBM, Asus, Acer и HTC, то большая часть компаний по переработке мусора специализируется на переработке цифровой техники, что позволяет из электроники «отделять» драгоценные металлы. Кроме того, государство поддерживает отрасль с помощью ежегодных дотаций в размере 6 млрд долл. [10]</p>	<p>Власти Тайваня используют музыкальные мусоровозы. Население сортирует отходы, которые подлежат вторичной переработке (металл и стекло). В Тайване мусоросборщики не примут не рассортированные по мешкам с правительственной маркировкой отходы. Введен налог на мусор для граждан, который зависит от количества мусора, который они выкидывают</p>

Страна	Программы по утилизации и переработке ТБО	Вовлечение населения в утилизацию
Китай	<p>Китай активно импортирует мусор. К 2008 г. он (с учетом Гонконга) ввозил пластикового мусора на сумму свыше 6 млрд долл. (до 80 % всего рынка). В 2 раза больше, чем пластикового мусора, импортируется металлический мусор, особенно медь и алюминий [11], который в дальнейшем превращают в товары. К примеру, алюминий из автомобильного лома переплавляется и продается японским производителям автомобилей, пластиковые отходы могут стать пластиковым «лесом», который используется для сооружения пристроек жилых домов. [12]. Современные генераторы способны «переварить» более 200 видов отходов</p>	<p>Значительная часть населения используют необработанные и неупакованные продукты. Но рост благосостояния и активное распространение супермаркетов будут способствовать сокращению количества биоотходов в мусорной корзине. Правительство начинает призывать население сортировать бытовые отходы с тем, чтобы затем перерабатывать их в электроэнергию, удобрения и пр. На граждан вводится «мусорный» налог, размер которого зависит от количества выбрасываемых отходов</p>
Малайзия	<p>По данным Министерства жилищного строительства и местного самоуправления (MHLG), в 2007 г. на территории Малайзии насчитывался 291 мусорный полигон, из которых только 179 могли вести переработку мусорных отходов. [20]. В связи с ростом потребности государства в топливе начала свое развитие программа «waste-to-energy», цель которой – получение газа метана из ТБО [14]</p>	<p>Сортировка бытовых отходов распространена слабо, обычно этим занимаются специальные рабочие [19]</p>

Отрасль утилизации и переработки отходов в странах АТР имеет свои особенности, определяемые самыми разными факторами – от географических до социально-демографических. Так, из-за большой площади и невысокой плотности населения Соединенные Штаты и Россия исторически отдавали предпочтение вывозу отходов на свалки [4]. В Японии используется преимущественно термическая переработка мусора на мусоро-сжигательных заводах. В Австралии из-за неплодородных почв популярно компостирование. Термическая переработка широко развивается в Корее, Японии, Тайване и Сингапуре.

Заключение

С ростом населения и повышением уровня жизни проблема ТБО становится всё более актуальной. Основной тенденцией на рынке мусороперерабатывающих технологий является соответствие концепции «3 R» (reduce, reuse, recycle – сократить потребление, использовать повторно, перерабатывать). Она заключается в том, что всем странам мира необходимо стремиться к сокращению объема отходов, при их образовании – задействовать в повторном использовании, при невозможности повторного использования – подвергнуть отходы сортировке и переработать полезную фракцию во вторсырье. Остается неизменной для всех развитых стран тенденция роста количества предприятий для термической переработки отходов и объема сжигаемого на них мусора. Однако экологи считают, что мусоросжигательные заводы – это технический, экономический и экологический абсурд, единственным достоинством которого является снижение объема отходов, но на выходе получают токсичные зола и шлак [15].

Выявлена явная зависимость между уровнем экономического развития городов стран АТР и степенью налаженности их систем управления бытовыми отходами. Более всего мусора производится населением городов со средним уровнем дохода (2000–15000 долл. США); доля мусора, подвергаемого сортировке, максимальна в экономически развитых мегаполисах – почти все ТБО в таких городах перерабатываются в новый продукт посредством использования технологий, безопасных для окружающей среды. Бесспорными лидерами рынка переработки отходов в Азиатско-Тихоокеанском регионе считаются США, Китай, Австралия, Япония, Южная Корея, Сингапур.

Необходимо отметить, что системные исследования рынка услуг по переработке бытовых отходов не проводятся ни в отношении России, ни для глубокого анализа опыта стран с развитой экономикой. Единственными источниками информации являются микроисследования, выполненные операторами и ассоциациями для отдельных регионов в разное время, что создает значительные препятствия к сравнительному анализу данных об объеме образования, составе бытовых отходов, используемых технологиях и стоимости переработки в России. Наши исследования позволили методом экспертного опроса разработать методику анализа факторов, влияющих на развитие рынка услуг переработки ТБО, и провести ее апробацию.

Литература

1. Баграмова Л. Сортируй и властвуй // Информационно-аналитическое агентство «Восток России». 2013. Режим доступа: URL: <http://eastrussia.ru/country/67/3036/>

2. Ермаков И.А., Ерыгин К.В. Я тебе еще пригожусь: утилизация отходов и роль логистики в решении данного вопроса // Логистика сегодня. 2013. № 4. С. 213–215.
3. Мировой рынок переработки отходов / Информационно-аналитическое агентство «Cleandex». Режим доступа: URL: http://www.cleandex.ru/articles/2011/01/31/world_waste_and_recycling_market_2010.
4. Как избавиться от мусора: сжигать нельзя закапывать / Пекарихи на С. // РБК. 2013. Режим доступа: URL: <http://top.rbc.ru/economics/16/11/2012/825336.shtml>
5. Как Китай стал всемирной свалкой // INOCМИ.ru. Режим доступа: URL: <http://inosmi.ru/world/20131117/214850386.html#ixzz3M29LE5vD>
6. Малышевский А.Ф. Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России // Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. 2012. № 5. С. 3–5.
7. Меликов С.В. Обзор рынка переработки отходов // Твердые бытовые отходы. 2010. № 5. С. 44.
8. Мерёнкина О. Обратная сторона цивилизации, или что китайцы делают с мусором? // South China Service Group. 2013. Режим доступа: URL: <http://scsgroup-consult.com/ru/blog/view/93>.
9. Мусорный ветер Режим доступа: URL: <http://kontinent.org/article.php?aid=4852fb6bcf862>
10. Мюррей, Р. Цель – Zero Waste / Р. Мюррей. М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2004. 232 с.
11. Отходы в графиках и диаграммах - 3.0. Секретариат Базельской конвенции, 2012. 23–27 с. Режим доступа: URL: http://www.zoinet.org/web/sites/default/files/publications/VitalWaste3_RUS.pdf.
12. Отходы производства и потребления: учеб.-метод. пособие / С.Ю. Огородникова, Т.Я. Ашихмина, И.М. Зарубина, Л.В. Кондакова, Е.В. Рябова. Киров: Старая Вятка, 2012. Режим доступа: http://www.herzenlib.ru/ludiimisor/doc2013_publications_0515_002.pdf
13. Переработка мусорных отходов в Японии. Режим доступа: URL: http://hromax.ru/pererabotka_musora_v_yaponii.html
14. Применение метана в быту. Режим доступа: URL: <http://www.turbunist.ru/15761-primenenie-metana-ch4-v-bytu.html>
15. Сурков Д.П. Британии придется импортировать мусор, чтобы «прокормить» новые перерабатывающие заводы // Рециклинг отходов. 2010. № 4. С. 23.
16. УралВторРесурс. Опыт утилизации отходов в Японии. Режим доступа: URL: <http://urvtor.ru/content/experience>
17. Чистый город: проблемы и варианты их решения. Режим доступа: URL: <http://www.press-line.ru/files/musor/4-5.pdf>
18. Aja Ogboo Chikere, Hussain H. Al-Kayiem. Review of municipal solid waste management options in Malaysia, with an emphasis on sustainable waste-to-energy options // Journal of Material Cycles and Waste Management. 2014. № 16. 693 p.

19. Kathirvale S., Muhd Yunus M.N., Sopian K., Samsuddin A.H. Energy potential from municipal solid waste in Malaysia // *Renewable Energy*. 2003. № 29. P. 559–567.
20. Municipal Waste Management Report of Regional Resource Center for Asia and the Pacific (RRC.AP). Режим доступа: URL: <http://www.environment-health.asia/userfiles/file/Municipal%20Waste%20Report.pdf>
21. The Diplomat. Taiwan's Recycling Boom: A Shining Example for Asia, the World. Режим доступа: URL: <http://thediplomat.com/2013/12/taiwans-recycling-boom-a-shining-example-for-asia-the-world>.
22. Thomson Vivian E., Itaru Okuda. Regionalization of Municipal Solid Waste Management in Japan: Balancing the Proximity Principle with Economic Efficiency // *Environmental Management* № 5. 2007., vol. 40, pp. 12–19.
23. U.S.A. Environmental Protection Agency. Режим доступа: URL: <http://www.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/>
24. Waste in Asia - Issues for responsible investors. Режим доступа: URL: http://www.sustainalytics.com/sites/default/files/waste_in_asia-issues_for_responsible_investors.pdf
25. What a waste. A Global Review of Solid Waste Management by World Bank. Режим доступа: URL: http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf.

References

1. Bagramova L. *Sortiruy i vlastvuy* [Sort and conquer]. Information-analytical agency «East of Russia». 2013. Available at: URL: <http://eastrussia.ru/country/67/3036>.
2. Yermakov I.A., Erygin K.V. Ya tebe eshche prigozhus': utilizatsiya otkhodov i rol' logistiki v reshenii dannogo voprosa [I'll still be of use: waste management and the role of logistics in this matter]. *Logistika segodnya =Logistics today*, 2013, vol. 4, pp. 213–215.
3. *Mirovoy rynek pererabotki otkhodov* [The global market for recycling]. Information-analytical agency «Cleandex». Available at: URL: http://www.cleandex.ru/articles/2011/01/31/world_waste_and_recycling_market_2010.
4. *Kak izbavit'sya ot musora: szhigat' nel'zya zakapyvat'* [How to get rid of debris: burn can not dig]. Pekarhina S. *RBC*. 2013. Available at: URL: <http://top.rbc.ru/economics/16/11/2012/825336.shtml>.
5. *Kak Kitay stal vseмирnoy svalkoй* [China has become the world dump]. *INOSMI.ru*. Available at: URL: <http://inosmi.ru/world/20131117/214850386.html#ixzz3M29LE5vD>
6. Malyshevsky A.F. Obosnovanie vybora optimal'nogo sposoba obezvrezhivaniya tverdykh bytovykh otkhodov zhilogo fonda v gorodakh Rossii [Justification of the choice of optimal method of disposal of solid waste in urban housing]. *Russian Federal Service for Supervision of Natural Resources*, 2012, vol. 5, pp. 3–5.

7. Malikov S.V. Obzor rynka pererabotki otkhodov [Market overview r recycling]. *Tverdye bytovye otkhody = Solid waste*, 2010, vol. 5, pp. 44.
8. Merënkina O. *Obratnaya storona tsivilizatsii, ili chto kitaytsy delayut s musorom?* [The reverse side of civilization, or the Chinese do with the garbage?]. South China Service Group, 2013. Available at: URL: <http://scsgroup-consult.com/ru/blog/view/93>.
9. *Musornyy veter* [Garbage wind]. Available at: URL: <http://kontinent.org/article.php?aid=4852fb6bcf862>
10. Murray R. *Tsel' – Zero Waste* [The goal – Zero Waste]. Moscow, OMNNO «Greenpeace Council» Publ., 2004. 232 p.
11. Otkhody v grafikakh i diagrammakh – 3.0 [Waste charts and diagrams – 3.0]. *The Basel Convention Secretariat*, 2012, pp. 23–27. Available at: URL: http://www.zoinet.org/web/sites/default/files/publications/VitalWaste3_RUS.pdf
12. *Otkhody proizvodstva i potrebleniya* [Production and consumption waste]: ucheb method. Benefit / S.Y. Ogorodnikova, T.Y. Ashihminina, I.M. Zarubin, L.V. Kondakov, E.V. Ryabov. Kirov: Old Vyatka Publ., 2012. Available at: URL: http://www.herzenlib.ru/ludiimusor/doc/2013_publications_0515_002.pdf
13. *Pererabotka musornykh otkhodov v Yaponii*. [Processing of rubbish in Japan]. Available at: URL: http://hromax.ru/pererabotka_musora_v_yaponii.html
14. *Primenenie metana v bytu* [The use of methane in the home]. Available at: URL: <http://www.turbinist.ru/15761-primenenie-metana-ch4-v-bytu.html>
15. Surkov D.P. Britanii pridetsya importirovat' musor, chtoby «prokoromit'» novye pererabatyvayushchie zavody [Britain will have to import waste to «feed» the new refineries]. *Retsikling otkhodov = Waste Recycling*, 2010, vol. 4, p. 23.
16. *UralVtorResurs. Opyt utilizatsii otkhodov v Yaponii* [UralVtorResurs. Experience waste in Japan]. Available at: URL: <http://urvtor.ru/content/experience>.
17. *Chisty gorod: problemy i varianty ikh resheniya* [Clean City: problems and ways of their solution]. Available at: URL: <http://www.press-line.ru/files/musor/4-5.pdf>
18. Aja Ogboo Chikere, Hussain H. Al-Kayiem. Review of municipal solid waste management options in Malaysia, with an emphasis on sustainable waste-to-energy options. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 2014, no. 16. 693 p.
19. Kathirvale S., Muhd Yunus M.N., Sopian K., Samsuddin A.H. Energy potential from municipal solid waste in Malaysia. *Renewable Energy Renewable Energy*, 2003, no. 29, pp. 559–567.
20. *Municipal Waste Management Report of Regional Resource Center for Asia and the Pacific (RRC.AP)*. Available at: URL: <http://www.environment-health.asia/userfiles/file/Municipal%20Waste%20Report.pdf>
21. *The Diplomat. Taiwan's Recycling Boom: A Shining Example for Asia, the World*. Available at: URL: <http://thediplomat.com/2013/12/taiwans-recycling-boom-a-shining-example-for-asia-the-world>.

22. Thomson Vivian E., Itaru Okuda. Regionalization of Municipal Solid Waste Management in Japan: Balancing the Proximity Principle with Economic Efficiency. *Environmental Management*, 2007., vol. 40, no. 5, pp. 12–19.
23. *U.S.A. Environmental Protection Agency*. Available at: URL: <http://www.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/>
24. *Waste in Asia – Issues for responsible investors*. Available at: URL: http://www.sustainalytics.com/sites/default/files/waste_in_asia-issues_for_responsible_investors.pdf
25. *What a waste. A Global Review of Solid Waste Management by World Bank*. Available at: URL: http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf