



## МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной статье рассмотрены вопросы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), приводятся расчетные и другие параметры ТКО Вологодской области. Статья содержит сведения об объектах по обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов, находящихся на территории Вологодской области, а также морфологический состав ТКО по результатам инструментальных замеров. Проведен сравнительный анализ с данными аналогичных замеров ТКО в Ярославской области. Данные, приведенные в статье, необходимы для определения ресурсного потенциала ТКО и целесообразности внедрения раздельного сбора и его организации.

Твердые коммунальные отходы (ТКО), морфологический состав ТКО, инструментальные замеры, сортировка, рециклинг, управление в области утилизации отходов домохозяйств.

По Федеральному закону от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» «ТКО – отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами» [1].

В Вологодской области образуется примерно 495 000 тонн ТКО в год, при средней плотности 140 кг/м<sup>3</sup>, это 3,5 млн м<sup>3</sup> в год [2].

По данным Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области в

регионе функционирует: санкционированных – 41 объект размещения ТКО; несанкционированных – 101 свалка, которая занимает 164 Га; 5 объектов сортировки; эксплуатируется: 25318 контейнеров, 6120 контейнерных площадок, 222 контейнера для раздельного сбора, 382 бункера [2].

Объемы ТКО, которые поступают на полигоны (447,5 тыс. т, примерно 90 % от общего количества ТКО), чаще всего минуют процесс сортировки. В таблице 1 приведены названия полигонов, районы/города Вологодской области, из которых ввозятся ТКО, их масса и среднее расстояние до полигона, т.н. «плечо». Из 26 полигонов только 5 имеют сортировочные станции. На них сортируется 261,6 тыс. т – 53 % ТКО. Даже если эта цифра завышена, вряд ли больше 4 % отходов [2] подлежит вторичному использованию. Это составит всего лишь 6–7 тыс. т отходов из 495 тыс. т [3, 4].

Таблица 1

### Объекты по обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов Вологодской области

| № | Название полигона/свалки   | Сортировка | Район/город, из которого поступают ТКО   | Масса ТКО (тыс. т)        | Плечо (км)               |
|---|--|------------|--|---------------------------|--------------------------|
| 1 | 2  | 3          | 4  | 5                         | 6                        |
| 1 | Полигон ТБО, г. Сокол (ООО «Комус»)  |            | Бабушкинский район,<br>Междуреченский район,<br>Сокольский район,<br>Тотемский район | 4,8<br>0,2<br>19,2<br>8,2 | 220<br>130<br>2,3<br>190 |
| 2 | Полигон ТБО с. Тарногский Городок (ООО «Тарнога-ЖилКомсервис»)   |            | Тарногский район   | 4,5                       | 4,4                      |
| 3 | Полигон для захоронения промышленных, твердых бытовых отходов Нюксенского ЛПУМГ (ООО «Агроремтехснаб») |            | Нюксенский район   | 2,9                       | 26,8                     |

| №  | Название полигона/свалки   | Сортировка                            | Район/город, из которого поступают ТКО  | Масса ТКО (тыс. т) | Плечо (км)   |
|----|--|---------------------------------------|---|--------------------|--------------|
| 1  | 2  | 3                                     | 4                                       | 5                  | 6            |
| 4  | Полигон ТКО, с. Верховажье (ООО «ВерховажьеСтройСервис»)   |                                       | Верховажский район                      | 3,6                | 3,1          |
| 5  | Полигон ТКО, с. Сметанино (ООО «Экологические технологии»)   |                                       | Верховажский район                      | 0,5                | 32,0         |
| 6  | Полигон ТБО, п. Вожега Вожегодского городского поселения (ООО «Вожегодское коммунальное хозяйство»)      |                                       | Вожегодский район                       | 5,4                | 5,6          |
| 7  | Полигон ТБО для г. Вологды (АО «Вторресурсы»), д. Подгорье   | Сортировка АО «Вторресурсы»           | Вологда, Вологодский район              | 135<br>20,4        | 31,8         |
| 8  | Полигон ТБО, г. Грязовец (МУП «Управление жилищно-коммунального хозяйства п. Вохтога»)                   | Сортировка ООО «Зеленый Город»        | Грязовецкий район, Междуреченский район | 11,6<br>1,6        | 24,4<br>87,0 |
| 9  | Полигон ТБО, с. Кичменский Городок (ООО «Комсервис»)   |                                       | Кичменгско-Городецкий район             | 5,6<br>8           | 1,7          |
| 10 | Полигон ТКО, примыкающий с севера к автомобильной дороге «Соколов-Никольское» в 5 км. от г. Никольска    |                                       | Никольский район                        | 7,6                |              |
| 11 | Полигон ТБО, с. Сямжа (ООО «Сямженский водопровод»)  |                                       | Сямженский район                        | 2,7                | 6,2          |
| 12 | Свалка в районе деревни Коробейниково  |                                       | Великоустюгский район                   | 25                 |              |
| 13 | Полигон ТБО, с. Устье (ООО «Усть-Кубинский водопровод»)  |                                       | Усть-Кубинский район                    | 3,4                | 2,4          |
| 14 | Полигон ТБО, г. Харовск (МУП «Харовск»)  |                                       | Харовский район                         | 6,0                | 6,5          |
| 15 | Полигон ТБО, г. Бабаево (МП «Служба заказчика»)  |                                       | Бабаевский район                        | 5,0                | 27           |
| 16 | Полигон ТБО, с. Борисово-Судское (ООО «Жилищно-коммунальное хозяйство Борисовское»)                      |                                       |   | 2,1                | 62,4         |
| 17 | Полигон ТБО «Ильинское» (ООО «Полигон»)  | Мусоросортировочная станция «Эковтор» | Белозерский район                       | 6,0                | 120          |
| 18 | Полигон ТКО (МУП «Водоканал»)  |                                       | Вашкинский район, Кирилловский район    | 3,4<br>0,6         | 5,0<br>74,0  |
| 19 | Полигон ТКО, г. Вытегра (ООО «ЭКО-СТАР»)   |                                       | Вытегорский район                       | 10,1               | 7,0          |
| 20 | Полигон ТБО МО Мазское Кадуйского района Вологодской области (МУП «Кредо»)                               |                                       | Кадуйский район                         | 0,5                | 11,0         |
| 21 | Полигон ТБО, п. Кадуи Кадуйского района Вологодской области (МУП «Кредо»)                                |                                       |   | 6,8                | 30           |
| 22 | Полигон ТБО, г. Кириллов (МУП «Спецавтохозяйство» Кирилловского района)                                  |                                       | Кирилловский район                      | 5,1                | 2,7          |
| 23 | Полигон ТБО, г. Устюжна (Муниципальное хозяйственное общество с ограниченной ответственностью «Импульс») |                                       | Устюженский район                       | 7,4                | 8,7          |
| 24 | Полигон ТБО, п. Сазоново (МУП «УниверсалСервис»)   |                                       | Чагодощенский район                     | 5,4                | 15,0         |
| 25 | Полигон ТБО г. Череповца (ООО «ЭкоТрансСервис»)  | Сортировка ИП Козлов                  | Череповец, Череповецкий район           | 27,7               | 16,2         |
|    |  | Сортировка «Чистый След»              |   | 49,8<br>9,5        | 14,8<br>16,2 |
|    |  |                                       |   | 43,0<br>1,5        | 26,3<br>71,3 |
| 26 | Полигон д. Малый Исток (ООО «АкваЛайн»)  |                                       | Череповец, Череповецкий район           | 6,9<br>2,2         | 25,0<br>27,0 |
| 27 | Полигон ТБО д. Новое Домозерово (ООО «АкваЛайн»)   |                                       | Череповецкий район                      | 0,3                | 38,3         |

**Данные морфологического состава ТКО  
Вологодской и Ярославской областей**

| Компоненты   | Доля в общем объеме, % |   |
|--|------------------------|---|
|  | Вологодская область    | Ярославская область                           |
| Пищевые отходы   | 8                      | 28,17   |
| Бумага (картон)  | 17                     | 8,17  |
| Полимерные материалы, в т.ч.:<br>полимерные пленки (полиэтилен, полипропилен);<br>полиэтилентерефталат (бутылки и пр.);<br>полипропилен (без пленок);<br>поливинилхлорид;<br>прочие пластмассы | 26                     | 14,12<br>2,19<br>1,82<br>1,82<br>2,68<br>5,61 |
| Стекло   | 8                      | 14,5  |
| Древесина  | 6                      | 3,53  |
| Текстиль   | 6                      | 0,38  |
| Металл:<br>черный металлолом (в том числе жестяные бутылки)<br>цветной металлолом (в том числе алюминиевые бутылки)  | 4                      | 1,73<br>0,83<br>0,9                           |
| Смет с территории (земля, песок, камни, растительные отходы)   | 5                      | 9,62  |
| Растительные отходы  |                        | 4,82  |
| Кожа, резина   |                        | 3,42  |
| Опасные отходы (батарейки, аккумуляторы, тара от растворителей, красок, ртутные лампы и пр.)   |                        | 1,26  |
| Тетрапак   |                        | 0,71  |
| Прочее   | 20                     | 8,51  |

Таблица 3

**Морфологический состав ТКО Вологды (многоквартирный жилой фонд),  
замеры 2020 г., расчет по объемам**

| №   | Наименование компонента              | Зима                                  | Лето | Осень | Доля, %<br>в общем объеме,<br>замеры 2020 г.,<br>г. Вологда | Доля, %, в общем<br>объеме, территориаль-<br>ная схема 2016 г.,<br>15 категорий,<br>в среднем по области | Доля, %, в общем<br>объеме, территориаль-<br>ная схема 2016 г.,<br>жилой фонд,<br>в среднем по области |
|-----|--------------------------------------|---------------------------------------|------|-------|---|--|--|
|     |                                      | Доля в<br>общем объеме, %, г. Вологда |      |       |   |  |  |
| 1   | Бумага, картон                       | 14,1                                  | 9,3  | 11,9  | 11,8  | 17   | 8  |
| 2   | Полимерные материалы<br>в том числе: | 27,5                                  | 51,8 | 32,3  | 37,2  | 26   | 30   |
| 2.1 | ПЭТ                                  | 10,8                                  | 21,6 | 7,1   | 13,2  |  |  |
| 2.2 | Пластики 2Д                          | 8,0                                   | 20,2 | 19,5  | 15,9  |  |  |
| 2.3 | Пластики 3Д                          | 8,7                                   | 10,0 | 5,8   | 8,1   |  |  |
| 3   | Древесина                            |                                       | 3,7  |       | 1,2   | 6  | 4  |
| 4   | Текстиль                             | 11,8                                  | 0,2  | 3,9   | 5,3   | 6  | 12   |
| 5   | Металл                               | 2,1                                   | 7,3  | 4,0   | 4,5   | 4  | 5  |
| 6   | Стекло                               | 8,2                                   | 3,6  | 3,1   | 5,0   | 8  | 5  |
| 7   | Пищевые отходы                       | 8,5                                   | 4,6  | 12,4  | 8,5   | 8  | 16   |
| 8   | Смет с территории                    | 0,8                                   | 0,7  | 2,7   | 1,4   | 5  | 2  |
| 9   | Прочие отходы                        | 27,1                                  | 18,8 | 29,6  | 25,2  | 20   | 22   |

**Морфологический состав ТКО Вологды (многоквартирный жилой фонд),  
замеры 2020 г., расчет по массе**

| №   | Наименование компонента | Зима                   | Лето | Осень | Доля, %, в общем объеме замеры 2020 г. | Доля, %, территориальная схема 2016 г. |
|-----|-------------------------|------------------------|------|-------|--|--|
|     |                         | Доля в общем объеме, % |      |       |  |  |
| 1   | Бумага, картон          | 3                      | 4    | 4     | 4                                      | 12                                     |
| 2   | Полимерные материалы    | 9                      | 9    | 12    | 10                                     | 26                                     |
|     | в том числе:            |                        |      |       |  |  |
| 2.1 | ПЭТ                     | 3                      | 1    | 5     | 3                                      |  |
| 2.2 | Пластики 2Д             | 2                      | 6    | 3     | 4                                      |  |
| 2.3 | Пластики 3Д             | 3                      | 2    | 4     | 3                                      |  |
| 3   | Древесина               |                        |      | 5     | 2                                      | 5                                      |
| 4   | Текстиль                | 10                     | 8    | 1     | 6                                      | 7                                      |
| 5   | Металл                  | 1                      | 7    | 21    | 10                                     | 2                                      |
| 6   | Стекло                  | 18                     | 8    | 14    | 13                                     | 4                                      |
| 7   | Пищевые отходы          | 29                     | 37   | 25    | 30                                     | 25                                     |
| 8   | Смет с территории       | 2                      |      | 3     | 2                                      | 4                                      |
| 9   | Прочие отходы           | 28                     | 27   | 15    | 23                                     | 17                                     |

В таблице 2 представлен морфологический состав ТКО Вологодской области, определенный для включения в территориальную схему обращения с отходами [1] лабораторией ГБУ НО «ЭКОЛОГИЯ РЕГИОНА» (лицензия Р/2014/2578/100/Л от 05.06.2014). Для сравнения в таблицу включены данные морфологического состава ТКО Ярославской области. Как видим, состав ТКО в Ярославской области [5] представлен более полно: включены конкретные фракции полимерных отходов, опасные отходы (батареи, аккумуляторы, тара от растворителей, красок, ртутные лампы и пр.), резина, кожа, растительные отходы, черный и цветной металл и др. В Вологодской области приводятся данные по 9 фракциям ТКО, а в Ярославской области – по 18 позициям (в два раза больше).

Для формирования новой Территориальной схемы обращения с отходами Вологодской области в период 2020–2021 года проводились замеры норм и морфологического состава ТКО в периоды «зима», «лето», «осень». Замеры были проведены ООО «Большая тройка» по Государственному контракту № 3 Администрации Вологодской области от 15.01.2020 г. на выполнение научно-исследовательских работ.

Таблицы 3 и 4 содержат данные расчетов инструментальных замеров города Вологды трех периодов по массе и по объемам. Расчет производился согласно [6].

Анализ приведенных данных позволяет сделать следующий вывод: большая доля ТКО от населения, находящаяся в контейнерах, приходится на пищевые и прочие отходы – они составляют примерно 50 % объема ТКО. Пищевые и прочие отходы, воздействуя на другие фракции (бумагу, древесину, текстиль), превращают изначально неопасные отходы (в момент образования с точки зрения Федерального классификационного каталога отходов, ФККО) в реально опасные, которые изда-

ют неприятный запах, самовозгораются, загрязняют воду, почву и т.п.. Эти отходы чаще всего имеют органическую составляющую, они способны разлагаться в естественных условиях – биодegradировать.

Морфологический состав, рассчитанный по массе (табл. 4), и данные [1] дают возможность произвести расчет максимальных количественных показателей полезных фракций ТКО (табл. 5).

На примере полимерной составляющей ТКО можно предположить, что при средней производительности одной линии переработки 2500 кг/ч, в которую входят измельчитель, металлоуловитель, мойка, гранулятор, годовая масса переработки составит примерно 40 т, что сопоставимо с годовым накоплением полимерных ТКО в год (табл. 5).

Таблица 5  
**Количественные показатели фракций ТКО,  
подлежащих вторичному использованию**

| №     | Фракция ТКО | % морфологического состава | Количество, тыс. т/год |
|-------|-------------|----------------------------|------------------------|
| 1     | Бумага      | 4                          | 19,8                   |
| 2     | Полимеры    | 10                         | 49,5                   |
| 3     | Стекло      | 13                         | 64,4                   |
| 4     | Металлы     | 10                         | 19,8                   |
| 5     | Текстиль    | 6                          | 29,4                   |
| 6     | Дерево      | 2                          | 10                     |
| Итого |             | 45                         | 223                    |

Данные о морфологическом составе ТКО актуальны при решении вопросов целесообразности внедрения отдельного сбора мусора и его организации: например для того, чтобы знать, сколько и каких контейнеров потребуется для сортировки отходов. Ресурсный потенциал ТКО является важным при разработке бизнес-планов по строительству полигонов, мусоросортировочных комплексов, мусороперерабатывающих предприятий. Особенно важно

выделить в разные группы полимерные отходы: полиолефины, поливинилхлорид, полистирол, ПЭТ бутылки, т.к. технологии их переработки различаются и зависят от физико-химической структуры полимера [7]. Бумагу и картон также нельзя считать одним компонентом, т.к. если рассматривать их как вторсырье, то используются они для производства разной продукции.

### Литература

1. Об отходах производства и потребления : Федеральный закон № 89-ФЗ от 24 июня 1998 г. : принят Государственной думой 22 мая 1998 года : одобрен Советом Федерации 10 июня 1988 года. – Текст : электронный // КонсультантПлюс : справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс» (дата обращения: 06.04.2022).

2. Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами, на территории Вологодской области : Приказ Департамента топливно-энергетического комплекса и тарифного регулирования региона № 174 от 29 декабря 2016 г. – Текст : электронный // Техэксперт : информационно-справочная система / Консорциум «Кодекс» (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Годовой отчет о реализации государственной программы «Охрана окружающей среды, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов на 2013–2020 годы» : Постановление Прави-

тельства Вологодской области № 1228 от 22 октября 2012 г. – URL: [https://vologda-oblast.ru/dokumenty/zakony\\_i\\_postanovleniya/postanovleniya\\_pravitelstva/15486/](https://vologda-oblast.ru/dokumenty/zakony_i_postanovleniya/postanovleniya_pravitelstva/15486/) (дата обращения: 06.04.2022).

4. О внесении изменений в территориальную схему обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами, на территории Вологодской области : Проект Приказа Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды от 20 октября 2020 г.

5. Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами, на территории Ярославской области : Приказ Департамента охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области № 70-н от 14 декабря 2018 г. – Текст : электронный // Техэксперт : информационно-справочная система / Консорциум «Кодекс» (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Об определении нормативов накопления твердых коммунальных отходов : Постановление Правительства Российской Федерации № 1130 от 04 апреля 2016 г. – Текст : электронный // Техэксперт : информационно-справочная система / Консорциум «Кодекс» (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Аскадский, А. А. Вторичные полимерные материалы : монография / А. А. Аскадский, Т. А. Мациевич, М. Н. Попова. – Москва : АСВ, 2017. – 496 с.

*E.V. Solovyova*  
*Vologda State University*

## HOUSEHOLD SOLID WASTE MORPHOLOGICAL COMPOSITION ON THE EXAMPLE OF VOLOGDA REGION

This article discusses the issues of solid household waste (HSW) management, provides calculated and other parameters of HSW in the region of the Russian Federation - Vologda region. The article contains information about the facilities for processing, disposal, neutralization and disposal of waste located in Vologda region, as well as the morphological composition of HSW according to the results of instrumental measurements, a comparative analysis with the data of similar measurements of HSW in Yaroslavl region. The data given in the article are necessary to determine the resource potential of HSW and the feasibility of implementing separate collection and its organization.

Solid household waste (HSW), morphological composition of HSW, instrumental measurements, sorting, recycling, management in the field of household waste disposal.