

**Издатель**

ФГБОУ «Петрозаводский государственный университет»  
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Студенческий научный электронный журнал

# StudArctic Forum

<http://saf.petrso.ru>

## XX / 2018

**Главный редактор**

В. С. Сюнёв

**Редакционный совет**

С. Б. Васильев  
Г. Н. Колесников  
А. Н. Петров

**Редакционная коллегия**

М. И. Зайцева  
А. Ю. Борисов  
Т. А. Гаврилов  
А. Ф. Кривоноженко  
Е. И. Соколова  
Л. А. Девятникова  
Ю. В. Никонова  
Е. О. Графова  
А. А. Кузьменков  
Р. В. Воронов  
М. И. Раковская

**Редакция**

А. Г. Марахтанов  
А. А. Чалкин  
Э. М. Осипов  
Е. П. Копалева

**ISSN 2500-140X**

**Адрес редакции**

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Ленина, 33.

E-mail:[saf@petrsu.ru](mailto:saf@petrsu.ru)

<http://saf.petrso.ru>

Техносферная безопасность и природообустройство  
**Определение морфологического состава твердых  
коммунальных отходов на территории  
Петрозаводского городского округа**

**ЛЕБЕДЕВА Ксения  
Алексеевна**

академический бакалавриат, ИЛГиСН  
Петрозаводский государственный университет  
(проспект Ленина, 29),  
[lebedeva\\_k\\_a\\_1996@mail.ru](mailto:lebedeva_k_a_1996@mail.ru)

**ГРАФОВ Константин  
Александрович**

Муниципальное бюджетное  
общеобразовательное учреждение  
Петрозаводского городского округа  
«Державинский лицей». (Республика Карелия,  
город Петрозаводск, улица Чернышевского, д.14  
а),  
[Konstavmenson@gmail.com](mailto:Konstavmenson@gmail.com)

**Ключевые слова:**

морфология отходов  
раздельный сбор  
сортировка  
классификация отходов  
твердые коммунальные  
отходы  
вторичное сырье.

**Аннотация:** В процессе жизнедеятельности человека образуется достаточно большое количество отходов. По составу эти отходы достаточно разнообразны: остатки продуктов, предметы, использовавшиеся в быту и утратившие свои потребительские свойства, и т.д.

Отходы, образовавшиеся в процессе жизнедеятельности человека, называются твердыми коммунальными отходами (далее ТКО). Данный вид отходов достаточно специфичный, и характеризуется весьма разнообразными компонентами со сложным химическим составом. В связи с этим, необходимо определять морфологический состав отходов от населения, который предопределяет особенности сбора, сортировки, схему подготовки и переработки отходов.

Определение морфологического состава ТКО является достаточно важной задачей. Качественно выполненная работа по определению объема и состава отходов обеспечивает эффективное планирование и управление ими на территории Республики Карелия.

**Основной текст**

**Введение**

Твердые коммунальные отходы (ТКО) являются результатом жизнедеятельности человека, а их морфологический состав определяет особенности сбора, сортировки, последующую схему подготовки и переработки отходов.

Источники образования ТКО – это территории или части территорий муниципальных образований, на которых они образуются. ТКО являются отходами, образованными в жилых помещениях в процессе потребления населением. Также к ТКО относятся товары, которые в процессе их использования для удовлетворения личных и бытовых нужд утратили свои потребительские качества.

К источникам образования отходов можно отнести:

многоквартирные дома;  
садовые, дачные и огороднические партнерства;  
коттеджные поселки;  
группы жилых домов, здания и помещения.

ТКО образуются не только от физических лиц (населения), но и от юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Такие отходы по своему составу схожи с отходами от физических лиц.

Таким образом, источниками образования твердых коммунальных отходов на

территории Республика Карелия являются:

территории сельских и городских поселений, относящихся к муниципальным районам Республики Карелия;

территории городских округов: Петрозаводский городской округ, Костомукшский городской округ.

Всего за 2015 год на территории Республики Карелия образовалось порядка 175 365 тонн ТКО.

До настоящего времени на территории Республики Карелия отсутствует эффективная система управления ТКО. Как правило, сбор ТКО на территории муниципальных районов и городских округов Республики Карелия производится в общие контейнеры, располагаемые на контейнерных площадках придомовых территорий.

Также, состав ТКО содержит ценные фракции (бумага, пластик, стекло), которые при существующей системе сбора перемешивается с органической частью отходов. Исследований по определению точного состава ТКО от населения на территории республики отсутствуют.

Отсутствует выделение ценных фракций из ТКО, поскольку требуется внедрение дополнительных технологий сортировки, что подразумевает также извлечение качественного вторичного сырья, и необходимость изменения подхода к системе сбора отходов, т.е. организацию системы селективного сбора, при которой ценные компоненты собираются населением в отдельные контейнеры.

В связи с этим на территории Республики Карелия необходимо провести исследования морфологического состава отходов. Данные исследования обеспечат эффективное планирование и управление твердыми коммунальными отходами на территории Республики.

### **Методика определения морфологического состава ТКО**

Морфологический состав представляет собой соотношение отдельных компонентов отходов: упаковка, текстиль, металл, пластик, строительный мусор и другие виды, находящиеся в перемешанном состоянии (не сортируемые отходы).

Достоверная информация об объеме и составе образующихся отходов на территории населенных пунктов обеспечит эффективное планирование и управление, включающие: сбор, транспортировку, размещение, использование и безопасное удаление отходов.

На сегодняшний день имеется большое количество методических основ по определению морфологического состава ТКО. Эти методики в основном руководствуются теоретическим определением морфологического состава ТКО. Данные методики невозможно использовать, так как они не содержат руководства по практическому выполнению исследования. Отсюда возникает необходимость самостоятельного определения параметров исследования, которые необходимо определить экспериментальным путем на практике. К таким параметрам можно

отнести: перечень изучаемых компонентов, погрешность результатов измерений и т.д. На практике выбор методологии определения морфологического состава ТКО зависит от поставленных целей и технической возможности.

При проведении исследования необходимо учитывать существующие условия в управлении ТКО и технические возможности предприятий по транспортировке отходов на территории Республики Карелия. В результате анализа условий и возможностей для определения морфологического состава целесообразнее использовать методику детальной ручной сортировки отходов.

Важно отметить, что на состав твердых коммунальных отходов влияют множество факторов:

климатическая зона;

степень благоустройства жилищного фонда (наличие мусоропроводов, газа, водопровода, канализации, системы отопления);

этажность;

вид топлива при местном отоплении;

развитие общественного питания;

культура торговли;

образ жизни и степень благосостояния населения.

Для получения достоверных данных о морфологическом составе ТКО необходимо проводить замеры экспериментальным путем. Данные результаты будут актуальны в течение 3-5 лет, далее сведения будут считаться устаревшими и потеряют свою актуальность.

ТКО образуются из двух источников: жилые здания, учреждения и предприятия общественного назначения (общественного питания, учебных, зрелищных, гостиниц, детских садов и др.). В рамках исследования проводился расчет морфологического состава источника отходов такого, как «жилые здания».

Для определения морфологического состава ТКО выберутся муниципальные образования с развитой инфраструктурой и крупными предприятиями промышленности.

После выбора территории для проведения измерений, важно определить категории, на которые будут разделяться отходы. Обычно при определении морфологического состава ТКО выделяют около пятнадцати компонентов (фракций): бумага, картон, пищевые отходы, дерево, металл, текстиль, стекло, кожу и резину, полимерные материалы, прочее (не классифицируемые материалы). После выбора основных категорий, отходы необходимо отсортировать согласно выбранным категориям.

Отсортированные по категориям ТКО, необходимо взвесить, тем самым определить массу отходов для каждой фракции. Результаты измерений массы представляются в килограммах, а далее переводятся в тонны для лучшего восприятия.

Массу отходов рекомендуется определять путем взвешивания каждого

заполненного контейнера при помощи средств измерения массы, отвечающим требованиям законодательства Российской Федерации об обеспечении единства измерений и последующего вычитания массы пустого контейнера. Массу отходов в полиэтиленовых мусорных мешках рекомендуется определять путем взвешивания каждого такого мешка.

Далее отходы каждой фракции помещаются в тару известного объема, таким образом, удастся практическим путем вычислить исходный объем отходов каждой категории. Такой тарой может быть мусорный контейнер с известным объемом. Если весь объем отходов не помещается в один контейнер, то вычисление объема можно произвести несколько раз, а затем результаты сложить.

При определении морфологического состава рекомендуется использовать стандартные контейнеры емкостью 0,75 - 1,1 куб. м или полиэтиленовые мешки с определённым литражом. В ходе проведения замеров в мусорных контейнерах отходы рекомендуется разравнивать и мерной линейкой (ноль совпадает с дном контейнера) определять объем отходов.

Также важной характеристикой является плотность отходов. Плотность отходов определяется по формуле (1):

---

$$\rho = m/v \quad (1)$$

---

где  $m$  – вычисленная масса отходов каждой категории, кг;

$v$  – объем отходов каждой категории,  $m^3$ .

Помимо этого важными характеристиками являются процентные значения объема и массы отходов каждой категории от суммарного значения массы и объема всех отходов соответственно.

Процентное значение массы отходов определенной категории определяется по формуле (2):

---

$$(m/M) * 100\% \quad (2)$$

---

где  $m$  - вычисленная масса отходов каждой категории, кг;

$M$  - суммарное значение массы всех отходов, кг,

Процентное значение объема отходов определенной категории определяется по формуле (3):

---

$$(v/V) * 100\% \quad (3)$$

---

где  $v$  – объем отходов каждой категории,  $m^3$ ;

$V$  - суммарное значение объема всех отходов,  $m^3$ .

По данным процентного соотношения отходов по массе и объему строятся круговые диаграммы для наглядности вычисленной числовой информации.

Вычисленные значения массы, объема, их процентное соотношение и плотность

отходов называются физическими характеристиками ТКО.

Результаты практических измерений этих характеристик вносятся в таблицу 1 «Результаты измерений физических характеристик ТКО» форма, которой представлена ниже. В конце таблицы приводится суммарное значение массы и объема всех отходов.

Таблица 1 - Результаты измерений физических характеристик ТКО

Фракция отходов	Плотность отходов, кг / м <sup>3</sup>	Масса, кг	Объем, м <sup>3</sup>	Объем, %	Масса, %
1	2	3	4	5	6
...					
Итого:					

Такие замеры массы, объема, их процентного соотношения, плотности ТКО необходимо производить каждый сезон (лето, осень, зима, весна).

Рекомендуемые сроки проведения замеров:

- а) зима - декабрь, январь;
- б) весна - апрель;
- в) лето - июнь, июль;
- г) осень - сентябрь, октябрь.

В рамках исследования, морфологический состав отходов определяется на территории Петрозаводского городского округа (далее ГО).

Петрозаводский ГО расположен в южной части Карелии. На территории Петрозаводского ГО проживает самое большое количество населения. По данным Росстата на 01.01.2016 численность населения составила 277 111 человек.

Промышленность Петрозаводского ГО достаточно разнообразна и представлена машиностроительной, металлообрабатывающей, деревообрабатывающей, строительной и пищевой отраслями. На территории города достаточно развита торговля. Имеется большое количество магазинов, федеральных и местных торговых сетей.

Еще одна развивающаяся отрасль не только в городе Петрозаводске, но и во всей Карелии – это туризм. Поток туристов с каждым годом увеличивается, активно развивается отельный и туристический бизнес.

«Площадь жилищного фонда Петрозаводска в 2009 году составила 5997 тысяч кв. м., в том числе частного сектора — 4198 тыс. кв. м»[4]. Жилищный фонд города представлена в основном многоэтажными домами (5-16 этажей). Уровень благоустроенности территории жилищного фонда высокий (порядка 94%).

На территории Петрозаводского городского округа, согласно системе управления ТКО, муниципальными службами осуществляется регулярная очистка

населения от мусора. Отходы вывозятся на санкционированную городскую свалку. Раздельный сбор отходов от населения не производится. Население самостоятельно по собственному желанию осуществляет отбор вторичного сырья, которое принимается отдельными специализированными организациями. Данных о количестве таких отходов не существует.

Все вышеизложенное существенно влияет на морфологический состав отходов от населения, поэтому территорию Петрозаводского ГО по праву можно считать достаточно разнообразной и более показательной для проведения исследования морфологического состава ТКО от населения, нежели другие территории муниципальных образований Республики Карелии.

Для расчета морфологического состава ТКО выбрана часть участка района Кукковка Петрозаводского ГО, на котором проживает не менее 2 процентов от общей численности населения города. Исследования проводились в летний и осенний период. По данным результатам выполнена сравнительная оценка морфологического состава.

К выбранной территории относятся дома по адресу: Питкярантская улица дом 22; Питкярантская улица дом 24; Питкярантская улица дом 24а; Питкярантская улица дом 26; Питкярантская улица дом 28; Карельский проспект дом 4; Карельский проспект дом 6; Питкярантская улица дом 30; Питкярантская улица дом 32; Питкярантская улица дом 34; Сортавальская улица дом 11а; Сортавальская улица дом 13; Сортавальская улица дом 13а; Питкярантская улица дом 4; Сортавальская улица дом 5; Сортавальская улица дом 7а; Сортавальская улица дом 9; Сортавальская улица дом 9а.

По данным на 2017 год численность населения, проживающего на рассматриваемой территории района, составляет 4 710 человек. На рисунке 1 представлена карта района города Петрозаводска, на котором производились замеры для определения морфологического состава ТКО.





Рисунок 1 – Карта исследуемого участка в Петрозаводском городском округе [5]

Сбор отходов от населения осуществляется в контейнерные площадки. Раздельный сбор отходов от населения на данной территории не осуществляется.

Для проведения замеров по определению морфологического состава ТКО выбраны следующие категории отходов:

- упаковка-полистирол;
- стекло;
- упаковка Tetra Pak;
- ПЭТ-бутылки;
- бумага и картон;
- пластик белый;
- пластик цветной;
- ветошь;
- алюминиевые банки;
- полиэтиленовая пленка;
- керамика;

пищевые отходы;  
одноразовые памперсы;  
строительные материалы;  
медикаменты;  
жесть;  
металл;  
не сортируемые отходы.

При проведении замеров ТКО отходы сортировались строго на определенные категории, исключались попадания отходов одной категории в другие. При определении объема отходы не уплотнялись.

Сортировка отходов подвергалась четкой ручной сортировке, и проводилась на специально отведенной площадке. Сортировка происходила в два этапа: первичная сортировка, сортировка ранее отобранных отходов по категориям. Такой двухэтапный подход позволяет исключить попадание отходов одной категории в другую.

Собранные отходы отправлялись на взвешивание. Строительные отходы, крупногабаритные отходы загружались в контейнер при помощи экскаватора. Контейнер с объемом 0,75 м<sup>3</sup> установлен на специальные электронные весы. Таким образом, определялись одновременно масса и объем отходов каждой категории. Результаты измерений записывались в таблицу, а далее суммировались. Замеры массы пищевых отходов производился аналогичным образом.

Такие отходы как: упаковка-полистирол; стекло; упаковка Tetra Pak; ПЭТ-бутылки; бумага и картон; пластик белый; пластик цветной; ветошь; алюминиевые банки; полиэтиленовая пленка; керамика; одноразовые памперсы; медикаменты; жесть; металл загружались в специальные пакеты с известным объёмом, далее взвешивались при помощи таких же электронных весов. Результаты замеров записывались в таблицу.

Масса не сортируемой категории вычислялась путем вычитания суммы отсортированных отходов от всей массы отходов.

Результаты измерений массы, объема записаны в таблицу 2 «Данные практического исследования физических характеристик ТКО за летний и осенний период исследования».

Таблица 2 - Данные практического исследования физических характеристик ТКО за летний и осенний период исследования

Фракция	Летний период исследования / Осенний период исследования			
	масса, кг	высота, м	диаметр, м	объем, м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5

Пэт-бутылка	4,6 / 5,7	0,75 / 0,8	0,55 / 0,5	0,178 / 0,151
	9,6 / 5,5	0,75 / 0,5	0,5 / 0,5	0,147 /
	5,5/-	0,8/-	0,6/-	0,094
	5,3/-	0,9/-	0,55/-	0,226/-
				0,214/-
Итого	25 / 11,2			
Пластик	14,3 / 2,6	0,8 / 0,2	0,5 / 0,5	0,157 / 0,094
	9,7 / 6,5	0,75 / 1	0,5 / 0,5	0,147 /
	4,7 / 6,1	0,5 / 0,5	0,5 / 0,5	0,038
				0,098 /
				0,188
Итого	28,7 / 15,2			
Полиэтилен	7,8 7,5	0,75 0,7	0,5 0,5	0,5 0,5
Итого	15,3 / 20,2			-/0,429
Пенополистерол	2,9 / 1,6	0,75 / 0,5	0,55 / 0,45	0,178 / 0,079
	-/3,7	-/0,5	-/0,45	-/0,03
Итого	2,9 / 5,3			
Упаковочные пакеты	6	0,8	0,45	0,127
Tetra-Pak	5,5 / 7,2	0,6 / 0,85	0,55 / 0,5	0,143 / 0,16
	9,8 / 2,6	0,75 /	0,5 / 0,5	0,147 /
		0,85		0,066
Итого	15,3 / 9,8			
Rampers	14 / 15,3	0,25 / 0,35	0,5 / 0,5	0,049 / 0,069
Стекло	18,3 / 30	0,55 / 0,5	0,55 / 0,5	0,131 / 0,094
	22,3 /	0,4 / 0,4	0,55 / 0,5	0,069 /
	24,3	0,3	0,5	0,075
	19/-			0,035/-
	4,4/-	0,45	0,55	
	25/-			0,087/-
Итого	89 / 54,3			
Алюминий	1,55 / 1,3	0,25 / 0,25	0,5 / 0,5	0,025 / 0,047

Жесть	9 / 2,8 22/-	0,25 / 0,3 0,6/-	0,4 / 0,5 0,5/-	0,031 / 0,059 0,141/-
Итого	31 / 2,8			
Ветошь	27,6 / 12,1 56,8/-	0,8 / 0,4 0,8/-	0,45 / 0,5 0,45/-	0,127 / 0,075 0,127/-
Итого	84,4			
Картон/бумага	36,4 / 8 58,6 / 8,7 11 / 19,3	0,9 / 0,9 0,9 / 0,97 0,9 / 1,5	0,9 / 0,75 0,9 / 0,5 0,9 / 0,5	0,177 / 0,169 0,177 / 0,141 0,177 / 0,196
Итого	106 / 36			
Дерево	55,7			0,44
Не сортируемые отходы	1075,45 / 78,5			5,41 / 0,209
Пищевые отходы	529,7 / 129,5			2,04 / 0,287
Керамика	-1,5			-0,003
Медикаменты	-2,1			-0,003
Обща масса	2080			13,117

Далее результаты измерений подвергаются анализу. Ведется расчет плотности отходов по каждой фракции. Вычисляются процентные соотношения массы отходов по фракциям от общей массы, объема отходов по фракциям от всего объема.

Результаты расчета заносятся в таблицу 3 «Морфологический состав твердых коммунальных отходов Петрозаводского ГО за летний и осенний период».

Таблица 3 - Морфологический состав твердых коммунальных отходов Петрозаводского ГО за летний и осенний период

Фракция	Летний период исследования / осенний период исследования				
	Масса, кг	Объем, м <sup>3</sup>	Плотность, кг/ м <sup>3</sup>	% по массе	% по объему
1	2	3	4	5	6
ПЭТ-бутылки	25 / 11,2	0,765 / 0,245	35,05 / 45,7	1,20 / 2,8	5,8 / 8,3

Пластик	28,7 / 15,2	0,4 / 0,320	68,29 / 47,5	1,38 / 3,7	3,0 / 10,8
Полиэтилен	15,3 / 20,2	0,285 / 0,429	53,79 / 47,1	0,74 / 5,0	2,2 / 14,6
Пенополистирол	2,9 / 5,3	0,178 / 0,109	16,28 / 48,9	0,14 / 1,3	1,4 / 3,7
Упаковочные пакеты	6	0,127	47,18	0,29	1,0
Tetra-Pak	15,3 / 9,8	0,29 / 0,226	52,59 / 43,4	0,74 / 2,4	2,2 / 7,7
Rampers	14 / 15,3	0,049 / 0,069	285,35 / 221,7	0,67 / 3,8	0,4 / 2,3
Стекло	89 / 54,3	0,401 / 0,169	274,31 / 321,3	4,28 / 13,4	3,1 / 5,8
Алюминиевые банки	1,55 / 1,3	0,049 / 0,047	31,59 / 27,7	0,07 / 0,3	0,4 / 1,6
Жесть	31 / 2,8	0,149 / 0,059	236,73 / 47,5	1,49 / 0,7	1,1 / 2,0
Ветошь	84,4 / 12,1	0,747 / 0,075	154,32 / 161,3	4,06 / 3	5,7 / 2,6
Картон/бумага	106 / 36	1,787 / 0,634	59,77 / 56,8	5,10 / 8,9	13,6 / 21,5
Дерево	55,7	0,44	126,59	2,68	3,4
Не сортируемые отходы	1075,45/78,5	5,41/0,209	198,79/375,6	51,70/19,3	41,2/7,1
Пищевые отходы	529,7/129,5	2,04/0,287	260/451,2	25,47/31,9	15,6/9,7
Керамика	-/1,5	-/0,003	-/500	-/0,4	-/0,1
Медикаменты	-/2,1	-/0,003	-/666,7	-/0,5	-/0,1

По результатам таблиц 2 и 3 строятся круговые диаграммы для наглядной демонстрации результатов исследования морфологического состава ТКО.

На диаграмме 1 представлены данные о процентном соотношении фракций ТКО по массе в период летних замеров.

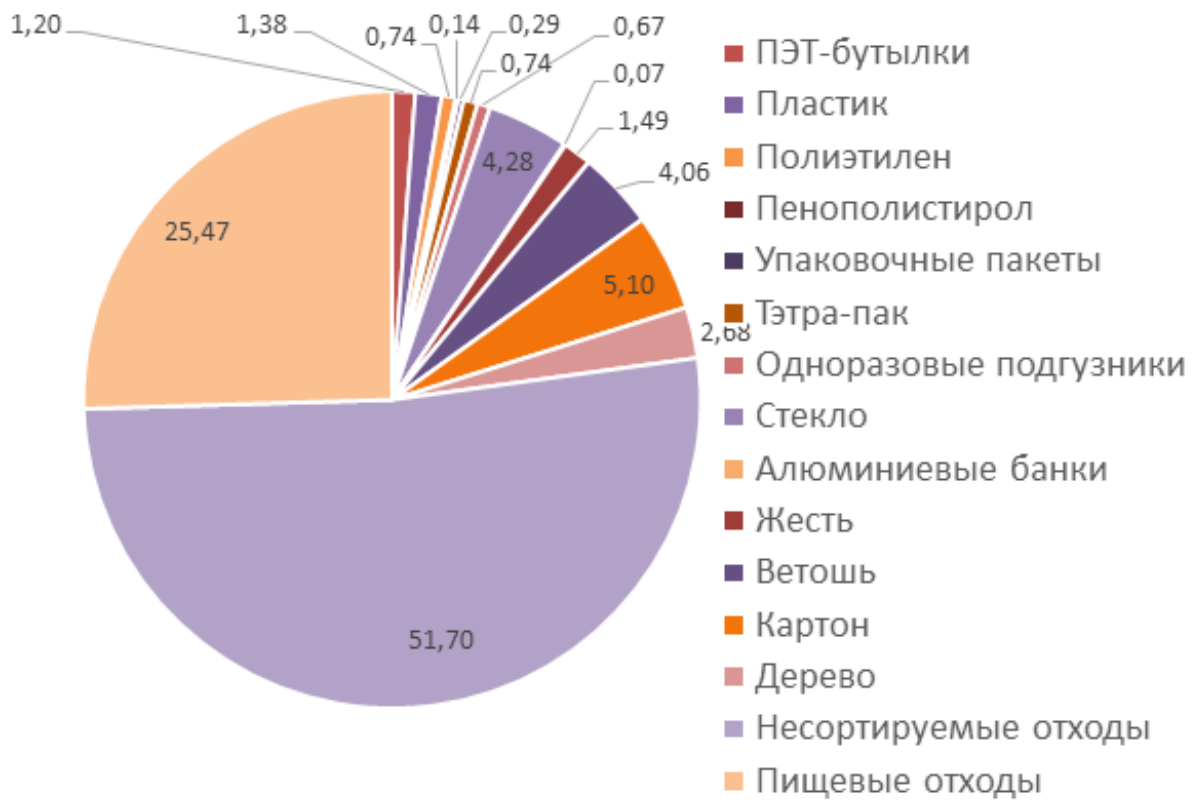


Диаграмма 1 – Процентное соотношение фракций ТКО по массе за летний период

На диаграмме 2 представлены данные о процентном соотношении фракций ТКО по объему в период летних замеров.

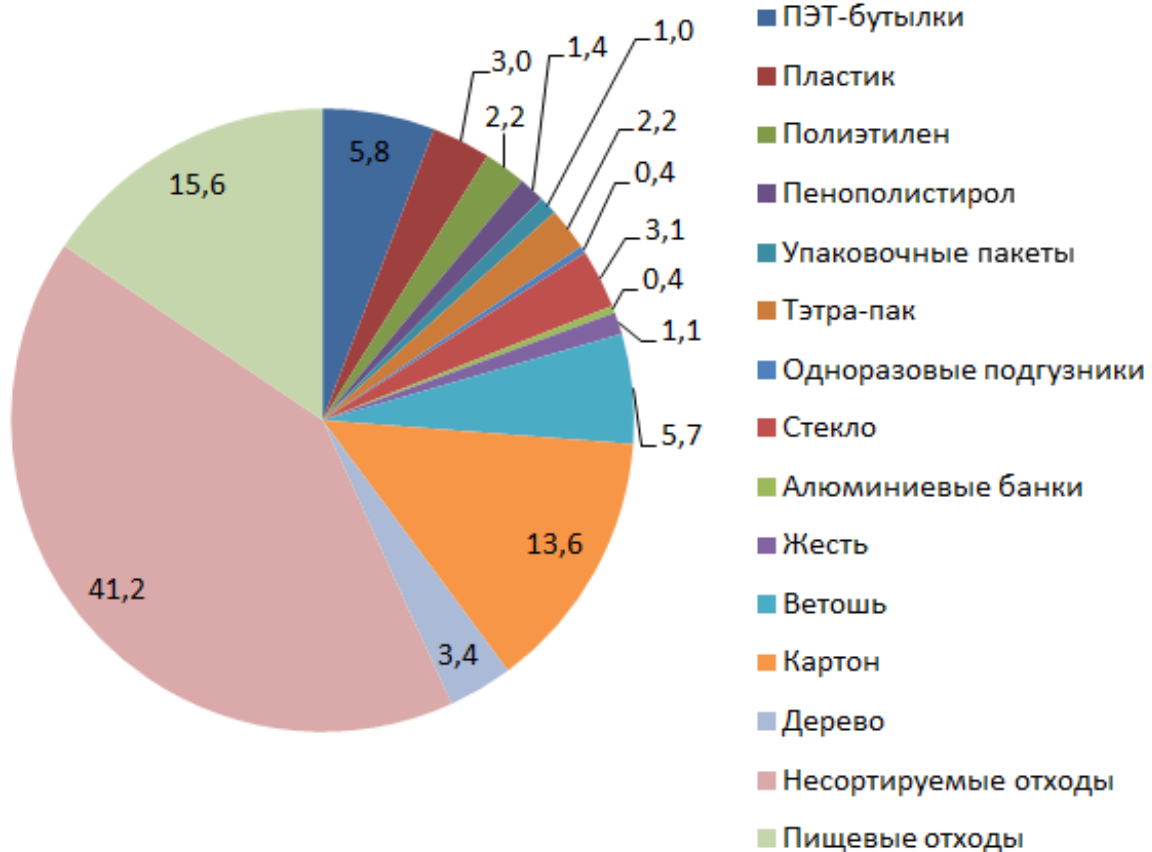


Диаграмма 2 - Процентное соотношение фракций ТКО по объему за летний период

Диаграммы 3 и 4 предоставляют сведения о процентном соотношении отходов по массе и по объему за осенний период.

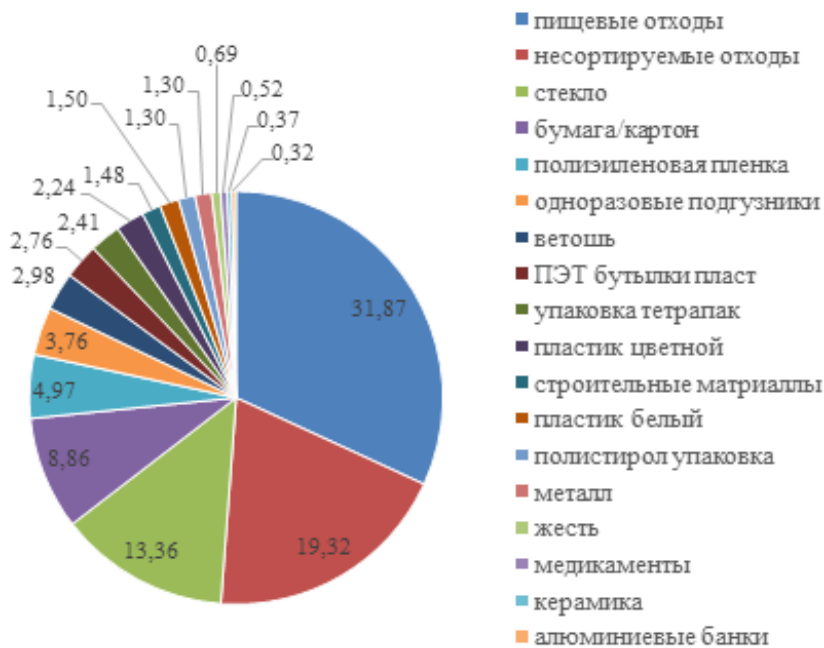


Диаграмма 3 – Процентное соотношение фракций ТКО по массе за осенний период



Диаграмма 4 - Процентное соотношение фракций ТКО по объему за осенний период

## **Вывод**

По результатам исследования морфологического состава можно сделать вывод, что современные ТКО очень разнообразны. В современном мире большое распространение получили упаковочные материалы нерастительного происхождения, возросло число использования полуфабрикатов, что привело к увеличению различных полимеров в составе ТКО, а также и исчезновению некоторых традиционных категорий, такой как, например, «кости».

Также, при определении морфологического состава отходов от населения замечено, что в их состав в большом количестве входят средства личной гигиены. Возникает необходимость выделения новых категорий в составе ТКО. Одной из таких категорий можно считать «одноразовые подгузники».

При определении морфологического состава выявлено, что такой категории как «одноразовые подгузники» достигает значения 3% от массы всех отходов.

За недельный экспериментальный период в августе 2017 года вывезено 13,12 м<sup>3</sup> отходов, преимущественно бытовых.

Также необходимо отметить, что в качестве крупногабаритных отходов выявлены 1 стиральная машина и 1 диван.

Таким образом, по результатам исследования морфологического состава ТКО:

примерно 20 % органические остатки пищи;

пластиковая тара и упаковка - до 40 %;

стекло- 5%;

ПЭТ-бутылка - 10%;

жесть - 5%;

алюминий пищевой до 5%,

полиэтиленовые пакеты - 10%,

ветошь (предметы одежды) - 3 %.

КГО -2%.

За недельный экспериментальный период в ноябре 2017 года отсортировано по категориям 2,9 м<sup>3</sup> отходов, преимущественно бытовых. По результатам исследования имеем:

пищевые отходы примерно 30 %;

не сортируемые отходы до 20%;

стекло – 14%;

бумага/картон – 9 %;

полиэтиленовая пленка – 5 %;

одноразовые подгузники – 4 %;

ветошь (предметы одежды) – 3 %;

ПЭТ-бутылки – 3 %;

Tetra-Pak – 2 %;

пластик – 3 %;

строительные материалы – 2 %;



полистирол – 1 %;  
металл – 1 %;  
жесть – 1 %;  
медикаменты – 1%;  
керамика и алюминиевые банки - менее 1 %.

Различия в морфологическом составе ТКО также связаны с погодными условиями. При анализе результатов стоит заметить, что в летний период увеличивается количество ПЭТ-бутылок. Это зависит от большого количества в летний период потребления населением прохладительных напитков в пластиковой таре.

В летний период количество отходов уменьшается. Это связано с тем, что большая часть населения отсутствует в городе по причине летних отпусков.

Также морфологический состав напрямую зависит от степени развитости инфраструктуры и благоустроенности территории. В развитых районах отсутствуют жидкие отходы от населения, доля биологических отходов незначительная. Исчезают традиционные категории, появляется в большом объеме упаковочные материалы, пластиковая тара. В достаточно существенном объеме выделяются отходы средств личной гигиены и одноразовые подгузники.

### **Список литературы**

1. Об утверждении Порядка сбора твердых коммунальных отходов (в том числе их отдельного сбора) на территории Республики Карелия: Постановление правительства РК от 06.09.2017 № 306-П :утвержден Правительством Республики Карелии от 6 сентября 2017 г. // Техэксперт [Электронный ресурс] : проф. Справ. Системы / АО «Кодекс».–Электрон.дан.–[Москва],cop.2015.– URL:<http://docs.cntd.ru/document/465414513>. – (9.06.2018);

2. Территориальная схема обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами Республики Карелия, утвержденная Правительством Республики Карелия от 29 декабря 2016 года № 471-П.;

3. Коммунальная экология. Энциклопедический справочник /А.Н. Мирный [и др.]. — М.: Прима-Пресс-М, 2007. — 808 с.

4. Петрозаводск // Википедия. [Электрон.ресурс]. Электрон.дан. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Петрозаводск> (25.06.2018)

5. Карты Петрозаводска с улицами и домами // Яндекс. карты. [Электрон.ресурс]. Электрон. дан.

URL : <https://yandex.ru/maps/18/petrozavodsk/>

## Petrozavodsk

**LEBEDEVA Ksenia  
Alexeevna**

academic undergraduate degree,  
IFMECES, Petrozavodsk State  
University Petrozavodsk, Russia (29, Lenin Avenue),  
[lebedeva\\_k\\_a\\_1996@mail.ru](mailto:lebedeva_k_a_1996@mail.ru)

**GRAFOV Konstantin  
Alexandrovich**

academic undergraduate degree, Municipal budget  
educational institution of Petrozavodsk city district  
"Derzhavinsky Lyceum" (Republic of Karelia,  
Petrozavodsk, Chernyshevsky street, house 14a),  
[Konstavmenson@gmail.com](mailto:Konstavmenson@gmail.com)

### **Ключевые слова:**

waste morphology  
separate collection  
sorting  
classification of waste  
solid municipal waste  
secondary raw materials

**Аннотация:** In the process of human life a rather large amount of waste is formed. The composition of these waste is quite diverse: the remains of products, objects used in everyday life and lost their consumer properties, etc.

Waste generated in the process of human life is called solid municipal waste. This type of waste is quite specific, and is characterized by very diverse components with a complex chemical composition. In this regard, it is necessary to determine the morphological composition of waste from the population, which predetermines the features of collection, sorting, the scheme of preparation and processing of waste.

Determination of the morphological composition of solid municipal waste is an important task. Qualitatively lost work to determine the volume and composition of waste provides effective planning and management in the territory of the Republic of Karelia.

### **Bibliography**

1. About the statement of the order of collecting solid municipal waste (including their separate collecting) in the territory of the Republic of Karelia: Delivery of the government of RK of 06.09.2017 No. 306-P : approved by the Government of the Republic of Karelia of September 6, 2017 // techexpert [Electronic resource] : prof. System / AO "Code".– Electron.Dan.–[Moscow], COP.2015.–URL:<http://docs.cntd.EN/document/465414513>. – (9.06.2018);

2. The territorial scheme of waste management, including solid municipal waste of the Republic of Karelia, approved by the Government of the Republic of Karelia on December 29,

2016 № 471-Р.;

3. Municipal ecology. Encyclopaedic reference book /A. N. Peaceful [and others]. - M.: Prima-Press-M, 2007. - 808 p.

4. Petrozavodsk // Wikipedia. [Electron.resource.] Electron.dan. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Петрозаводск> (25.06.2018)

5. Maps of Petrozavodsk with streets and houses // Yandex. maps. [Electron.resource.] Electron. dan.

URL : <https://yandex.ru/maps/18/petrozavodsk/>