



# Устойчивое управление твердыми бытовыми отходами (продолжение 1)

Sustainable Municipal Waste Management



**Dr. Andrius Plepys, ass. Prof. IIIIEE**

[andrius.plepys@iiee.lu.se](mailto:andrius.plepys@iiee.lu.se)

[www.iiee.lu.se](http://www.iiee.lu.se)

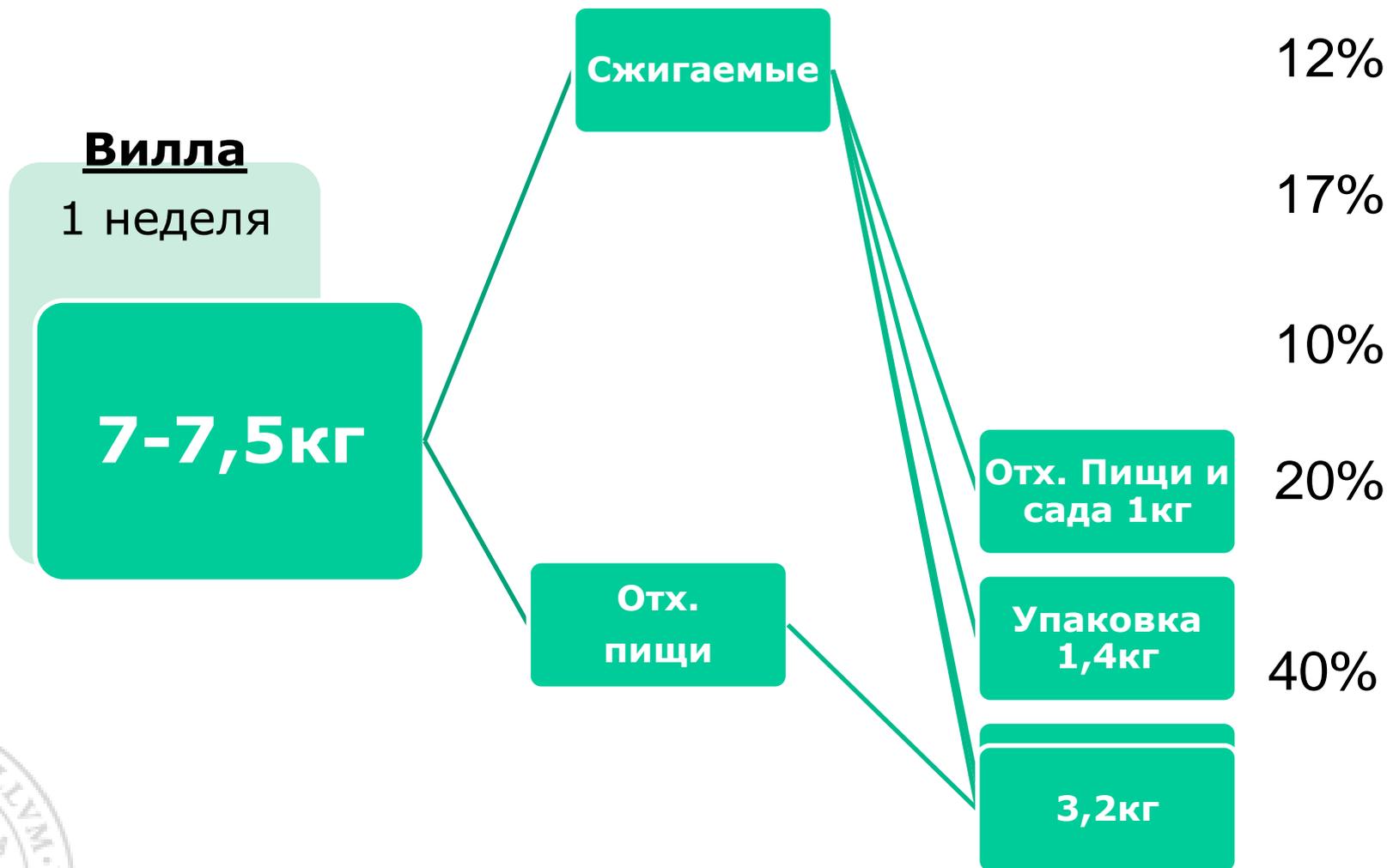
**iiee**



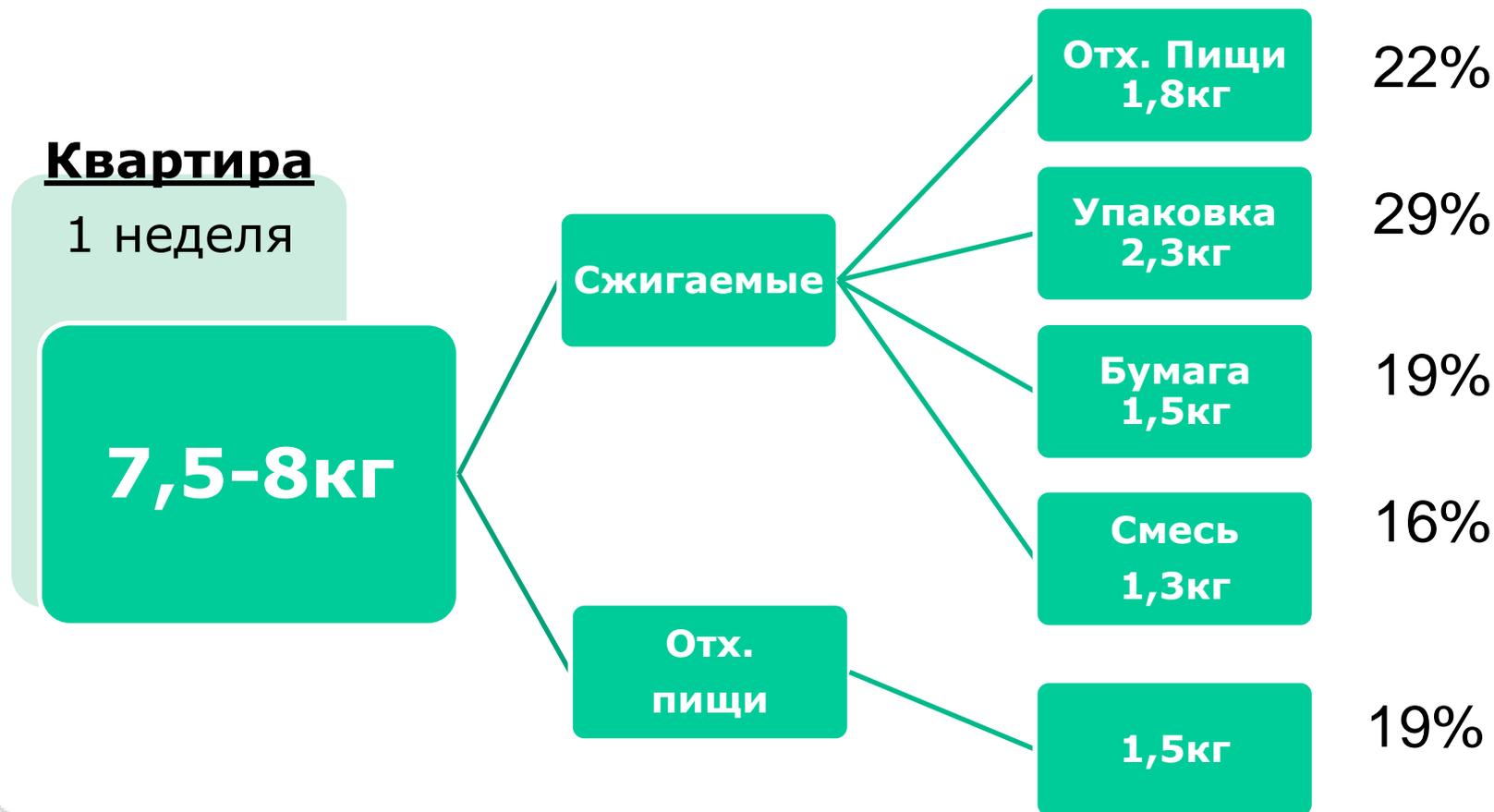
# СОСТАВ



# Состав ТБО по весу (Швеция 2005-2010 гг)



# Состав ТБО по весу (Швеция 2005-2010 гг)



# Вариации состава отходов

## Частные дома

FA/Batterier/elavfall  
0,6%

Biologiskt avfall  
23%

Övrigt  
39%

**Другое  
39%**

**Био  
23%**

**Упак./  
Бумага  
36%**

Förpackn./Returppr  
36%

## Квартиры

FA/Batterier/elavfall  
0,5%

Biologiskt avfall  
30%

Övrigt  
32%

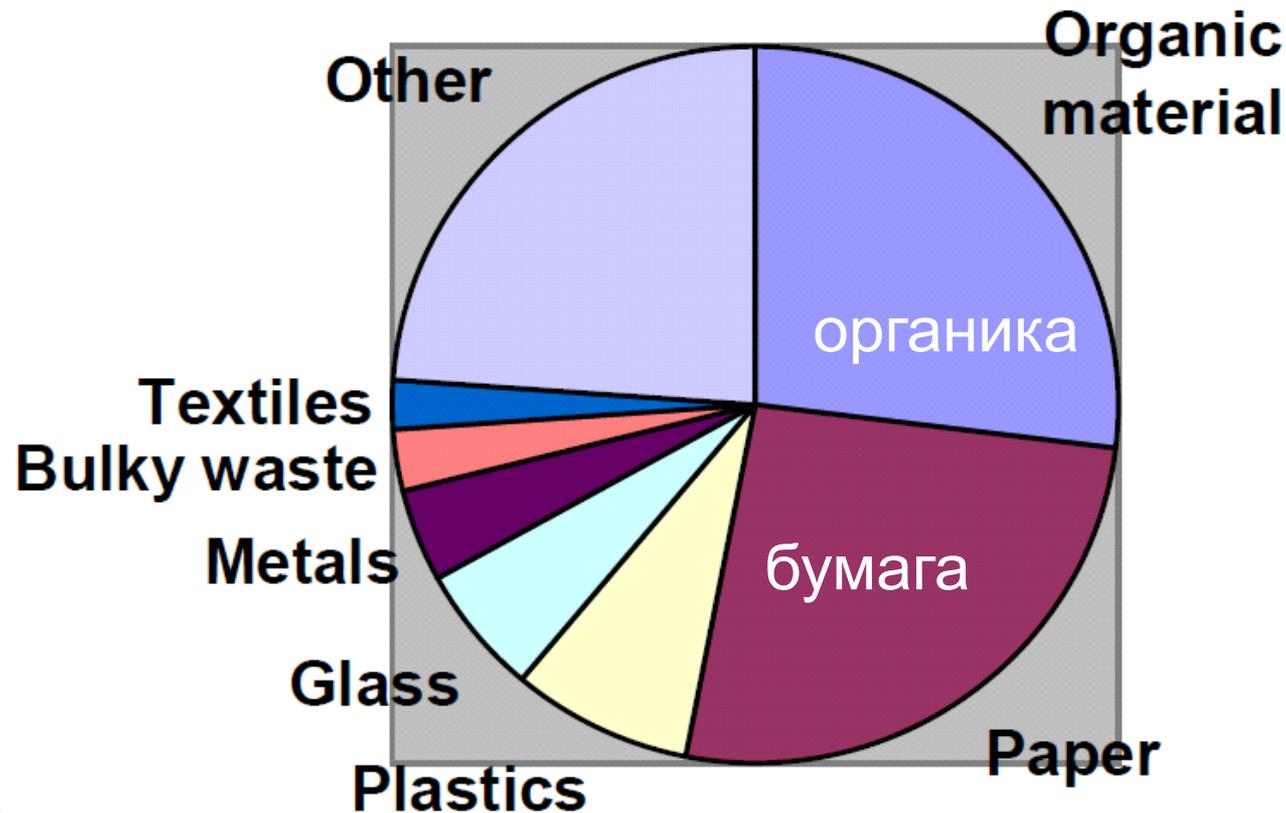
**Другое  
32%**

**Био  
30%**

**Упак./  
Бумага  
36%**

Förpackn./Returppr  
36%

# Состав ТБО по весу в ЕС (пример)



## Состав ТБО (типичный пример)

30-50% пищевые и садовые отходы

20-35% бумага и картон

5-15% пластмасса

5-10% стекло

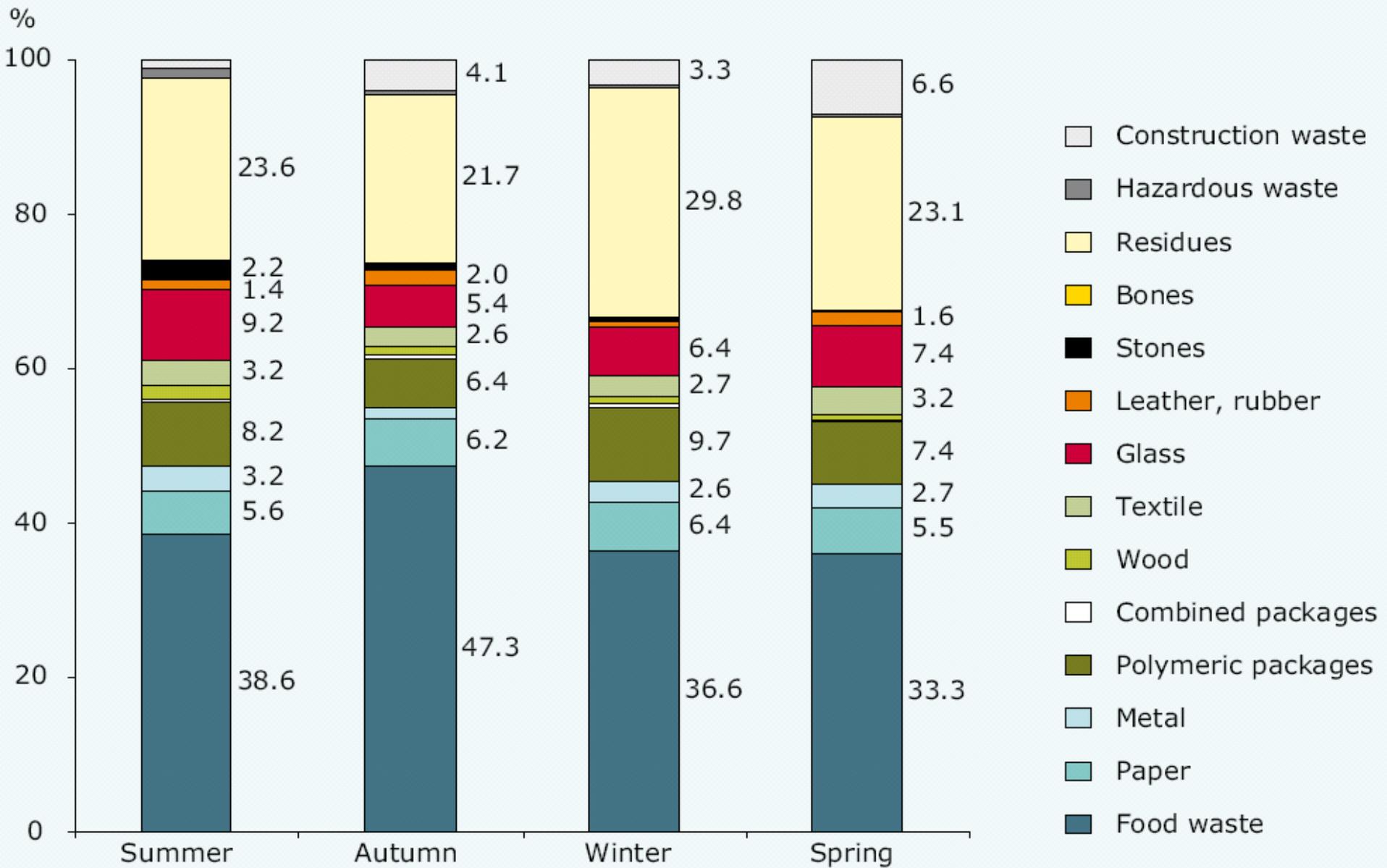
5-10% металл

2-4% отходы текстиля

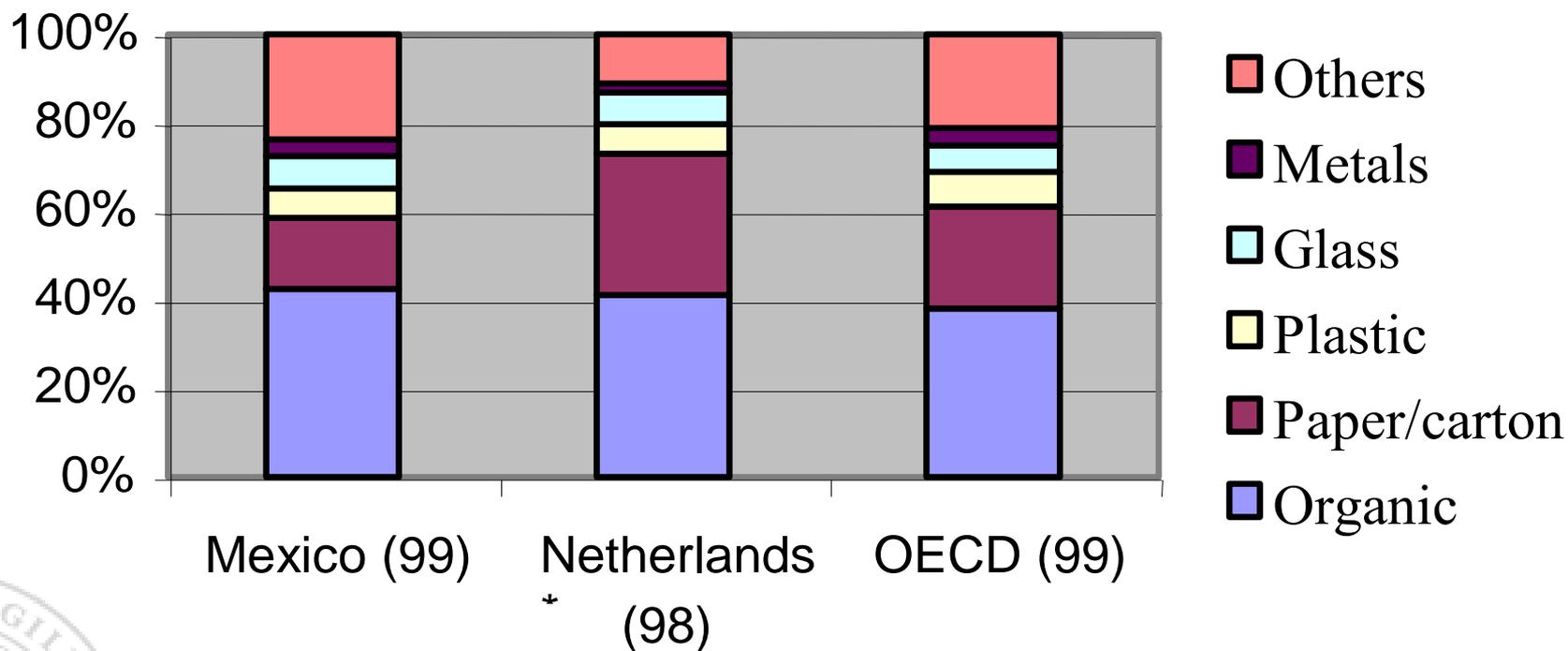
1-15% другие отходы



# Сезонность состава



# Органика доминирует

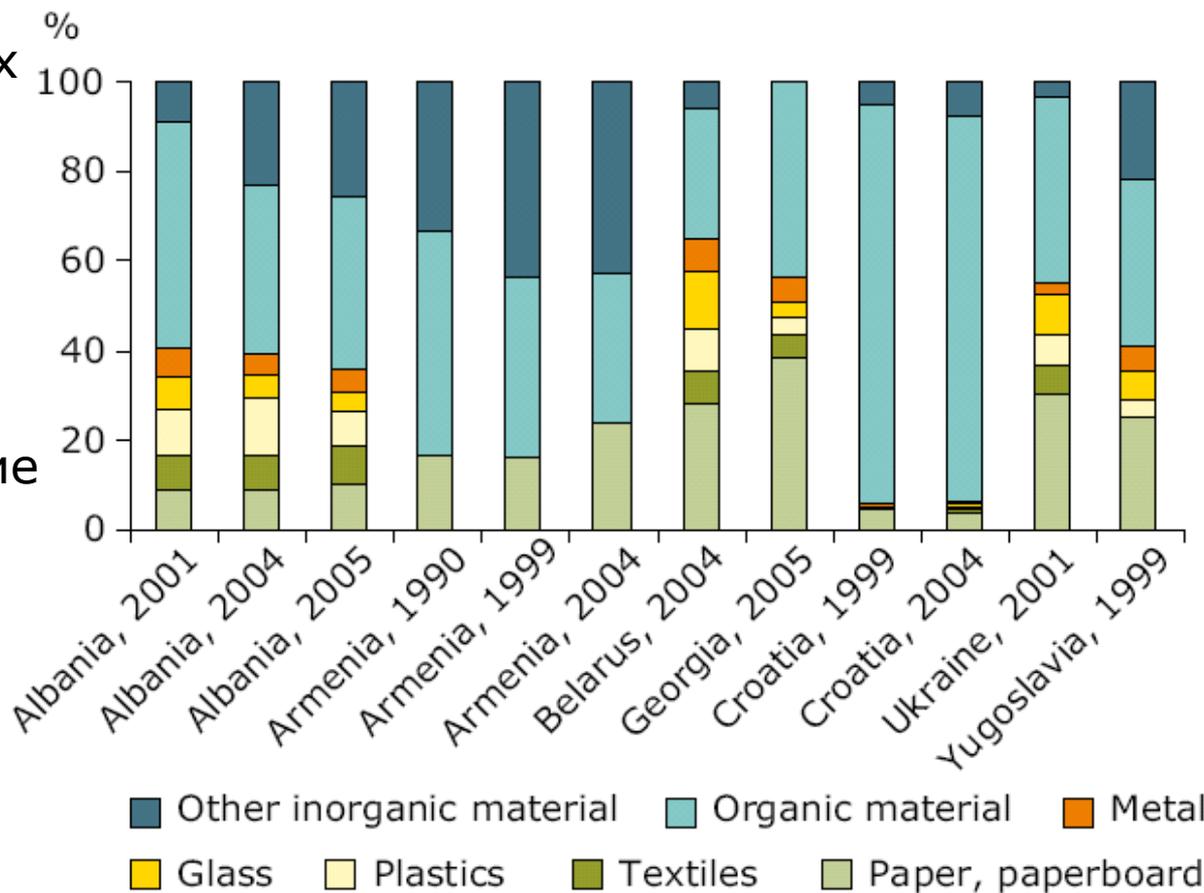


Source: OECD, 2002



# Проблема со статистикой

- Различие в определениях
- Различие в системах подсчета
- Неточные данные
- Множество вовлеченных сторон
- Плохой контроль за учетом и информирование
- Несовершенная инфраструктура
- И т.д.



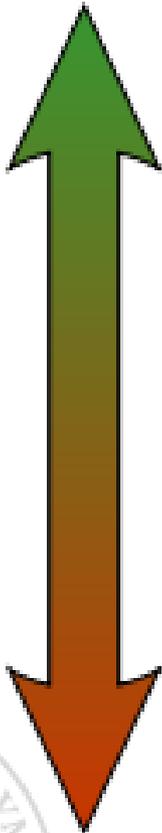
# управление

## Стратегическая сторона

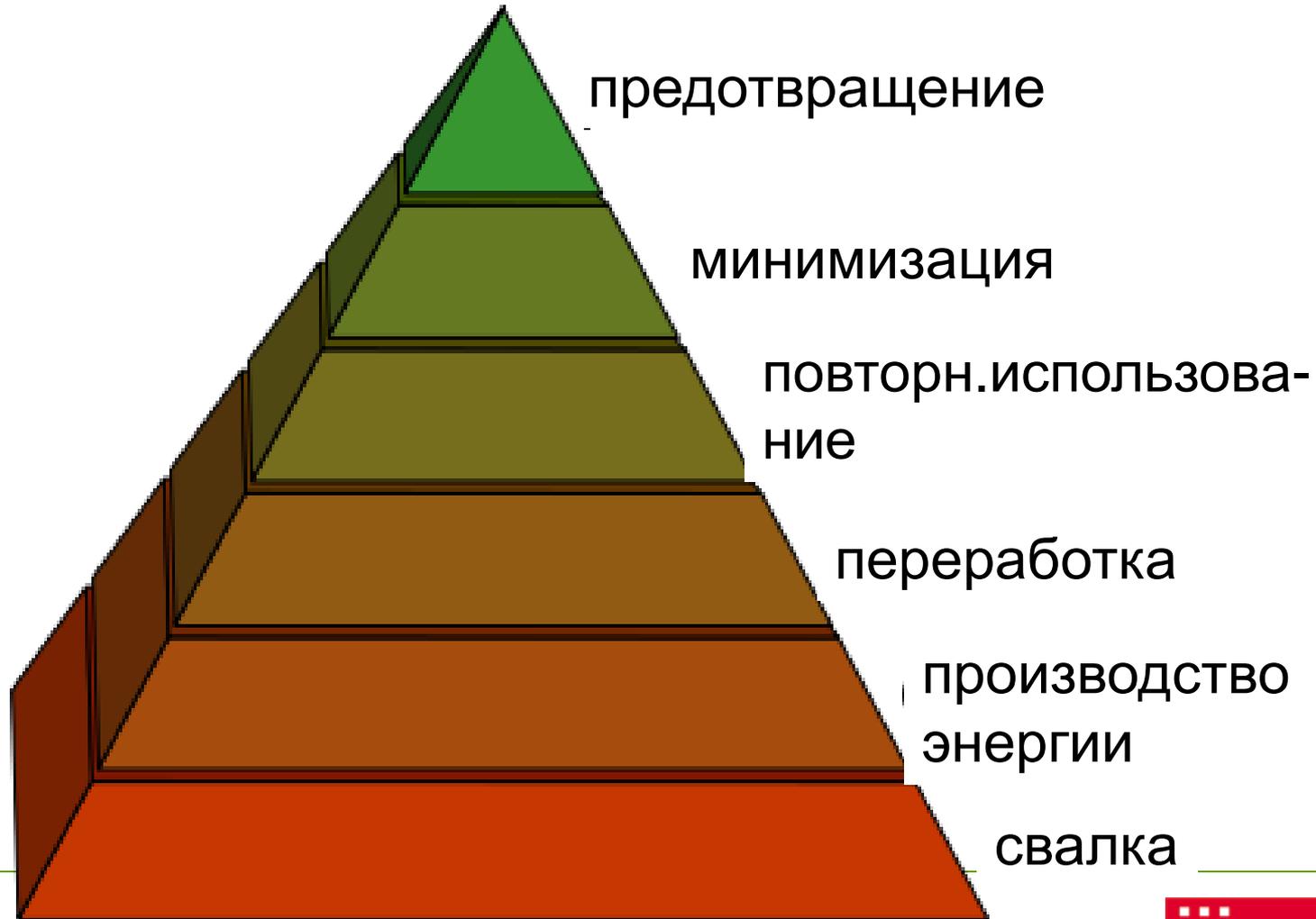


# Иерархия подходов управления

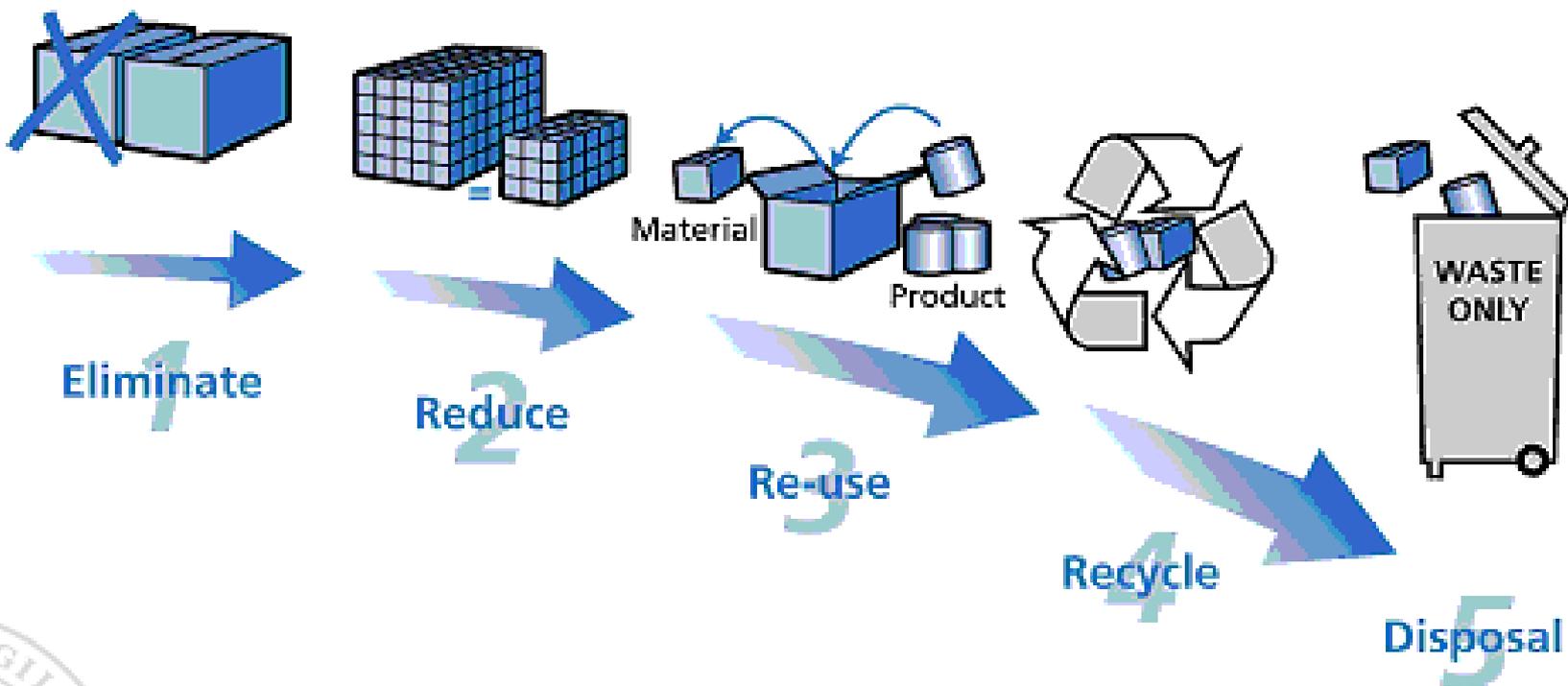
most  
favoured  
option



least  
favoured  
option



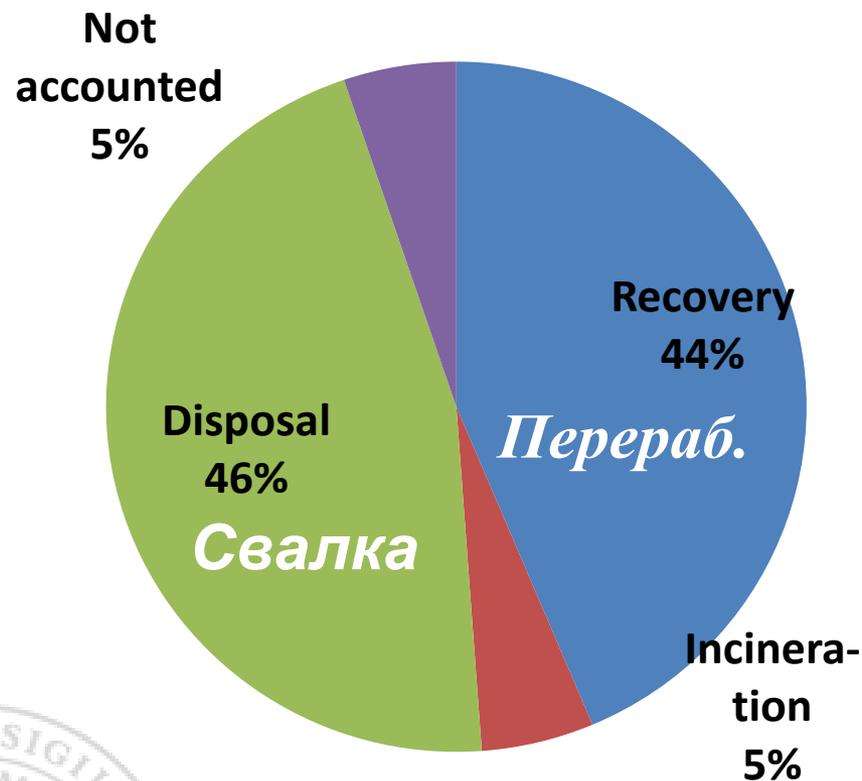
# Иерархия подходов управления



Graphics: [www.defra.gov.uk](http://www.defra.gov.uk)



# Управление отходами в ЕС-27, 2008

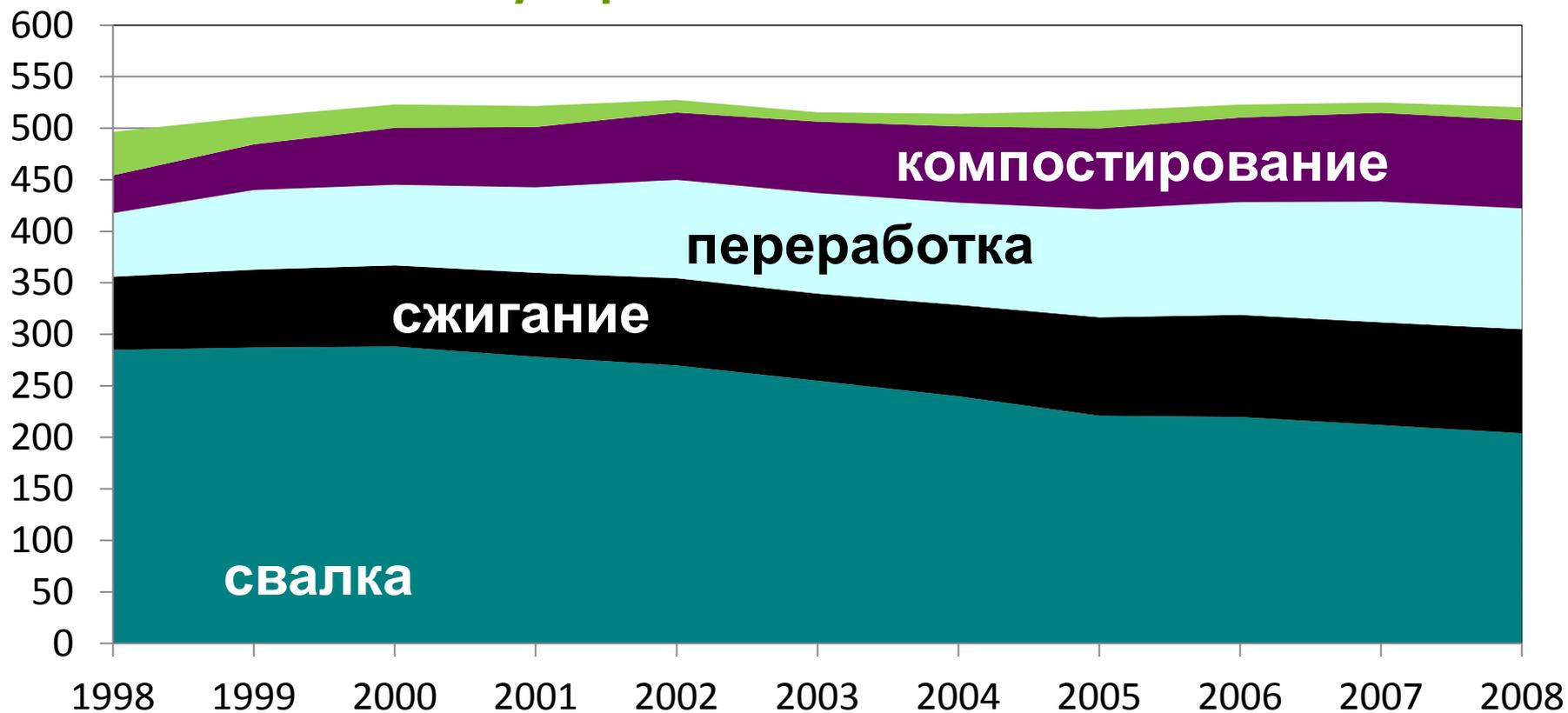


Всего - 2.5гигатонн

Перераб.	1,091 Mt
Сжигание	130 Mt
Свалка	1,149 Mt
Прочее	130 Mt



# Подходы управления ТБО в ЕС



■ Municipal waste landfilled

■ Municipal waste incinerated

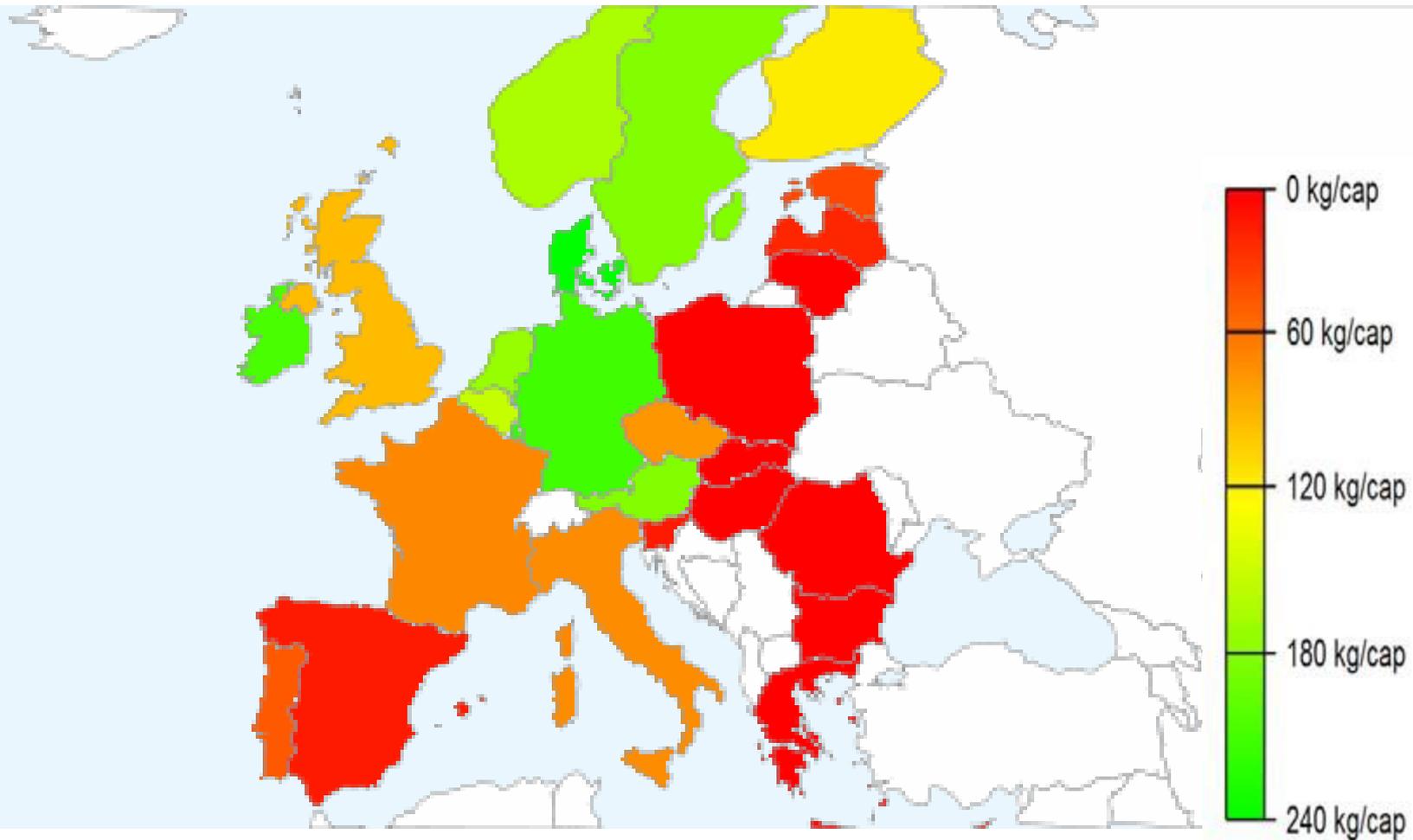
■ Municipal waste recycled

■ Municipal waste composted

■ Municipal waste not accounted for



# Переработка био-разл. отходов (кг/чел), 2006

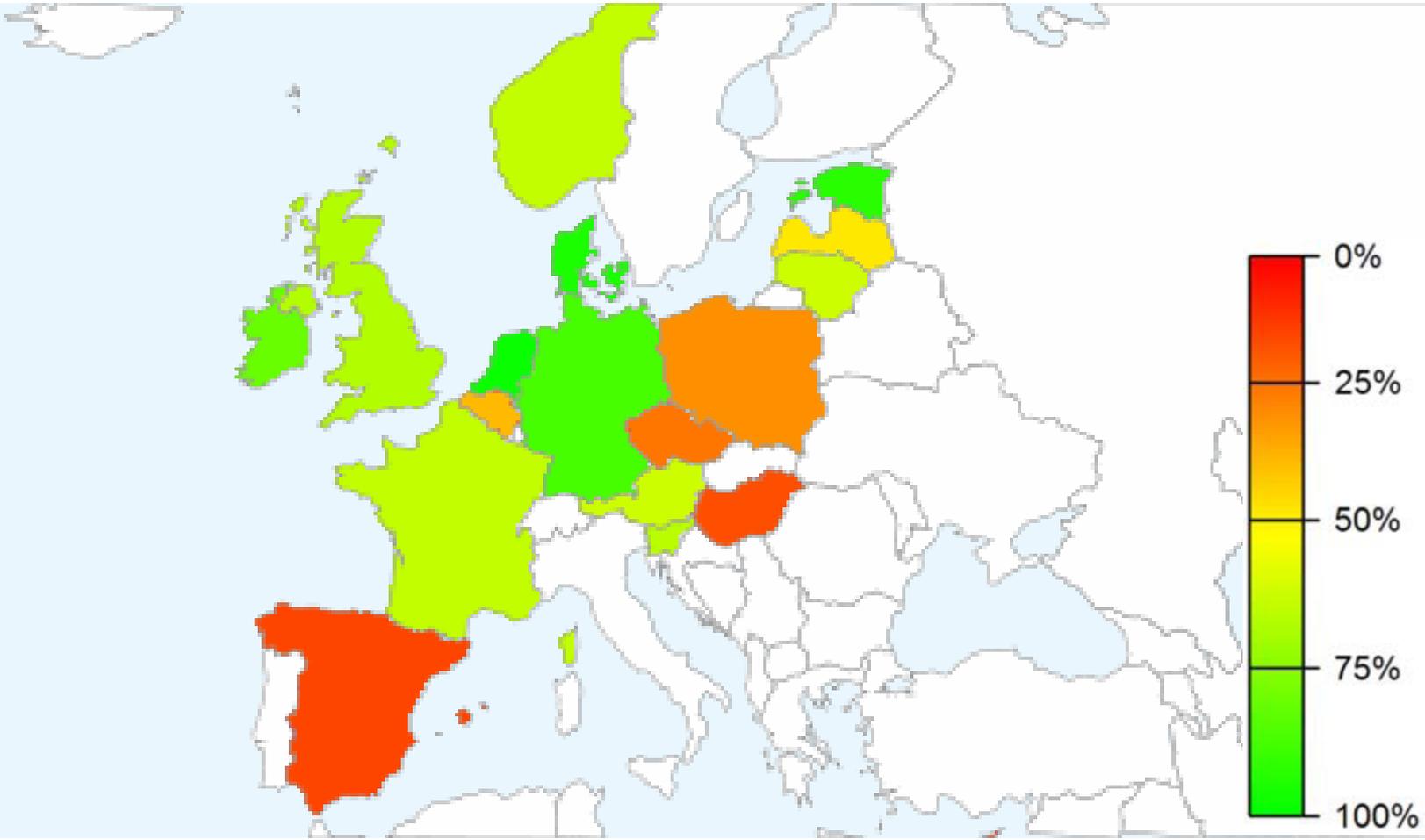


Source: ETC/SCP (2010). Europe as Recycling Society.



Source: Eurostat

# Степень переработки стройотходов, 2009

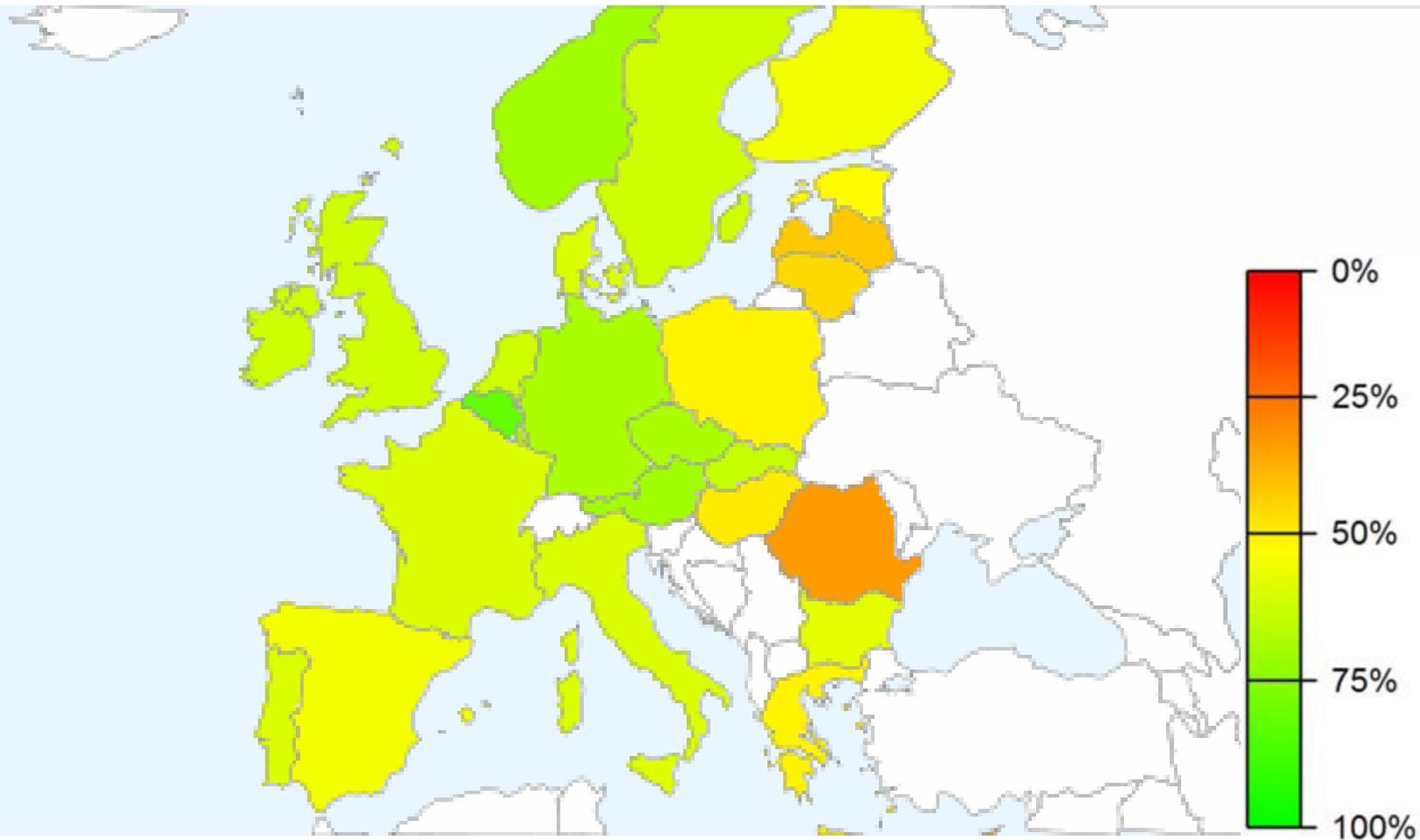


Source: ETC/SCP (2010). Europe as Recycling Society.



Source: Eurostat

# Степень переработки упаковки, 2007



Source: Eurostat, 2009.



Source: Eurostat

## Выбросы парник.газов из сектора управления отходами ЕС-15, 2003



Свалки –  
доминирующая  
составная  
выбросов  
парниковых газов  
из этого сектора



# Управление ТБО в Швеции (2009)



# управление

Развитие в Швеции



# Система управления ТБО в Швеции

## Ситуация сегодня

- 9.4 мл.жителей    290 коммун
- **Запрет** захоронения органических и горючих отходов
- **Налог** на полигоны
- **Расширенная ответственность производителя (РОП):**
  1. упаковка,
  2. газеты,
  3. батарейки,
  4. электроника,
  5. медикаменты,
  6. шины
  7. автомобили.

# Система управления ТБО в Швеции

## Ситуация сегодня

- Ответственность коммун – управление отходами ТБО, крупногабаритными и опасными от домохозяйств и мелкого бизнеса
- 40% коммун кооперируются на региональном уровне
- 73% коммун нанимают частный сектор
- 53% коммун – отдельный сбор пищевых отходов
- Центральные пункты отдельного сбора упаковки и газет во всех коммунах
- Часто коммуны владеют инфраструктурой
- Некоторые крупные объекты инфраструктуры частные
- 48% ТБО -- в материалы (вкл. 14% биопереработки – компост (97% используется в с/х), но все больше произв. газ)
- 49% ТБО – в энергию
- 1,4% ТБО – на полигоны

# Финансирование системы упр.ТБО в Швеции

Ситуация сегодня

- Тарифы управления отходами (платит собственник)
- Средства финансируют планирование, услуги, админ., информирование, сбор и утилизацию
- (Некоторые коммуны используют средства для стимулирования иерархии управления отходами)
- Управление отходами РОП-а финансируется тарифом, включенным в цену товаров



## Средняя стоимость управления отходами для жителей в 2009

- Частные дома – ок. 200 Евро (1,970 SEK)
- Многоэтажные – ок. 130 Евро (1,290 SEK)
- Тариф основан на объеме (т.е. частота сборов и размеры тары)
- Сортировку отходов для переработки тоже стимулируют тарифами на вес (29 коммун, средний тариф 190Евро (1,945 SEK)
- В 73% коммун нанимают **частный сектор** – средний тариф - ок. 210 Евро (2,000 SEK)
- 27% **сами коммуны** – тариф ниже (1,885 SEK)



## Средняя стоимость управления отходами для жителей в 2009

- В 57% коммунах смеш.ТБО **сжигаются** сразу (**1,895 SEK**)
- В 43% коммунах смеш.ТБО **сортируются** на сжигание и биопереработку (**2,095 SEK**)
- **Сжигание**: 20% коммунальными структурами, 80% по контракту (тариф почти одинаковый ок. 1,970 SEK)
- **Био-переработка**: 46% комм. (2,200 SEK), 54% контракт (1,990 SEK)



### Glas

Detta kärl, 190 liter, kostar

**389:- per år**

Alla kan sortera glas!



Tack för att du sorterar  
och  
håller rent o snyggt  
i  
källsorterings rummet!



Områdespersonalen

LUNDS KOMMUN 2011-01-01

### Restavfall

Detta kärl, 660 liter, kostar

**8 745:- per år**

Försök sortera mer! Tack!



### Returpapper

Detta kärl, 660 liter, kostar

**2 488:- per år**

Sortering sparar skog och pengar!



### Plast

Detta kärl, 370 liter, kostar

**1 536:- per år**

Lätt att sortera!



### Kartong

Detta kärl, 660 liter, kostar

**2 600:- per år**

Vik ihop kartongerna!



### DETTA ÄR FÖRBJUDET ATT KASTAS HÄR



MÖBLER - HUSGERÅD - KLÄDER -  
- LEKSAKER - CYKLAR - BRÄDOR -  
- TRÄLÅDOR - MATTOR - BILBATTERIER -  
- TRÄDGÅRDSAVFALL mm



### VID ÖVERTRÄDELSE

Kan man bli debiterad för  
bortkörning och sortering av  
grovsoporna med minst ca

625kr/tim

LUNDS KOMMUNS FÄSTIGHETS AB

### Metall

Detta kärl, 190 liter, kostar

**389:- per år**

Allt återanvänds!



Photo: Venus Krantz & Frida Lindqvist, Lund University

# Примеры стоимости сбора ТБО для ЖКХ и г. Лунд

Фракция (объем контейнера)

- Стекло(190 л) 40 €/г.
- Метал (190 л) 40 €/г.
- Пластик (370 л) 150 €/г.
- Бумага (660 л) 250 €/г.
- Картон (660 л) 250 €/г.
- Смешан.(660 л) 875 €/г.



# История управления твердыми бытовыми отходами в Швеции

- **Давайте переработку!** - Технологии для сортировки смешанных бытовых отходов → Низкое качество вторичного сырья! Не работает!..
- Давайте **использовать энергию** отходов! → Сжигание на больших объектах
- Проблемы, связанные с тяжелыми металлами, различными токсичными загрязнителями (диоксины, ...) => **мораторий**



# «Волна» разделения в источнике

- Отходы должны собираться отдельно для обеспечения хорошей переработки материалов -- бумаги, стекла, металлов, пластмасс
- - Но! ограниченный % возврата для всех материалов, кроме бумаги и стекла
- **Необходимо большее => расширенная ответственность производителя (РОП)!**



# Фокус на свалки

- Площадь? – не особенно важно
- Утечка фильтрат? – вряд ли
- **Изменение климата!!!** – метан (энергия?)

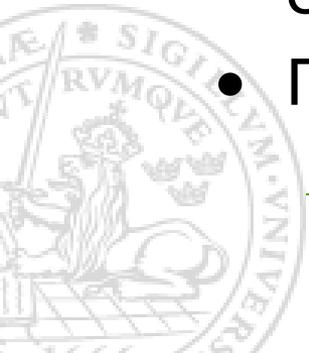
Директива Свалок  
(Шведская интерпретация: 0%)

Налог на свалку --- Бум сжигания



# Шведский подход к отходам

- Бережное отношение к природе
- Культура с малых лет
- Практический и местный подход к проблемам (решение итеративными подходами на местах а не тотальная стратегия на все королевство)
- Понимание, что отходы - это ресурс
- Отходы и управление ими стоит денег и за это надо платить
- Кооперация между частным и общественным секторами – дешевле
- Принцип – загрязнитель платит



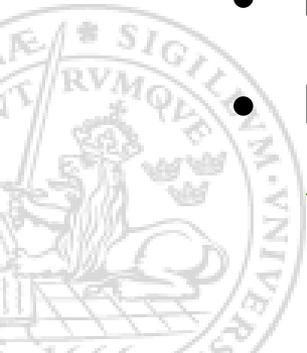
# Шведский подход и инструменты

- Запрет на размещение био-отходов на полигонах
- Введение налога на захоронение
- Высокие (но реальные) задачи по переработке
- Широкое использование сжигания, дифференцированная система CO<sub>2</sub> налога
- Широкое использование механизма РОП
- Интервенция только там где надо



# Примеры политических подходов и инструментов

- Налог на свалку (40 евро/т)
- Налог на сжигание (40 евро /т CO<sub>2</sub>)
- Запрет на депонирование органики
- Системы депозитов на тару
- Расширенная ответственность производителя (РОП)
- Эко-знаки для товаров
- Информирование населения
- Налог на выбросы парниковых газов
- Кооперация с частным сектором



# Управление отходами в Швеции (2009)

- 25% центрального отопления обеспечивается энергией из отходов
- 14% био-переработка (газ, компост)
- 600 крупных пунктов раздельного сбора по стране для жителей (до 20 фракций) -- 20 мил. визитеров в год
- 5,800 пунктов раздельного сбора установленных производителями

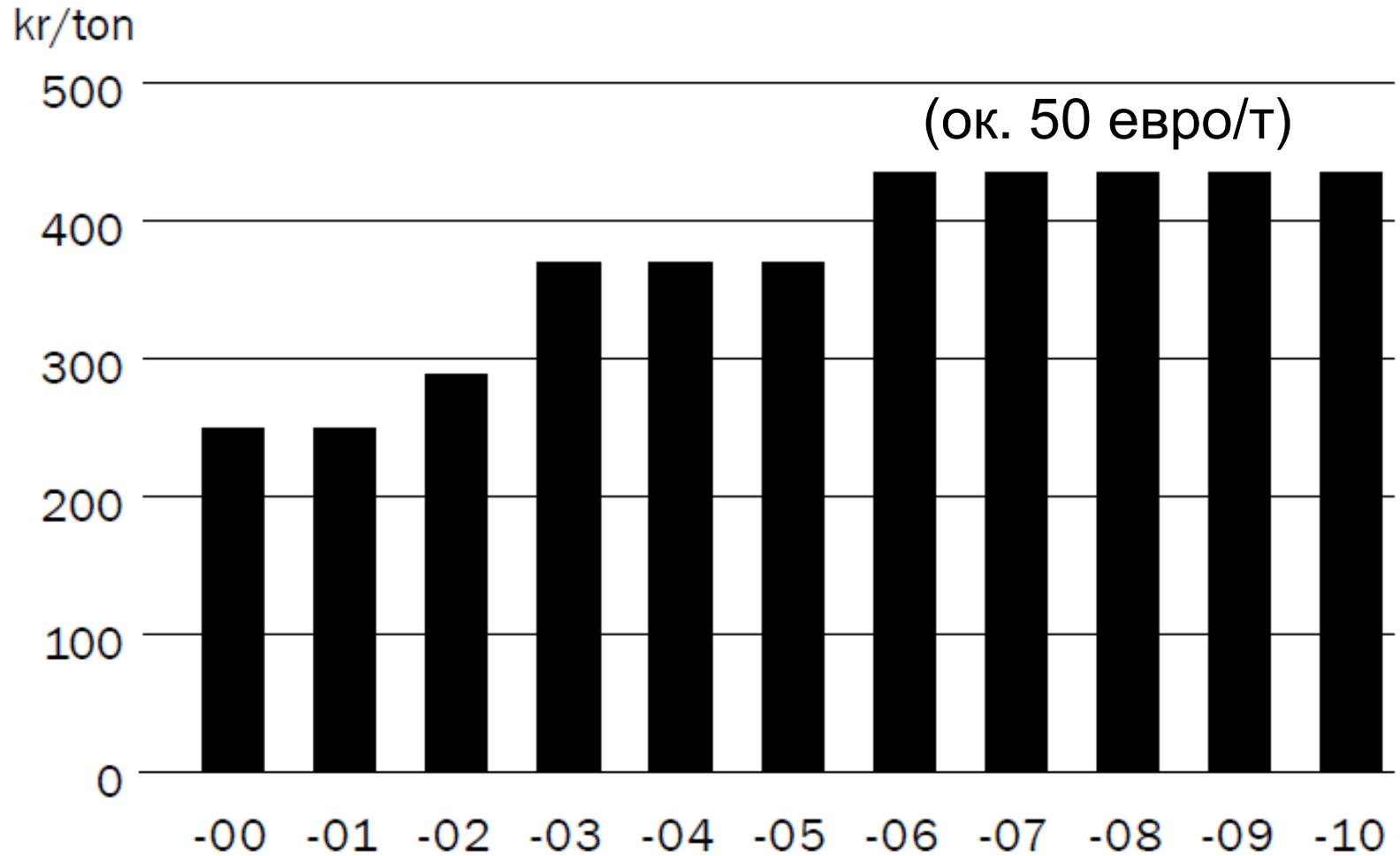


# Тарифы утилизации ТБО в Швеции

€/т	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Свалка	76-130	76-130	76-130	76-130	76-130	76-130	85-150
Сжигание	33-65	33-65	54-109	54-109	60-120	60-120	55-130
Био-переработка	43-109	43-65	43-76	43-87	43-87	43-87	--

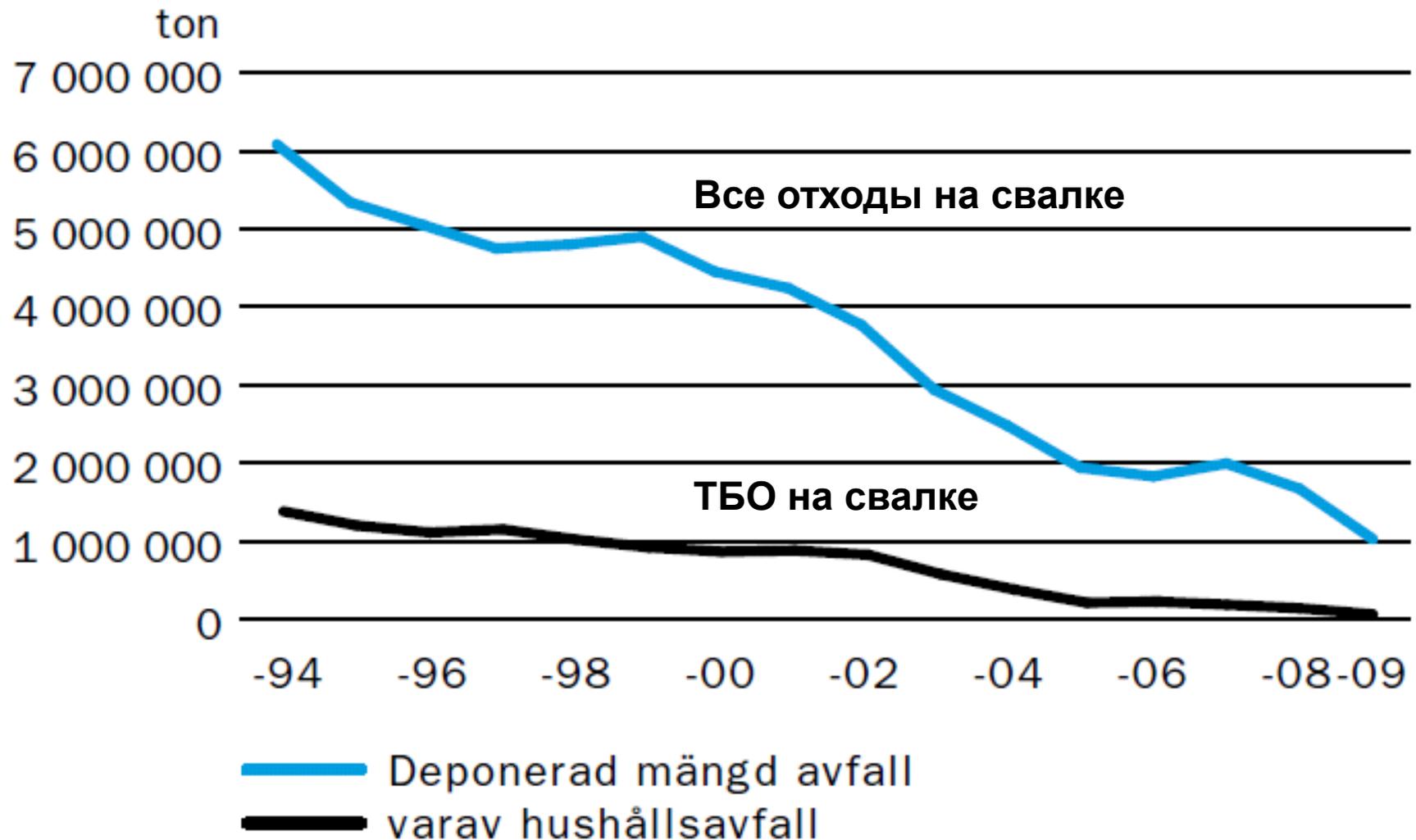


# Налог на свалки в Швеции

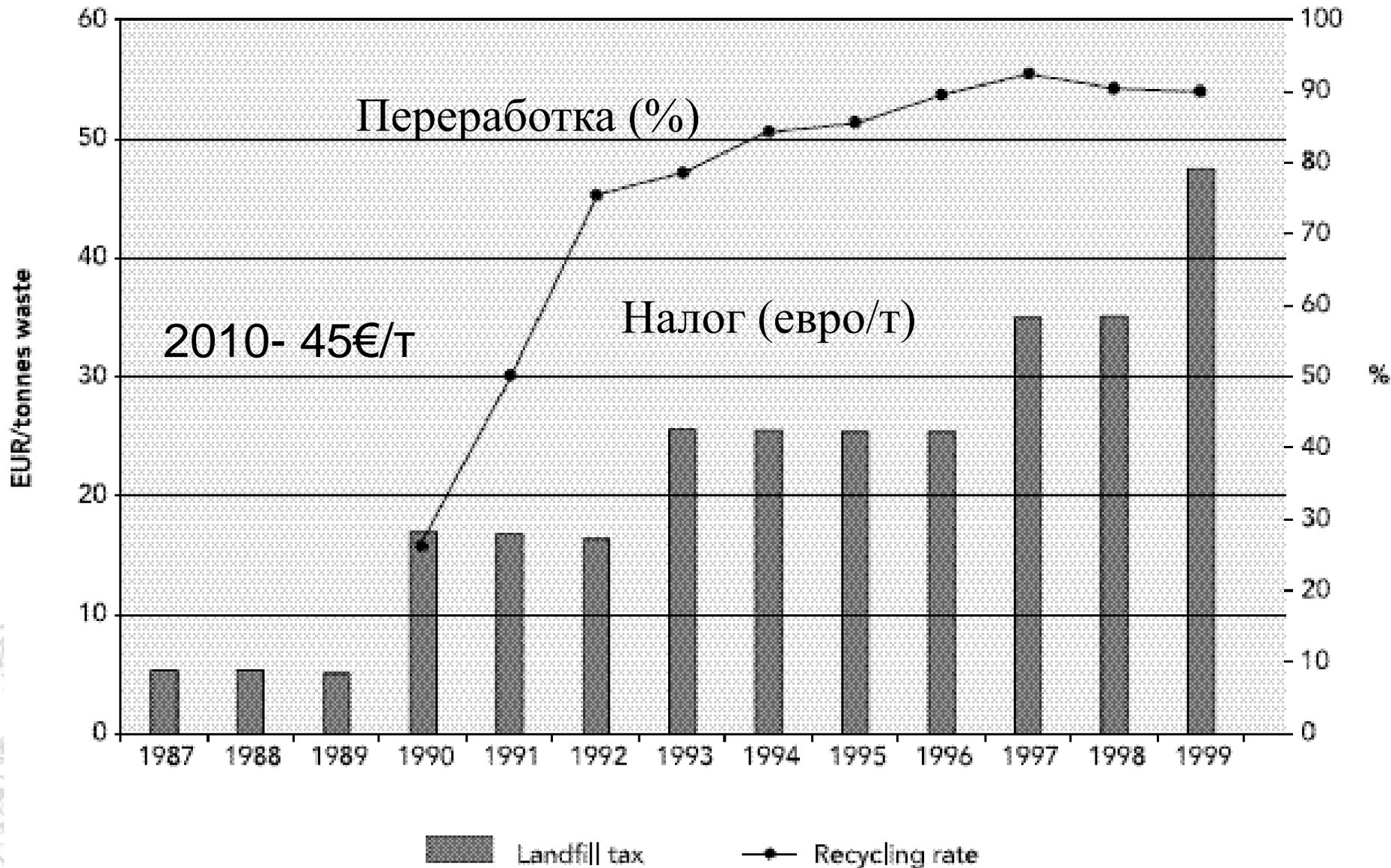


Source: Avfall Sverige (2010). Svensk Avfallshantering 2010.

# Степень исп. полигонов в Швеции



# Втор. переработка строительных отходов и налог на свалки (Дания)



# Результаты в Швеции

- Очень много сжигания отходов
- Очень много переработки (система РОП)
- Немного био-переработки



# Сжигание в Швеции

29 мусоросжигающих заводов произв.  
тепла и эл.энергии с общим КПД до 89%

Домохозяйства 2.17 Мт/г  
Промышленность 2.5 Мт/г

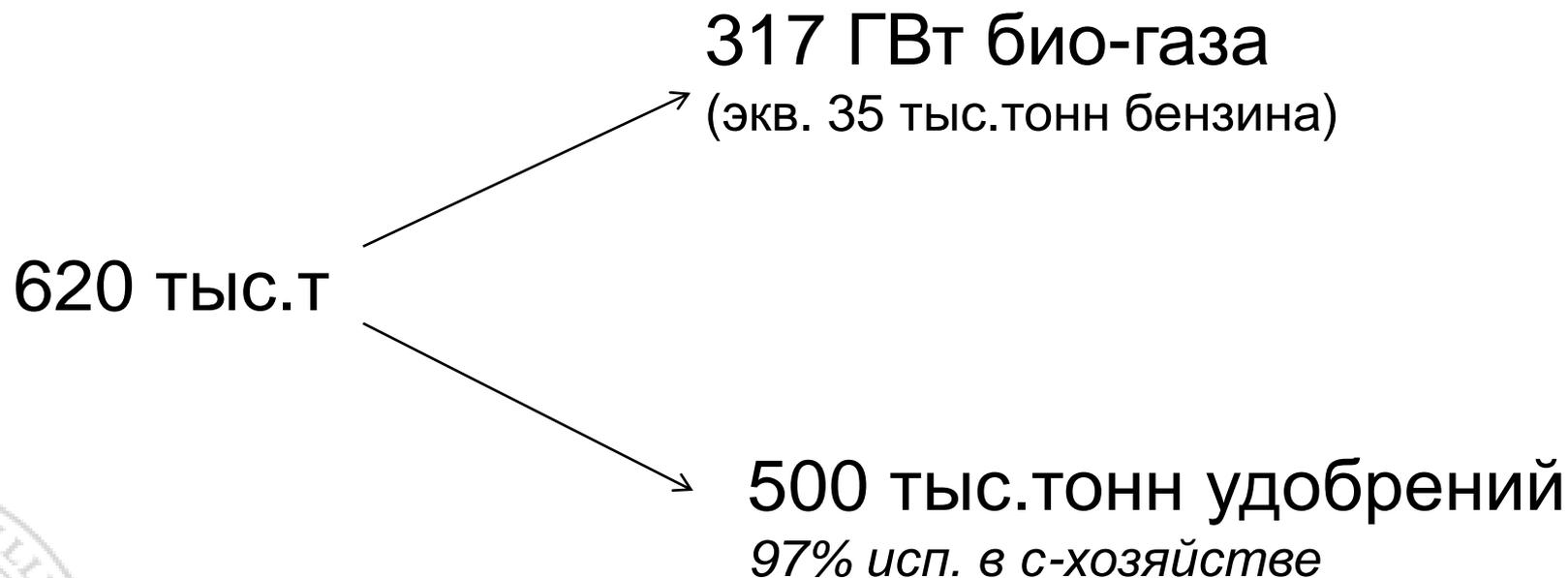
12.3 ТВт тепла  
1.60 ТВт электр.

15-20% шлак (строй.сект.)  
2-5% пепел (свалка)



# Био-переработка в Швеции

Анаэробная переработка и компостирование

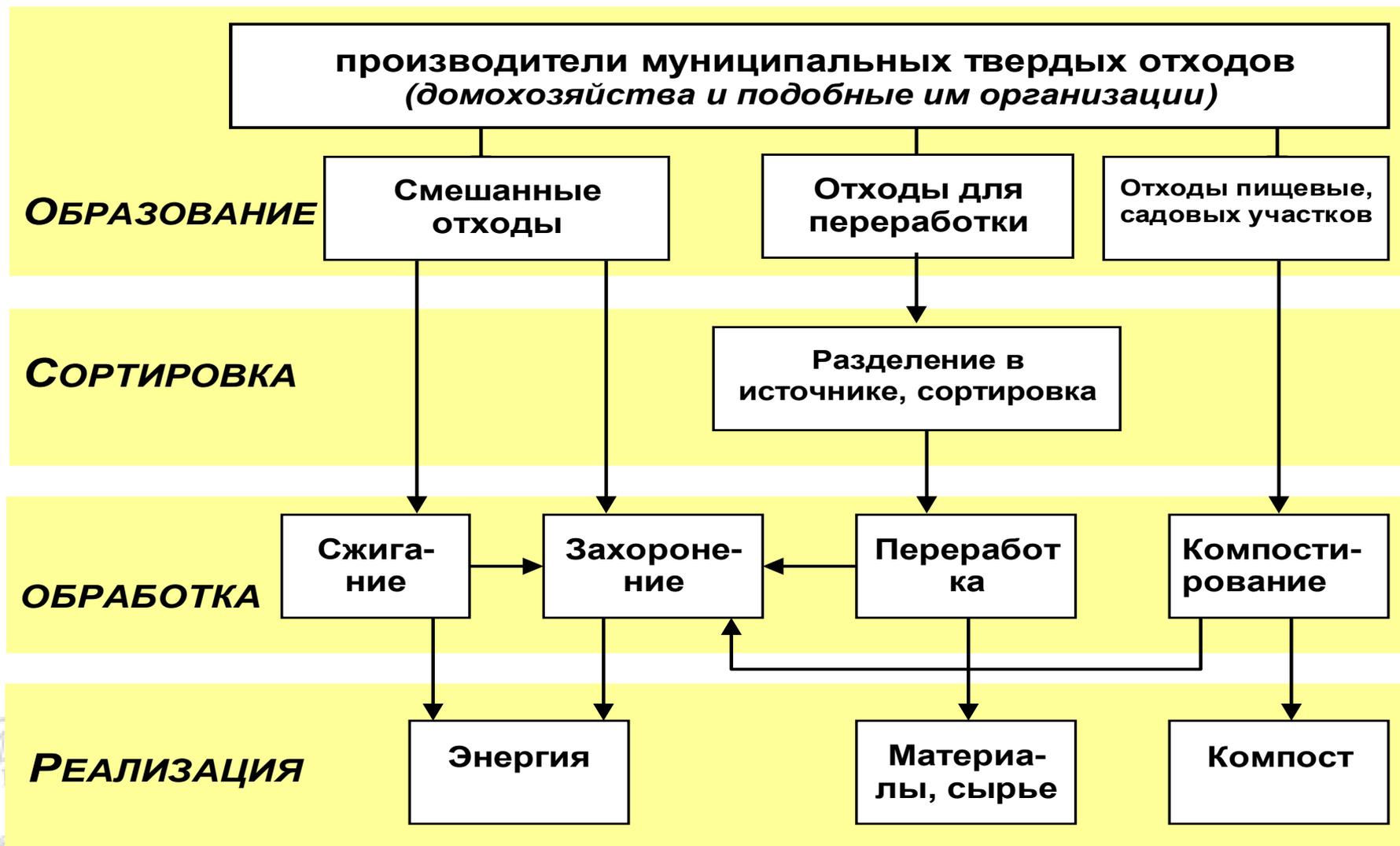


# управление

Оперативная сторона



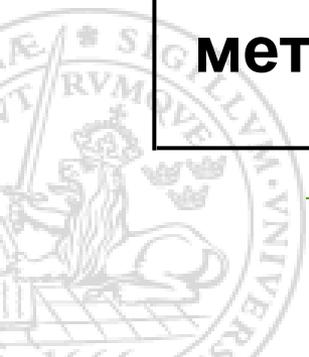
# Составляющие системы управления отходами



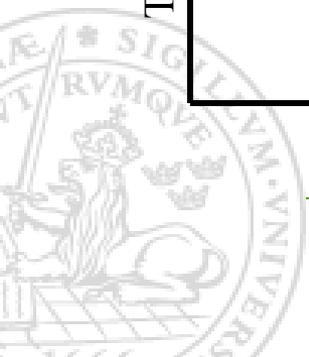
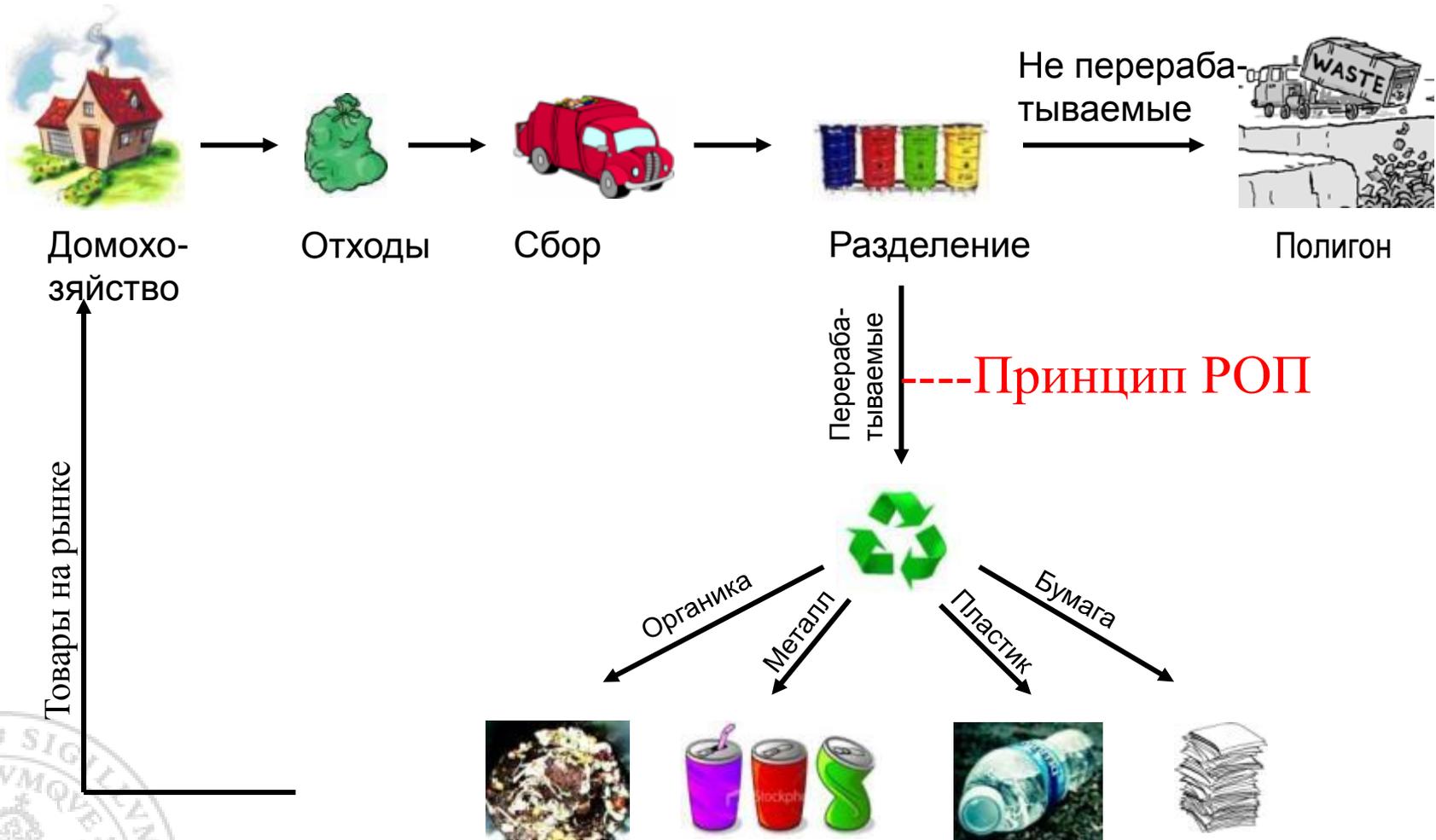
# Стратегия -- «свалке – нет!»



*Разделение фракций жителями*



# Общая схема работы системы



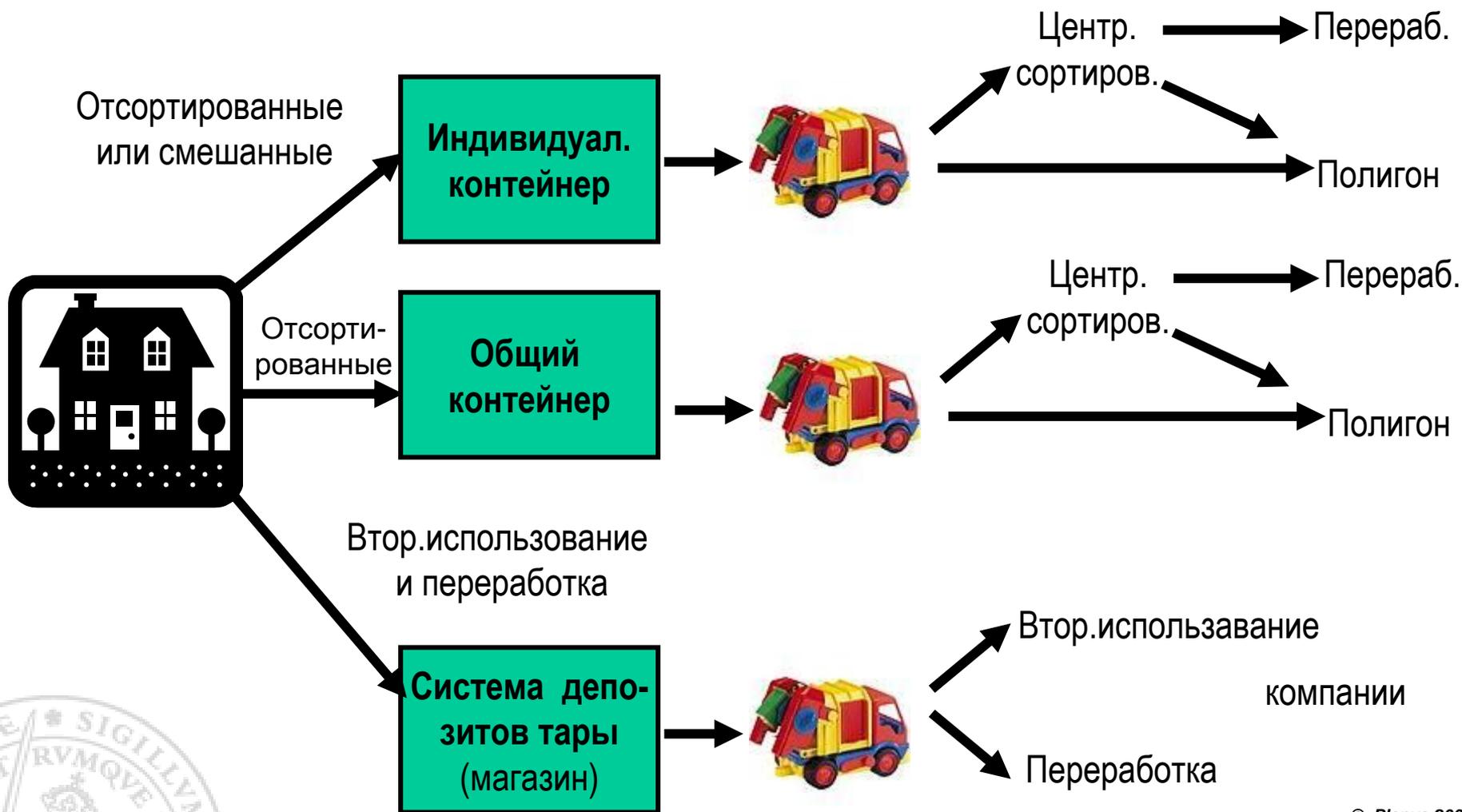
# Три возможности для физических лиц

1. Сбор около дома
2. Центральный пункт сбора в районе (прим.около магазинов)
3. Центральный пункт сбора (отдаленный)

(+ Параллельная система сбора депозитной тары)



# Отдельный сбор – залог больших возможностей в управлении отходами



© Plepys 2008