



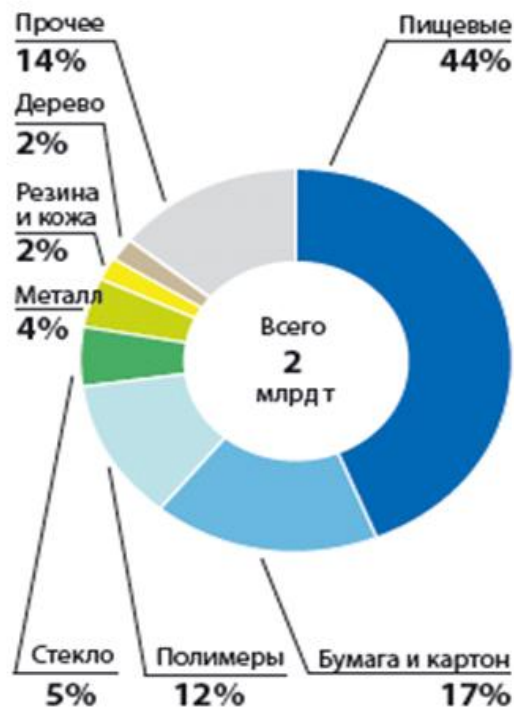
«Применение прогрессивных технологий выделения пластмасс из ТКО и их влияние на объём и эффективность использования вторичных пластмасс в России»

Абрамов В.В., профессор, д.т.н.;

Чалая Н.М., к.т.н., доцент.

НО «Союз переработчиков пластмасс».

Мировой объём отходов по материалам, 2016 год. www.plastinfo.ru



Отходы являются важным источником вторичных материалов, в т.ч. полимеров, которые можно и нужно использовать с высокой выгодой в качестве возобновляемого сырья.

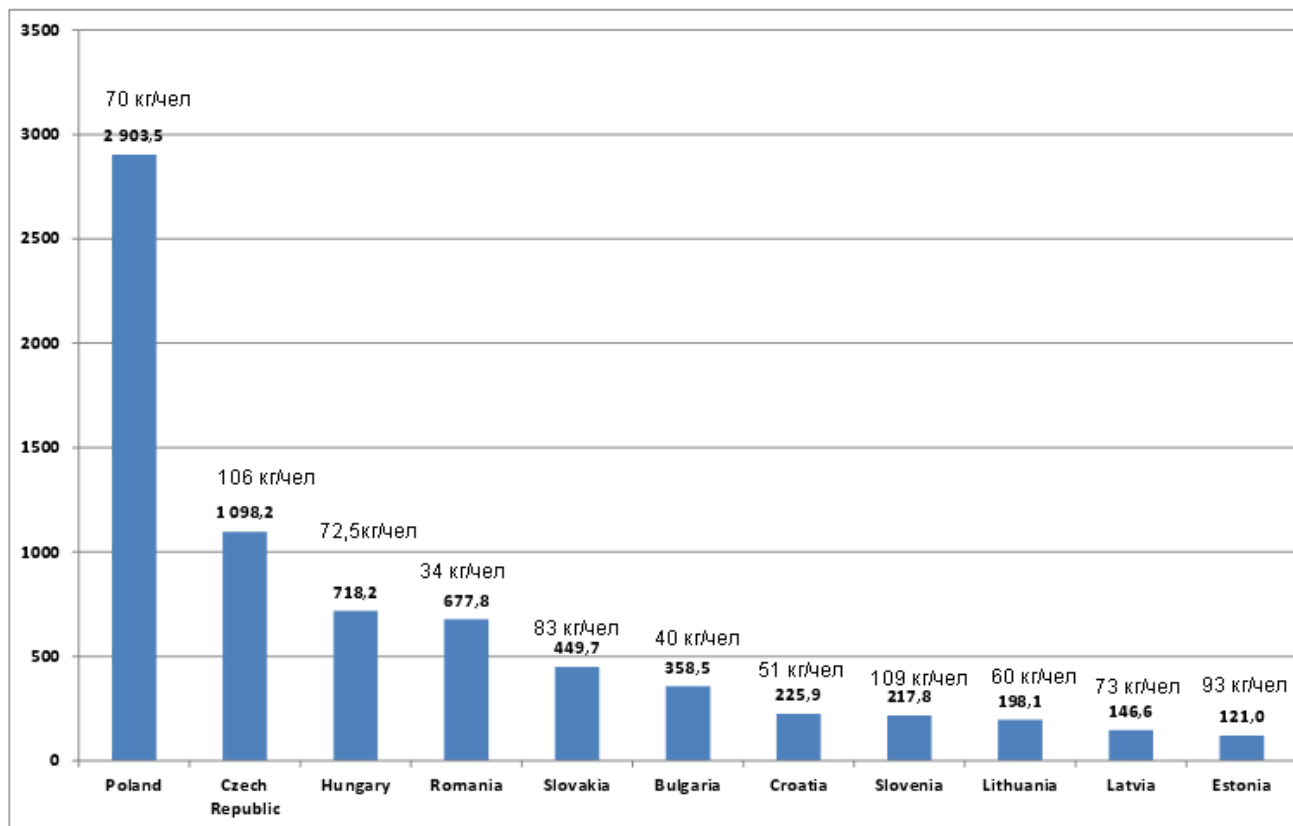
Ежегодно в мире образуется около 2 млрд. тонн отходов утверждается в исследованиях Всемирного банка

Твёрдые коммунальные отходы в России

- Количество твёрдых коммунальных отходов (ТКО) в России по разным источникам составляет порядка 55 – 60 млн. тонн/год. Тогда, исходя из численности населения РФ (~140 млн. чел), на 1 человека приходится, в среднем 0,42 т. ТБО в год. Содержание полимерных отходов в ТКО зависит от потребления пластмасс на душу населения и в настоящее время составляет в России около 8%, (т.е. порядка 4 млн. тонн/год).

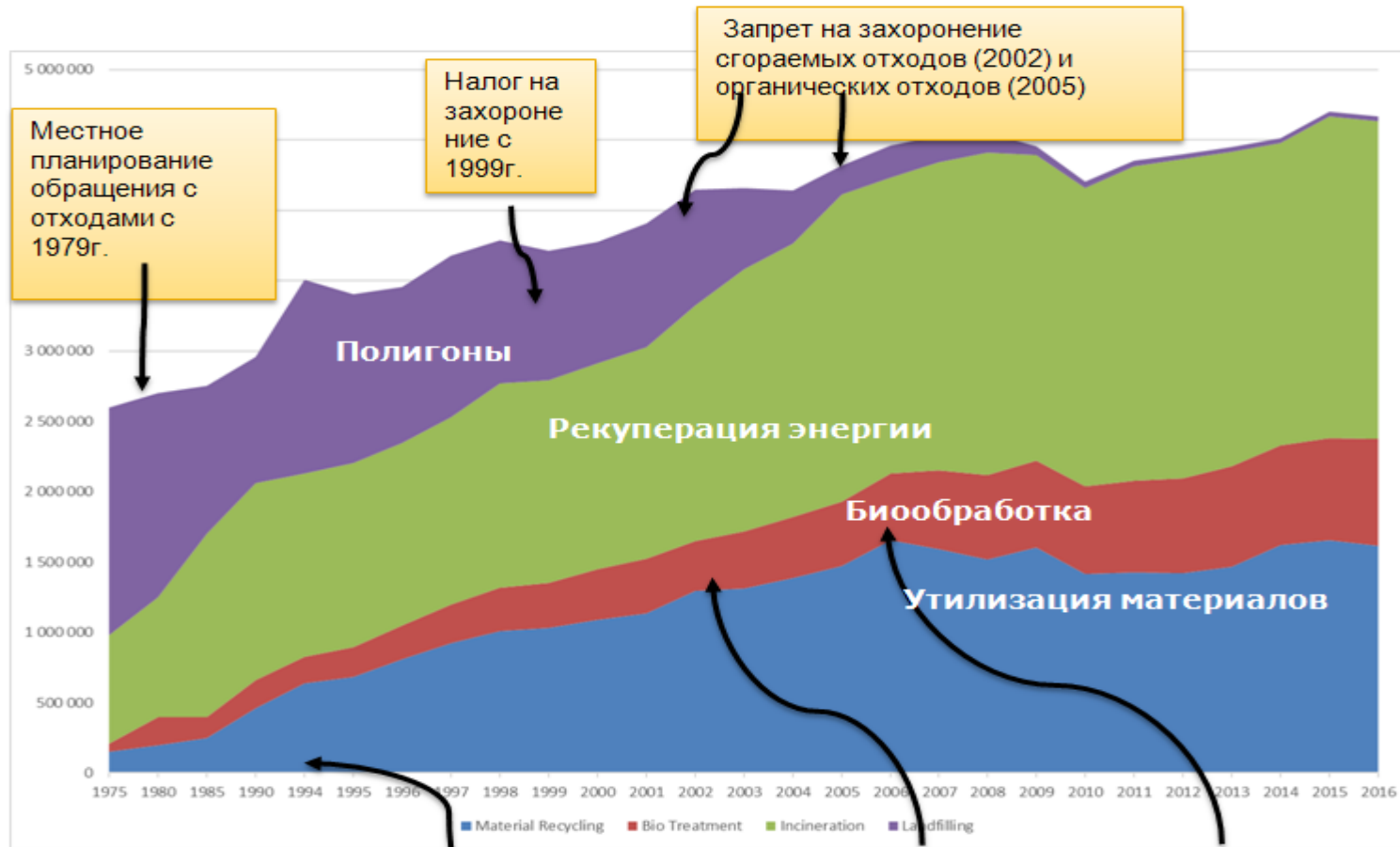
Потребление пластмасс на душу населения некоторых европейских стран

www.myceppi.com



В России потребление пластмасс на душу населения составит примерно 65 - 70 кг/чел, что уступает не только ведущим индустриальным странам, но и таким странам как Словения, Словакия и т.д.

Обработка бытовых отходов, 1975 -2016 и применяемый инструментарий



Местное планирование обращения с отходами с 1979г.

Налог на захоронение с 1999г.

Запрет на захоронение сгораемых отходов (2002) и органических отходов (2005)

Расширенная ответственность производителя с 1994г

Нет налога на биогаз (при использовании в качестве горючего для транспортных средств)

Правительственные инвестиционные гранты 1998-2005гг.

Характеристика основных источников образования пластмассовых отходов по степени их доступности для переработки в РФ.

№ п/п	Наименование источников образования отходов.	Опыт использования для производства вторичного сырья	Степень доступности для бизнеса	Доступное качество вторичного сырья
1	2	3	4	5
1.	Отходы, образующиеся в местах массового образования (условно чистые) и однородные. Пример: Бывшие в употреблении упаковочные плёнки в крупных складских предприятиях	большой	высокая	высокая
2.	Отходы пластмасс, извлекаемые их твёрдых бытовых отходов (ТБО)	большой	низкая	среднее
3.	Отходы электро-электронного оборудования (ОЭЭО)	нет системы. нет опыта	только начало использования	большой разброс фракций по качеству
4.	Отходы пластмассовой продукции длительного использования (трубы, строительные материалы, линолеум и др.)	нет опыта	только начало использования	нет опыта



Обзор площадок по регенерации материалов в Европе

Статистика по элементам: реализовано, используется, выброшено



Продукция	Реализовано (тонн)	Используется (тонн)	Произведено отходов (тонн)
Батареи	540'000	1.8 млн	400'000 млн
Отдельные элементы:	кобальт: 700 литий: 420 марганец: 7400	кобальт: 4200 литий: 1500 марганец: 22'800	кобальт: 540 литий: 144 марганец: 6'400
Электронные устройства	2.3 млн	25.8 млн	2.1млн
Отдельные элементы:	пластик: 580'000 медь: 54'000 золото: 5.2 неодим: 240 индий: 6 серебро: 26	пластик: 5'300'000 медь: 820'000 золото: 46 неодим: 2520 индий: 60 серебро: 270	пластик: 480'000 медь: 66'000 золото: 6.2 неодим: 200 индий: 6 серебро: 34
Транспортные средства	3.6 млн	62 млн	2.8 млн
Отдельные элементы:	алюминий: 360'000 медь: 82'000 железо: 2'660'000 серебро: 42 золото: 6.2 палладий: 10 платина: 10 неодим: 340	алюминий: 4'800'000 медь: 1'460'000 железо: 42'600'00 серебро: 620 золото: 88 палладий: 170 платина: 106 неодим: 2'500	алюминий: 240'000 медь: 72'000 железо: 2'080'000 серебро: 160 золото: 4.56 палладий: 9.4 платина: 5.3 неодим: 100

Евразийский экономический союз имеет около **20%** этой суммы. Это огромный потенциал для городской добычи!



Оценка объемов образования ОЭЭО в год (расчеты исходя из долей от общемирового объема)

2016 тыс.т ОЭЭО	Теплообм. оборуд.*	Экраны	Лампы	Крупная техника	Мелкая техника	Малая элект- роника
Российская Федерация	237	206	22	283	523	121
Беларусь	41	36	3.8	49	90	21
Казахстан	25	22	2.3	30	55	13
Армения	2.4	2.1	0.2	2.8	5.2	1.2
Грузия	3.6	3.1	0.3	4.3	8.0	1.9
Таджикистан	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Киргистан	1.2	1.1	0.1	1.5	2.7	0.6
Узбекистан	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Азербайджан	11	9.3	1.0	13	24	5.5

* Теплообменное оборудование: холодильники, морозильные камеры, кондиционеры

Пример наличия различных полимерных материалов в различных видах отходов электро- и электрического оборудования (ОЭЭО) (Статистика за рубежом):

Для малых форм бытовых приборов:

ПЭ – 40%; ПП – 34%; ПС – 17%; ПК+АБС – 5%

При этом в этой группе товаров полимерных материалов находится 36%.

Для потребительских товаров:

АБС – 77%; ПЭ – 8%; ПС – 8%

При этом в этой группе товаров полимерных материалов находится 36%.

Для телекоммуникационного оборудования:

АБС – 35%; ПК+АБС – 33%; САН – 10%

При этом в этой группе товаров полимерных материалов находится 22%.

Для электрических и электронных приборов:

ПВХ – 66%; Эпоксидные материалы – 33 %

При этом в этой группе товаров полимерных материалов находится 48%

Для игрушек и спорттоваров:

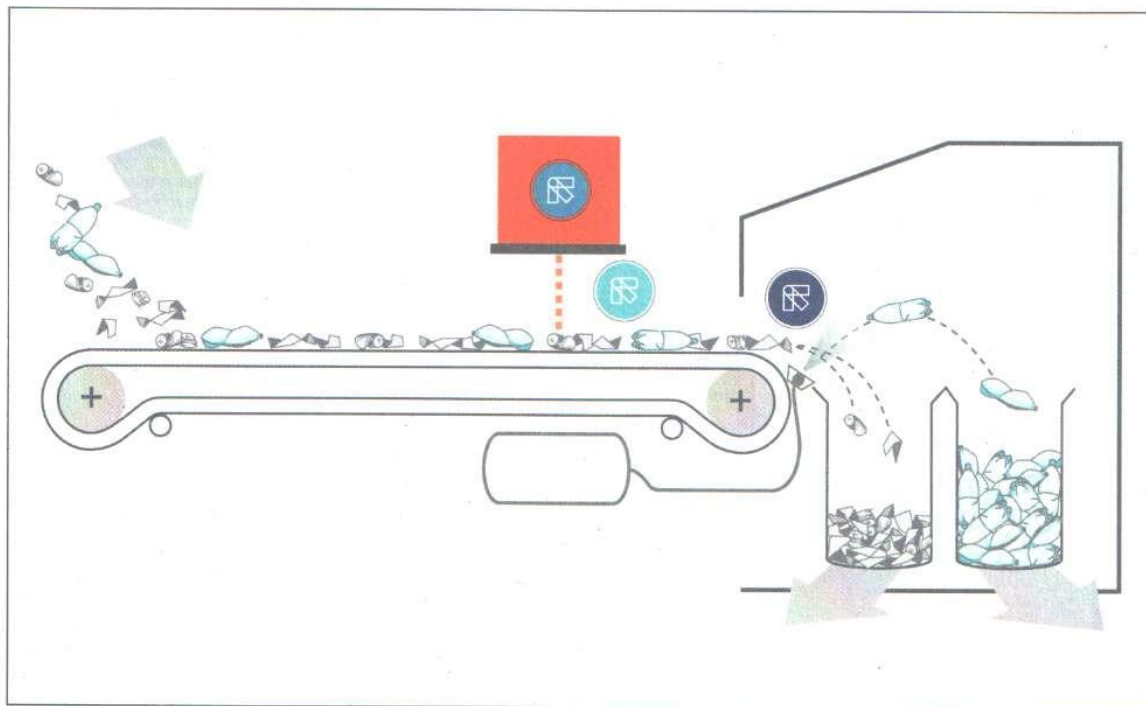
АБС – 73%; ПК+АБС – 21%

При этом в этой группе товаров полимерных материалов находится 69%.

Основные технологии в России по переработке ТКО используют ограниченную по возможностям сортировки полимеров (в основном ручную) по:

- их видам;*
- цвету;*
- многослойности;*
- степени и видам загрязнений.*

Базовая технология ТОМРА



Высокоскоростная обработка информации (по материалу, цвету, форме и т.д.)



Высокотехнологичные сенсоры для распознавания объектов



Точная сортировка струями сжатого воздуха

Базовая технология ТОМРА

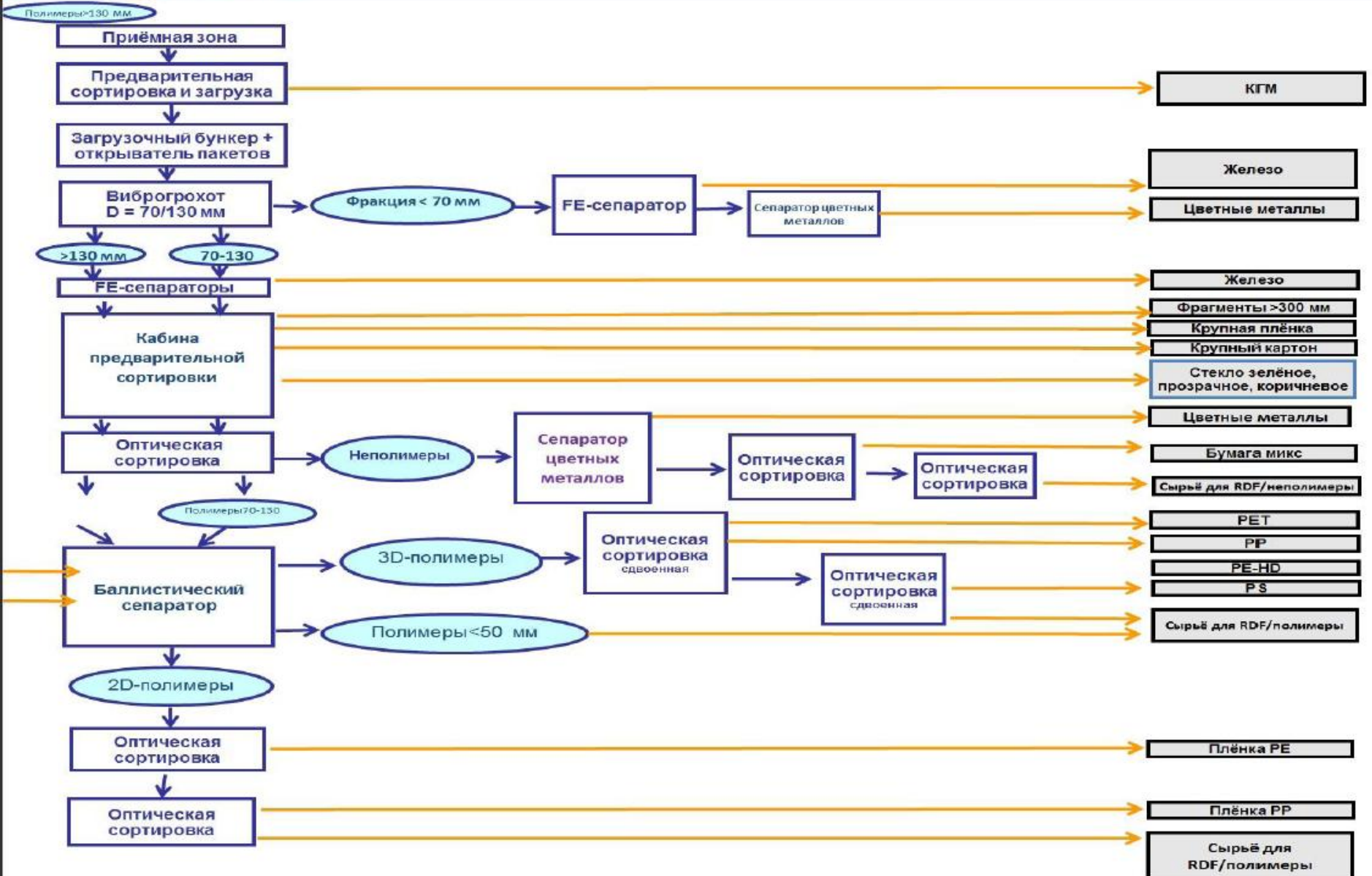
- Основными узлами высокотехнологичных систем сепарации основных видов компонентов ТКО наряду с системами грохотов, вихревых и др. методов, являются сенсорные системы на основе ИК – и лазерного излучения, которые позволяют с высокой скоростью реагирования разделять изделия из стекла, бумаги и др., из пластмасс по видам полимеров (ПЭТ, ПП, ПЭ, ПС и др.), а также по их цвету и размерам.



AITECH
PRO TERRA

Автоматизированный МСК

Принципиальная технологическая блок-схема

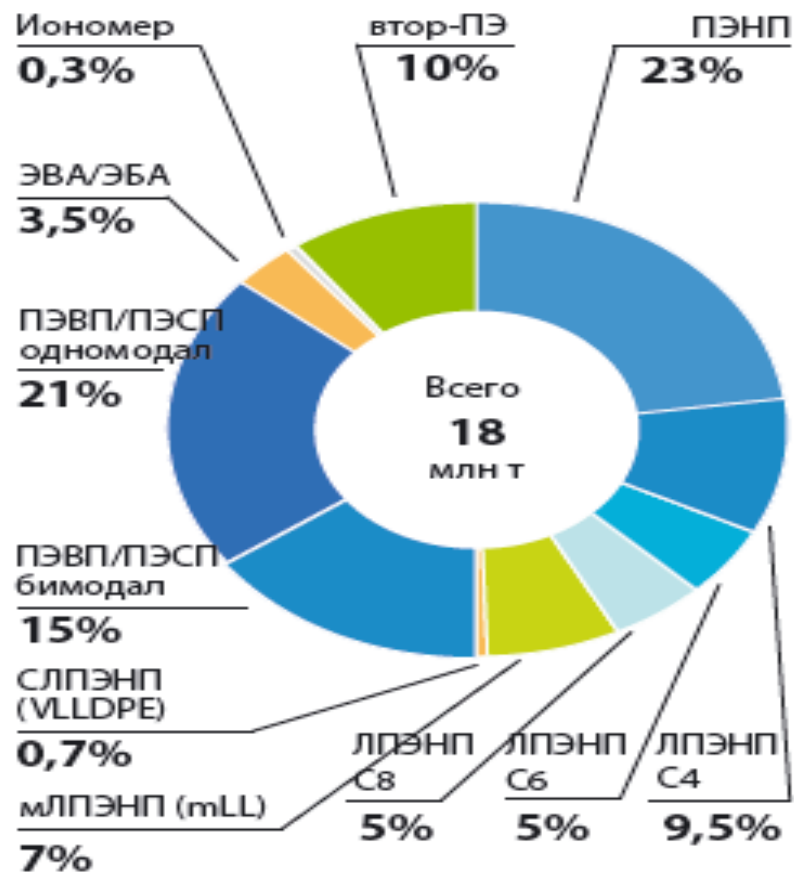


*Перспектива потенциально возможного количества пластмассовых отходов из различных источников их образования в России**

Область применения	Срок эксплуатации	Ориентационный объём потребления пластмасс в 2018 г. тыс.т.	Примерный объём образования вторичных полимеров в отходах в 2018г. тыс.т.	Примерный объём образования вторичных полимеров в отходах в 2025 г. тыс.т.
Упаковка Медицинские изделия	< 1 года	3 500	3 000	4 500
Изделия электрического и электронного оборудования (ОЭЭО), транспорт	8 – 10 лет	1 500	500	2 000
Напольные и кровельные покрытия, дорожное строительство	15 - 25	500	150	75
Кабельные и профильно-погонажные изделия, сайдинги и др.	30	1 300	450	1 000
Оконные рамы и термоизоляционные изделия	20 - 30	200	-	200
Трубы	30 - 70	500	-	150
Итого:		7 500	4 000	8 000

Примечание: * Цифровые значения в таблице по различным областям потребления носят экспертный характер. Количество пластмассовых отходов в различных источниках их образования, по мнению авторов, будет значительно увеличиваться из-за мероприятий по улучшению собираемости и утилизации отходов, проводимых в настоящее время в России.

Потребление полиэтилена по видам 2017. Европа.



Источник: AMI, PlasticsEurope ©Plastinfo.ru

Политика ЕС в отношении вторичной переработки пластмасс

Источник: Газета «Полимерный бизнес», 01-15 декабря 2018 г.

Политика ЕС в последнее время поощряет использование увеличенных объемов переработанного материала там, где это возможно, и нацелена на упаковку как основное звено для усиления вторичной переработки.

В результате быстро выросло потребление вторичного ПЭ, появилось больше инноваций в дизайне продукции и возможностях ее переработки.

ФАКТЫ И ЦИФРЫ: ОТХОДЫ

источник :материалы ф. ТОМРА



Установка оптической сортировки TOMRA способна проанализировать и отсортировать покрытый мусором футбольный стадион меньше чем за

15 МИНУТ

Для рециклинга
бумаги требуется на

70%



меньше энергии по сравнению с
ее производством из первичного
сырья



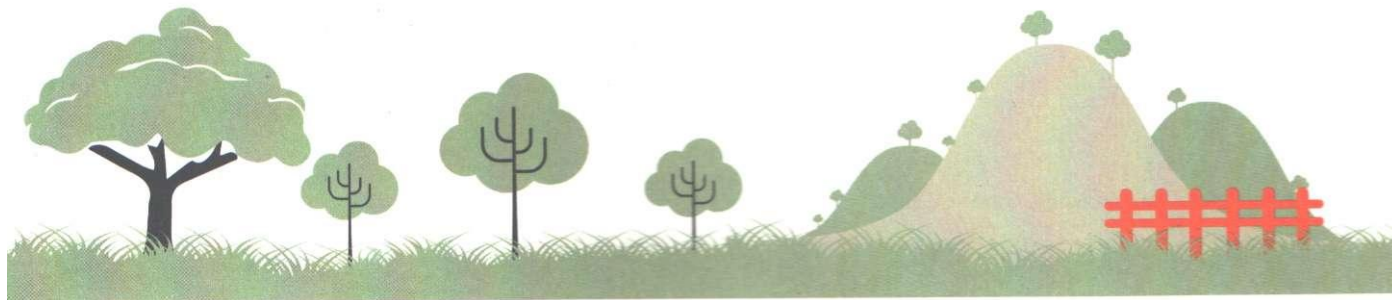
Рециклинг

ОДНОЙ

стеклянной бутылки позволит
экономить достаточно энергии,
чтобы обеспечить работу одного
компьютера в течение 25 минут

Рециклинг полного тиража воскресного выпуска газеты New York Times позволит спасти

75 000 деревьев.



Ориентировочные цены на вторичные полимерные материалы

№ п/п	Полимерный материал	Цена, руб. Отходы полимерных изделий		Цена, руб. Гранулированное полимерное сырьё	
		Отходы условно чистые	Отходы загрязнённые	Первичное сырьё	Вторичное сырьё
1.	ПВХ жесткий	20 - 22	10 - 15	100	60
2.	АБС пластик	18 - 25	~15	140 - 170	65 - 70
3.	Полистирол	~ 30	~18		75 - 100
4.	Поликарбонат	32 - 37	-	270 - 300	120
5.	ПЭВП	Отходы чистые. однородные, от вырубки, до 70	Несортированные, загрязнённые от 22	110	59 - 70
6.	ПЭНП	Плёночные отходы, чистые ~ 40	Плёночные отходы в пачках грязные от 8 Отходы под мойку и сортировку 15 -30	90-110	46 -50
7.	МИКС	Загрязнённые. Несортированные От 8 до 12			ПВД +ПП 42

Нормативы утилизации упаковки по годам

№ группы	Упаковка	2017*	2018	2019	2020
47	Металлическая из стали	30	15	20	30
48	Металлическая из алюминия	10	10	15	20
49	Полимерная	10 – 15**	10	15	20
50	Из гофрированного картона	20	25	35	45
51	Из бумаги т негофрированного картона	10	10	15	20
52	Стеклянная	15	15	20	25
53	Деревянная и пробковая	5	10	15	20
54	Из текстильных материалов	0	0	5	10

*Норматив утилизации, установленный на 2017 г. для товаров из аналогичных материалов

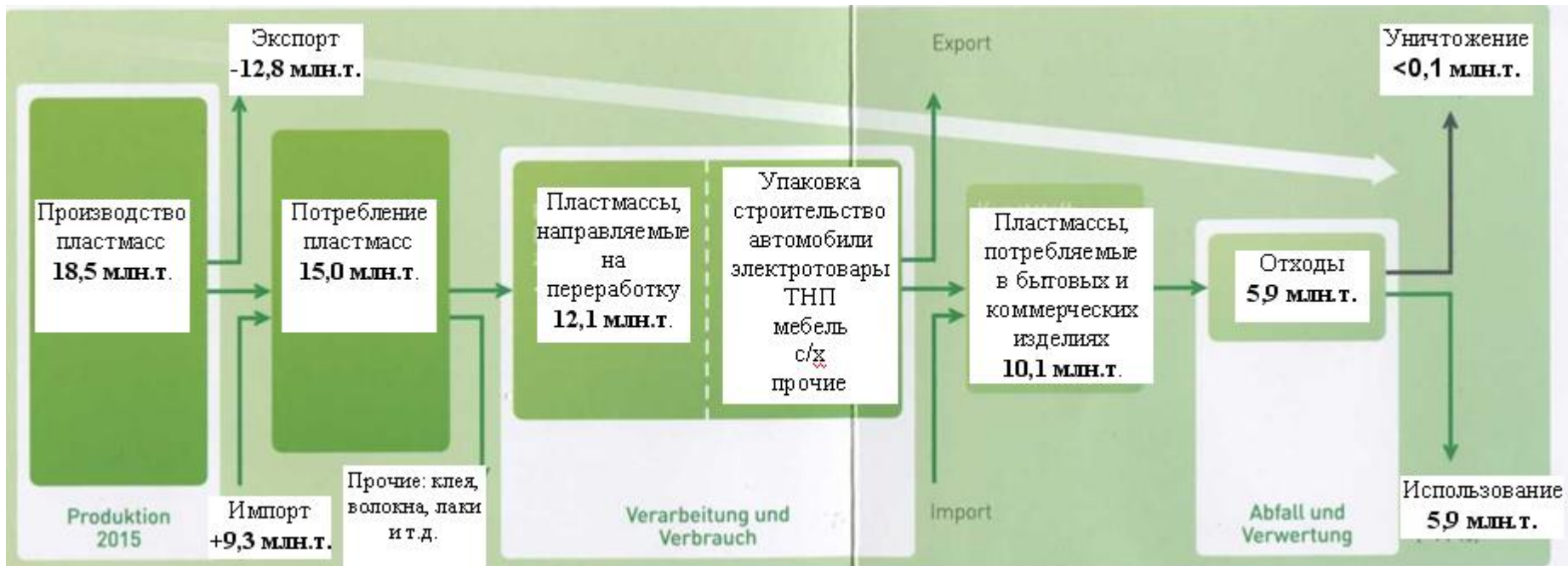
** Норматив будет установлен в зависимости от объёма полимерной упаковки с предпочтениями для импортёров, теперь ситуация выправлена: для производителей и импортёров установлен единый норматив утилизации вне зависимости от объёма упаковки

(Источник: Меланевская Л.А., Нормативы утилизации: что поменялось. Журнал Полимерные материалы, август 2018, с.22)

Одно из наших предложений по внесению дополнений в дорожную карту развития отрасли переработки пластмасс

- В предложенном варианте «Плана мероприятий» имеет место большое количество необоснованных (некорректных) сравнений и утверждений.
- Несколько примеров:
- Стр.3, 3 абзац «рециркуляция пластмассовых отходов..... имеет «повышательный» тренд развития.....39 -35 % перерабатывается.....»
- Комментарий к этому абзацу.
- - Во- первых, в этих странах имеет место разный уровень объёма утилизации отходов пластмасс. Например, в Германии примерно 99 %.
- - Во-вторых, необходимо отличать количество пластмассовых отходов, возвращаемых в баланс потребления полимеров для производства пластмассовых изделий (например, в Германии – это 2,5 млн.т в год.*) и количество пластмассовых отходов, направляемых на сжигание.
- - В третьих, необходимо определить по годам до 2025 года, какое количество пластмасс в России будет возвращено по годам в производство изделий и как, в связи с этим, изменится баланс сырья.
- - В четвёртых, за счёт каких организационно-технических мероприятий будет переломлена негативная ситуация с утилизацией пластмассовых отходов в стране.
- По нашему мнению, уже поздно идти по пути отдельного сбора бытовых полимерных отходов. Необходимо использовать новые технологии. Кстати Президент РФ и Премьер-министр в последнее время обращают на эту проблему пристальное внимание.
- *По данным материалов выставки К-2016 и других информационных источников.

Баланс пластмасс в Германии в 2015 году



Утилизация полимерных отходов в России

- Учитывая значительные усилия правительства РФ по интенсификации утилизации отходов, можно предположить, что это приведет к увеличению объёмов вторичных полимеров. Планируется до 2024 года (по мероприятиям «дорожной карты») обеспечить утилизацию отходов до 50%. В таком случае в этот период могут появиться значительные количества вторичного полимерного сырья, что существенно повлияет на баланс пластмасс в России. Это количество может достигать минимум 2,5 – 3млн. тонн.

Заключение

- Учитывая бурное развитие новых технологий по автоматизации сортировки отходов в России нецелесообразно осуществлять отдельный сбор ТКО, так как это потребует значительного времени на осуществление отдельного сбора, которого у нас нет.
- Если организовывать отдельный сбор ТКО, то представляется наиболее экономичным и целесообразным осуществлять его используя два контейнера: один - для пищевых отходов и второй – для остальных ТКО (отходы бумаги и картона, металла, стекла, пластмасс, керамики, жестяных банок и др.).
- Отсутствие пищевых отходов в ТКО значительно упрощает комплексную автоматизированную технологию разделения ТКО на отдельные виды отходов, позволяет улучшить их качество, в т.ч. полимерных отходов, а также качество «гумуса».

Заключение

- Процессы утилизации отходов методом сжигания являются очевидно более простыми с точки зрения их организации, но эти процессы, как правило, требуют более крупных единичных мощностей и более высоких удельных инвестиционных затрат (значит и больших логистических затрат), поэтому менее выгодны.
- Выделение из ТКО пластмасс для их повторного использования является наиболее выгодным и делает отходы источником возобновляемого сырья. На сжигание целесообразно направлять преимущественно «хвосты» отходов, оставшихся после разделения пластмассовых отходов на полезные фракции.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Тел. 8(903)1119208

E-mail AV1119208@yandex.ru