

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ А.Д. САХАРОВА»
БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Факультет мониторинга окружающей среды

Кафедра экологического мониторинга и менеджмента

КОНОНЧУК

Наталья Александровна

**АНАЛИЗ ПЕРЕРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО, ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ И БАТАРЕЕК В ОТКРЫТОМ АКЦИОНЕРНОМ
ОБЩЕСТВЕ «БелВТИ»**

Дипломная работа

Научный руководитель:
кандидат с-х наук, доцент
В.М. Мисюченко

Допущена к защите
Зав. кафедрой экологического
мониторинга и менеджмента
д.с.-х.н., профессор
_____ С. Е. Головатый
«__» _____ 2019 г.

Минск, 2019

Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

Кафедра Экологического мониторинга и менеджмента

Утверждаю

Заведующий кафедрой _____ Головатый С.Е.

«___» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ

Студенту Конончук Н.А.

1. Тема дипломной работы Анализ переработки электронного, электрического оборудования и батареек в открытом акционерном обществе «БелВТИ»

Утверждена приказом директора МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ от 20.03.2019 № 98-о

2. Исходные данные к дипломной работе:

Законодательство Республики Беларусь, нормативные документы ОАО «БелВТИ»

3. Перечень подлежащих разработке вопросов:

1) Нормативные основы обращения с отходами в Республике Беларусь

2) Характеристика производственной деятельности предприятия

3) Анализ международного законодательства в области обращения с отходами электронного и электрического оборудования

4. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и графиков)

Технологические схемы сбора и переработки ЭЭО

5. Консультанты по дипломной работе с указанием относящихся к ним разделов

6. Примерный календарный график выполнения дипломной работы

16.03.2018 – 20% работы

03.04.2018 – 40% работы

27.04.2018 – 55% работы

09.05.2018 – 75% работы

21.05.2018 – 100% работы

7. Дата выдачи задания 01.02.2019

8. Срок сдачи законченной дипломной работы 20.05.2019

Руководитель _____ **В. М. Мисюченко**

Подпись обучающегося _____

Дата _____

АНАЛИЗ ПЕРЕРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО, ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И БАТАРЕЕК В ОТКРЫТОМ АКЦИОНЕРНОМ ОБЩЕСТВЕ «БелВТИ»

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 58 с.: 19 рисунков, 5 таблицы, 31 источников, 1 приложение

СБОР ОТХОДОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ, СБОР БАТАРЕЕК, ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПЕРЕРАБОТКА
БАТАРЕЕК, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПЕРЕРАБОТКИ,
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО, БАТАРЕЙКИ, СИСТЕМА СБОРА ОТХОДОВ.

Объект исследования дипломной работы – предприятие по переработке электрического и электронного оборудования ОАО «БелВТИ»

Цель дипломной – анализ переработки электронного, электрического оборудования и батареек в открытом акционерном обществе «БелВТИ».

В дипломной работе рассмотрена производственная деятельность ОАО «БелВТИ». Изучена структура предприятия, производственная деятельность и нормативные документы по извлечению и досортировке отходов бытовой и оргтехники, и батареек. Было рассмотрено законодательство, регулирующее обращение с отходами электрического и электронного оборудования в странах Европейского союза и в Республике Беларусь. Также изучен технологический процесс переработки отходов электронного и электрического оборудования на ОАО «БелВТИ», батареек и существующая система сбора электронного и электрического оборудования в Республике Беларусь. Он включает ручную разборку и дальнейшую сортировку на компоненты, которые поступают на объекты по использованию отходов, сбор лома черных металлов и отходов, содержащих драгоценные металлы, которые подлежат обязательной сдаче в ГО «Белвторчермер» и ГО «Белцветмет». В ходе проведения исследования был проведен анализ ежегодного сбора и состава электронного и электрического оборудования, а также батареек. Анализ сбора и переработки электрического и электронного оборудования показал, что основными мероприятиями по совершенствованию системы сбора и извлечения вторичных материальных ресурсов из отходов на данном предприятии могут быть: информирование населения о природоохранных аспектах переработки отходов электрического и электронного оборудования, совершенствование технологического процесса переработки батареек путем его автоматизации, увеличение сети приемных пунктов.

АНАЛІЗ ПЕРАПРАЦОЎКУ ЭЛЕКТРОННЫХ І ЭЛЕКТРЫЧНЫХ АБСТАЛЯВАННЯ І БАТАРЭЕК У АДКРЫТАГА АКЦЫЯНЕРНАГА ТАВАРЫСТВА «БелВТІ»

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: 58 с.: 19 малюнкаў, 4 табліцы, 31 крыніца, 1 дадатак

ЗБОР АДХОДАЎ ЭЛЕКТРЫЧНАГА І ЭЛЕКТРОННАГА АБСТАЛЯВАННЯ, ЗБОР БАТАРЭЕК, ПЕРАПРАЦОЎКА АДХОДАЎ ЭЛЕКТРЫЧНАГА І ЭЛЕКТРОННАГА АБСТАЛЯВАННЯ, ПЕРАПРАЦОЎКА БАТАРЭЕК, ТЭХНАЛАГІЧНЫ ПРАЦЭС ПЕРАПРАЦОЎКІ, ЗАКАНАДАЎСТВА, БАТАРЭЙКІ, СІСТЭМА ЗБОРУ АДХОДАЎ.

Аб'ект даследавання дыпломнай работы – прадпрыемства па перапрацоўцы электрычнага і электроннага абсталявання ААТ "БелВТІ»

Мэта дыпломнай – аналіз перапрацоўкі электроннага, электрычнага абсталявання і батарэек у адкрытым акцыянерным таварыстве «БелВТІ».

У дыпломнай рабоце разгледжана вытворчая дзейнасць ААТ "БелВТІ". Вывучана структура прадпрыемства, вытворчая дзейнасць і нарматыўныя дакументы па выманні і досорціровке адходаў бытавой і аргтэхнікі, і батарэек. Было разгледжана заканадаўства, якое рэгулюе зварот з адходамі электрычнага і электроннага абсталявання ў краінах Еўрапейскага Саюза і ў Рэспубліцы Беларусь. Таксама вывучаны тэхналагічны працэс перапрацоўкі адходаў электроннага і электрычнага абсталявання на ААТ "БелВТІ", батарэек і існуючая сістэма збору электроннага і электрычнага абсталявання ў Рэспубліцы Беларусь. Ён уключае ручную разборку і далейшую Сартаванне на кампаненты, якія паступаюць на аб'екты па выкарыстанні адходаў, Збор лому чорных металаў і адходаў, якія змяшчаюць каштоўныя металы, якія падлягаюць абавязковай здачы ў ГА «Белввторчермер» і ГА «Белцветмет». У ходзе правядзення даследавання быў праведзены аналіз штогадовага збору і складу электроннага і электрычнага абсталявання, а таксама батарэек. Аналіз збору і перапрацоўкі электрычнага і электроннага абсталявання паказаў, што асноўнымі мерапрыемствамі па ўдасканаленні сістэмы збору і здабывання другасных матэрыяльных рэсурсаў з адходаў на дадзеным прадпрыемстве могуць быць: інфармаванне насельніцтва аб прыродаахоўных аспектах перапрацоўкі адходаў электрычнага і электроннага абсталявання, удасканаленне тэхналагічнага працэсу перапрацоўкі батарэек шляхам яго аўтаматызацыі, павелічэнне сеткі прыёмных пунктаў.

ANALYSIS OF RECYCLING OF ELECTRONIC, ELECTRICAL EQUIPMENT AND BATTERIES IN OPEN JOINT STOCK COMPANY "BelVTI»

ABSTRACT

Graduate work: 58 p.: 19 figure, 4 tables, 31 references, 1 attachme

COLLECTION OF WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT, THE COLLECTION OF BATTERIES, WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT, RECYCLING BATTERIES, PROCESSING, LEGISLATION, BATTERIES, WASTE COLLECTION SYSTEM.

The object of study of the thesis – the company for the processing of electrical and electronic equipment of JSC «BelVTI»

The purpose of the graduate work – analysis of processing of electronic, electrical equipment and batteries in the open joint stock company "BelVTI".

In the thesis considered the production activities of JSC "Belvti". The structure of the enterprise, production activity and normative documents on extraction and sorting of waste of household and office equipment, and batteries are studied. Legislation regulating waste management of electrical and electronic equipment in the European Union and the Republic of Belarus was reviewed. The technological process of waste processing of electronic and electrical equipment at JSC "Belvti", batteries and the existing system of collection of electronic and electrical equipment in the Republic of Belarus were also studied. It includes the manual disassembly and further sorting into components that act on objects-use of waste, collection of ferrous scrap and waste containing precious metals that are subject to mandatory letting GO "Belfercenter" and GO "Beltsvetmet". In the course of the study, an analysis of the annual collection and composition of electronic and electrical equipment, as well as batteries was carried out. Analysis of the collection and processing of electrical and electronic equipment showed that the main measures to improve the system of collection and extraction of secondary material resources from waste in this enterprise can be: informing the population about the environmental aspects of recycling of electrical and electronic equipment, improving the technological process of processing batteries through its automation, increasing the network of receiving points.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
ГЛАВА 1. МЕЖДУНАРОДНОЕ И НАЦИОНАЛЬНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	8
1.1 Анализ международного законодательства в сфере обращения с отходами электрического и электронного оборудования.....	8
1.2 Директива по отслужившему электрическому и электронному оборудованию	10
1.3 Директива Евросоюза по опасным отходам.....	12
1.4 Расширенная ответственность производителя.....	13
1.5 Анализ нормативных требований к обращению с отходами электрического и электронного оборудования в Республике Беларусь	18
ГЛАВА 2. СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	26
2.1. Характеристика предприятия ОАО «БелВТИ».....	26
2.2 Алгоритм процесса сбора электрического и электронного оборудования в ОАО «БелВТИ»	28
2.3. Анализ сбора и переработки электрического и электронного оборудования в ОАО «БелВТИ»	35
ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО, ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И БАТАРЕЕК В ОАО «БелВТИ».....	43
3.1 Описание технологического процесса переработки ЭЭО	44
3.2 Переработка батареек	47
3.3. Мероприятия по совершенствованию системы сбора ЭЭО	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	56
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	57
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	59

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ОАО – открытое акционерное общество;
РУП – республиканское унитарное предприятие;
УП – унитарное предприятие;
ЭЭО – электрическое и электронное оборудование;
ОЭЭО – отходы электрического и электронного оборудования;
Минжилкомхоз – Министерство жилищно-коммунального хозяйства;
ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство;
Госфонд – Государственный Фонд драгоценных металлов и драгоценных камней Республики Беларусь;
СССР – Союз советских социалистических республик;
ДМ – драгоценные металлы;
РОП – расширенная ответственность производителя;
ОРОП – организация расширенной ответственности производителя;
ДОЭЭО – Директива по отслужившему электрическому и электронному оборудованию
РДО – Рамочная директива по отходам;
ПТО – Постановление о транспортировке отходов;
ТТО – Трансграничная транспортировка отходов;
ЕС – Европейский союз;
ОС – окружающая среда;
ТТН – товарно-транспортная накладная;
ГО – государственная организация;
ТБО – твердые бытовые отходы;
ЕАСТ – Европейская ассоциация свободной торговли.

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно в мире производятся и продаются миллионы единиц электрического и электронного оборудования, (далее – ЭЭО) и объемы продаж постоянно возрастают. Увеличение количества и номенклатуры потребляемого ЭЭО неизбежно ведет к увеличению объемов образования отходов. Доля отходов ЭЭО составляет 4-6% в потоке твердых бытовых отходов, и прогнозы говорят об увеличении объема данного вида отходов на 3-5% ежегодно.

До 75% материалов, используемых при изготовлении ЭЭО (телевизоров, телефонов, приборов глобальной системы навигации, записывающих и воспроизводящих устройств, домашнего и офисного оборудования, запасных частей и т.д.), могут быть регенерированы и переработаны. В электрическом и электронном оборудовании в среднем содержится 48% стали, 21% пластика, 13% цветных и драгоценных металлов, 6% стекла, 4% печатных плат, 3% древесины и 3% других материалов, которые могут быть использованы повторно [1].

Проблемы утилизации отходов призван решить рециклинг, который является повторным преобразованием субстанций или материалов, содержащихся в отходах производства, с целью получения субстанции или материала с первичным или с иным назначением.

В качестве объекта исследования дипломной работы выступает процесс сбора и переработки ЭЭО в ОАО «БелВТИ». Работа предприятия проводится таким образом, что образующиеся отходы по большей части являются вторичным сырьем.

Целью дипломной работы является анализ переработки электронного и электрического оборудования в ОАО «БелВТИ».

Для достижения поставленной цели в работе необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть законодательство, регулирующее обращение с отходами электрического и электронного оборудования в странах мира и в Республике Беларусь;
- проанализировать технологический процесс переработки электрического, электронного оборудования и батареек в ОАО «БелВТИ»;
- разработать предложения по совершенствованию системы сбора и извлечения вторичных материальных ресурсов из отходов электрического и электронного оборудования.

ГЛАВА 1. МЕЖДУНАРОДНОЕ И НАЦИОНАЛЬНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1.1 Анализ международного законодательства в сфере обращения с отходами электрического и электронного оборудования

Управление отходами регулируется большим количеством Директив и Постановлений ЕС.

Рамочная Директива по Отходам (РДО) является базовым законом ЕС в сфере управления отходами. Она датируется 1975 г. и была переиздана в 2006 г. Директива устанавливает базовую иерархию управления и переработки отходов. Рамочная Директива по Отходам распространяется на все потоки отходов, примечательное исключение составляют ядерные отходы и некоторые другие специфичные виды отходов. Она устанавливает так называемую иерархию отходов, правила планирования управления отходами, квалифицированный сбор отходов и их переработку и требует соблюдения обязательных разрешительных процедур для очистных заводов.

Одной из базовых схем РДО является так называемая иерархия отходов. Европейская политика по отходам в качестве приоритетной цели ставит предотвращение и уменьшение производства отходов и их вредности. Этого можно достигнуть путем применения чистых технологий, бережливых к использованию природных ресурсов, разработки экологически безопасных продуктов и надлежащих технологий конечной переработки опасных веществ, содержащихся в отходах, предназначенных для вторичного использования.

Следующий из наилучших вариантов – это:

- вторичное использование отходов, посредством переработки, повторного использования, улучшения или любого другого процесса, целью которого является получение вторичного сырья, или

- использование отходов в качестве источника энергии («восстановление энергии»).

РДО рассматривает приведенные выше варианты как равноценно хорошие, в отличие от некоторых директив по определенным видам отходов, которые предписывают, что определенный минимум должен быть подвергнут переработке.

Последним средством при управлении отходами является разумная их переработка. Самое важное, это включает в себя сбрасывание отходов на наземных свалках, но также – согласно существующего правоведения Суда

Европейских Сообществ – сжигание смешанных отходов домохозяйств в специальных мусоросжигательных печах.

Общим требованием РДО является то, что страны-члены должны принимать необходимые меры для обеспечения переработки отходов или избавления от них, но способом, безопасным для здоровья человека и без использования процессов или методов, могущих оказать вредное воздействие на окружающую среду. Страны-члены должны также принимать меры для запрещения образования несанкционированных свалок отходов. Однако, по отношению к иерархии отходов, Рамочная Директива по Отходам провозглашает лишь философию управления отходами, которая не предусматривает никакого механизма, способного эффективно предотвратить несоблюдение требований. В свою очередь, директивы по специфичным потокам отходов устанавливают обязательные по закону цели, которые могут быть навязаны Европейской Комиссией (посредством делопроизводства по нарушениям) в отношении восстановления и особенно вторичного использования отходов. Для смешанных отходов равного по степени законного обязательства не существует.

Хотя Рамочная Директива по Отходам устанавливает базовую иерархию по отходам, в ней нет законно обязывающих и принудительных обязательств по восстановлению смешанного твердого мусора в рамках Рамочной Директивы по Отходам или Директивы по Опасным Отходам, так как иерархия лишь определяет политическую «цель» и не принуждает при помощи показателей по переработке.

В противоположность этому, за последние годы на европейском уровне был принят ряд директив, регулирующих отдельные (специфичные) категории отходов. Эти директивы относятся к следующим направлениям:

- Упаковочные отходы;
- Изношенные автомобили;
- Батареи;
- Электрическое и электронное оборудование;
- Отходы добывающей промышленности [2].

Все эти Директивы отражают иерархию управления отходами, обозначенную в Рамочной Директиве по Отходам, где приоритет дается предотвращению или уменьшению производства специфичных отходов, а восстановление и переработка рассматривается как второй из лучших вариантов. Другая общая черта этих директив состоит в том, что направления отходов, регулируемые ими, должны обрабатываться отдельно и для них предписаны специфичные цели по восстановлению и переработке. Переработка обозначает повторный процесс производства для того, чтобы либо восстановить первоначальный продукт, либо для переработки в другой продукт, в том числе

это относится и к органической переработке, но исключает переработку в энергию. В противовес Рамочной Директиве специальные директивы не рассматривают переработку и восстановление энергии как равноценные варианты, но устанавливают минимальные целевые показатели по переработке, таким образом, отдавая предпочтение этому способу как более «ценному» при использовании материалов в качестве ресурсов.

1.2 Директива по отслужившему электрическому и электронному оборудованию

Директива 2012/19/ЕС по отслужившему электрическому и электронному оборудованию (ДООЭО) – одна из наиболее поздних в числе узконаправленных директив по отходам.

Электрическим и электронным оборудованием называется такое, для надлежащей работы которого необходим электрический ток или электромагнитные поля, а также оборудование, предназначенное для генерирования, передачи и измерения таких токов и полей, разработанное для использования при напряжении переменного тока менее 1000V и постоянного тока – менее 1500V.

Директива 2012/19/ЕС устанавливает список категорий ЭО, который, в частности, включает:

- большие бытовые приборы;
- бытовые приборы;
- бытовую радиоэлектронную аппаратуру;
- телекоммуникационную технику;
- осветительное оборудование;
- электронные и электрические инструменты
- медицинское оборудование (исключая имплантированное);
- контрольно-измерительные приборы;
- автоматические выходные приборы;
- игрушки, оборудование для занятий спортом и для отдыха [3].

Директива по отслужившему электрическому и электронному оборудованию предписывает, что страны-члены должны стимулировать разработку и производство электрического и электронного оборудования с учетом возможностей демонтажа и восстановления, в частности повторного использования и переработки оборудования, его компонентов и материалов.

На базе положений Директивы 2012/19/ЕС страны-члены ЕС разрабатывают национальные нормативно-законодательные акты. Невыполнение требований указанной директивы закрывает для производителей ЭО выход на европейский рынок.

Страны-члены должны принять надлежащие меры для того, чтобы минимизировать выброс отслужившего оборудования в смеси с несортированными городскими отходами и достигнуть высокого уровня раздельного сбора такого оборудования. Директива обязывает страны-члены создавать системы, позволяющие конечному пользователю и дистрибьюторам возвращать оборудование бесплатно. ДООЭО предписывает минимальный показатель раздельного сбора оборудования от домохозяйств в количестве 4 кг в среднем на 1 жителя в год. Переработка должна как минимум включать в себя изъятие жидкостей. Директива устанавливает также целевые показатели по переработке и восстановлению, которые изменяются в зависимости от категории оборудования, которые представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1 Целевые показатели ЕС по переработке и восстановлению ЭЭО

Электронное оборудование	Переработка	Восстановление
Крупная домашняя техника Автоматические раздатчики	75%	80%
Оборудование ИТ и телекоммуникаций Потребительское оборудование	65%	75%
Мелкая бытовая техника Осветительное оборудование Инструменты Игрушки, оборудованные для спорта и досуга Инструменты мониторинга и контроля	50%	70%
Газоразрядные лампы	80%	-

Основные цели Директивы об отходах ЭЭО:

- максимальное предотвращение образования данного типа отходов;
- увеличение объемов вторичного использования, переработки для стимулирования эффективного ресурсосбережения и высокого уровня защиты окружающей среды от негативных воздействий;
- снижение нагрузки на окружающую среду всеми действующими лицами, вовлеченными в процесс производства ЭЭО на протяжении всего жизненного цикла, в особенности, тех, кто занимается управлением отходами ЭЭО.

Кроме того, главная цель Директивы об отходах ЭЭО – не только улучшить управление отходами ЭЭО, но и стимулировать производителей разрабатывать и производить менее опасную для окружающей среды и человека и более перерабатываемую продукцию.

Принцип ответственности производителя является коренным механизмом, введенным Директивой. И хотя Директива нацелена на страны-члены,

действующими лицами являются производители или третьи стороны, и это они несут ответственность за сбор, переработку, восстановление и уничтожение оборудования экологически безопасным способом. Они ответственны за финансирование, маркировку, организацию, сбор и предоставление информации.

1.3 Директива Евросоюза по опасным отходам

Директива по Опасным Отходам (ДОО) [4] определяет специфичные требования для опасных отходов (т. е. особенно токсичных, канцерогенных, и т.д. – отходов, обычно производимых промышленностью). Она содержит критерии для разработки перечня опасных отходов и каталога отходов, устанавливает запрет на смешивание и требует планирования управления опасными отходами.

ДОО не включает в себя список опасных отходов, но уполномочивает Европейскую Комиссию разработать такой перечень. ДОО обеспечивает абстрактные критерии для разработки перечня и дает некоторые индикаторы по поводу того, какие виды отходов должны быть рассмотрены, когда Комиссия будет составлять перечень. Более того, ДОО предполагает, что список Комиссии может быть неполным и не включать всех существующих опасных отходов, поэтому от стран-членов приветствуется дополнение списка теми видами отходов, которые обладают характеристиками.

Страны-члены должны предпринимать необходимые меры для того, чтобы на каждом месте свалки опасных отходов выполнялось требование об учете и идентификации отходов.

ДОО устанавливает запрет на смешивание определенных видов опасных отходов между собой, а также на смешивание с неопасными отходами. Самое важное заключается в том, что опасные отходы не могут быть смешаны с целью разбавления их опасных свойств, чтобы таким образом изменить их квалификацию на другую категорию. Разрешение на смешивание отходов может быть выдано только в исключительных случаях, при условии, что такое смешение экологически целесообразно, и особенно, если оно служит улучшению безопасности во время уничтожения или восстановления.

Страны-члены должны разработать планы управления опасными отходами, устанавливая методы для их переработки. Такие планы по переработке опасных отходов могут быть объединены с планами управления неопасными отходами.

Постановление о Транспортировке Отходов устанавливает ограничения по транспортировке отходов как внутри, так и вне территории Европейского Союза из экологических соображений. ПТО обеспечивает выполнение решений

Базельской Конвенции [5] и Совета Организаций Экономического Сотрудничества и Развития в ЕС.

Целью контроля за Трансграничной Транспортировкой Отходов (ТТО) является обеспечение высокого уровня защиты окружающей среды и здоровья человека. Также целью является предотвращение несанкционированного сброса международных погрузок отходов и неконтролируемой переработки опасных отходов, так чтобы при этом не препятствовать нормальному ходу оборота отходов. Этот справочник не может детально описать все условия ПТО и поэтому сосредоточен на его фундаментальных принципах. ПТО предполагает две процедуры по контролю за транспортировкой отходов:

- процедура при ранее достигнутом уведомлении и согласии: процедура применима ко всем погрузкам отходов, предназначенных для уничтожения, и опасным и полупопасным отходам, предназначенных для переработки;
- процедура, при которой груз сопровождается определенной информацией, применима к неопасным отходам, предназначенным для переработки.

Основным правилом является то, что обо всех трансграничных перевозках отходов, предназначенных для уничтожения, должно быть сообщено компетентным органам и разрешено ими, это относится как к компетентным органам в точке отправления, так и в точке назначения, и где, необходимо в транзитных пунктах.

В разрешении может быть отказано. Одной из таких причин может быть то, что планируемая перевозка или сбрасывание отходов противоречит мерам, предпринятым для соблюдения принципов близости, приоритетов переработки и самодостаточности на уровне Сообщества и отдельных стран в соответствии с Рамочной Директивой по Отходам. Причина имеет «общую» формулировку, благодаря которой практически любая транспортировка отходов, предназначенных для уничтожения, может получить отказ. На смешанный городской мусор (мусор домохозяйств и т. д.) обычно распространяются правила по отходам, предназначенным для уничтожения, что дает возможность органам власти отказать в трансграничной перевозке смешанных отходов домохозяйств.

Экспорт отходов, предназначенных для уничтожения, за пределы территории ЕС запрещен (исключение составляют страны ЕАСТ, которые также являются участниками Базельской Конвенции при определенных обстоятельствах).

1.4 Расширенная ответственность производителя

Опыт стран Европейского Союза показал, наибольший потенциал для достижения целей устойчивого развития и совершенствования системы обращения с отходами имеет применение принципа расширенной

ответственности производителя (РОП) [6]. РОП первоначально была введена в экологическую политику с целью решения острой проблемы переработки отходов упаковочных материалов. В конце 90-х годов РОП получила признание в разных странах мира, таких как Швеция, Тайвань, Норвегия, Нидерланды, Австрия, Германия, Япония применительно к различным группам товаров. Одна из таких групп – ЭЭО. Проблемы, связанные с ЭЭО в составе коммунальных отходов обусловлены увеличением количества и разнообразия таких продуктов, содержанием в них опасных веществ и вторичных ресурсов, сложностью структуры, нехваткой технологий и мощностей по переработке отходов ЭЭО.

Долгое время компании несли ответственность только за отходы, которые образовались в процессе производства продукции, тогда как затраты на переработку отходов упаковочных материалов или отслуживших свой срок товаров оплачивали налогоплательщики и государство. В 80-х годах впервые появилась концепция ответственности производителя за произведенную им продукцию на протяжении всего жизненного цикла, включая и стадию его конечной утилизации – принцип расширенной ответственности производителя. В 1992 г. Шведское Агентство охраны окружающей среды дало следующее определение принципу РОП: «Расширенная ответственность производителя является стратегией в области охраны окружающей среды, которая направлена на снижение экологического воздействия, оказываемого продукцией на протяжении всего жизненного цикла, путем возложения ответственности за ущерб, наносимый продукцией и, особенно, обязанности по сбору, переработке и окончательной утилизации продукта на ее производителя. Принцип РОП внедряется посредством сочетания административных, экономических и информационных инструментов. Именно комбинация этих инструментов определяет форму РОП».

Главная цель РОП – предотвращение загрязнения и уменьшение количества потребляемых природных ресурсов на всех стадиях жизненного цикла продукта путем разработки новых или совершенствования уже существующих технологий производства, как самого продукта, так и его упаковки.

Существует четыре основные цели РОП:

- развитие рециркуляции и консервация природных ресурсов и материалов;
- предотвращение образования отходов;
- разработка продукции, более совместимой с окружающей средой;
- запрет использования некоторых материалов.

В жизненном цикле продукта участвуют многие стороны: его непосредственный производитель, импортер, реализатор, переработчик, конечный утилизатор, а также государственные органы и потребитель продукта. Справедливое и экономически эффективное распределение ответственности

среди них за отходы, образовавшиеся после утраты продукцией потребительских свойств, является первоочередной задачей в любой программе РОП. При этом непосредственный производитель является стороной, которая способна оказать наибольшее влияние на снижение экологического воздействия продукта, путем разработки и производства менее опасной для окружающей среды и более перерабатываемой продукции. Поэтому большая часть существующих программ РОП направлена на производителей. Существует пять основных видов ответственности производителя:

- экономическая;
- физическая;
- компенсационная;
- информационная ответственность;
- право собственности.

Экономическая ответственность подразумевает, что производитель покрывает все или часть издержек, связанных со сбором, переработкой или конечной утилизацией использованных продуктов. Под физической ответственностью понимается ответственность производителя за непосредственный сбор и конечную утилизацию своих продуктов, индивидуально или коллективно. Компенсационная ответственность подразумевает ответственность производителя за прямой экологический ущерб, наносимый его продукцией на разных стадиях жизненного цикла, включая использование и конечную утилизацию. Информационная ответственность обязывает производителей информировать потребителей об экологических свойствах производимой ими продукции, о том, каким образом использовать и окончательно утилизировать продукт и (или) его упаковку, нанося наименьший урон окружающей среде.

Пересечение этих компонентов представляет собой «владение» и означает, что производитель сохраняет право собственности на товар. В данном случае производитель не продает свои товары, а как бы сдает их в аренду. Поскольку товаром по-прежнему владеет производитель, то ответственность за товар не переходит на потребителя.

Принцип РОП реализуется посредством административно-правовых (требования по принудительному возврату продуктов, стандарты по минимальному содержанию вторичного сырья в продукте и др.), экономических (системы депозитов, авансовый платы и др.) и информационных инструментов (экологическая маркировка и др.). Комбинация инструментов определяется целями и особенностями национальной программы РОП.

Рассмотрим законодательство сфере обращения с отходами электрического и электронного оборудования на примере Швеции:

Программа РОП по отношению к ЭЭО в Швеции началась с принятием 1 июля 2001 года постановления «Об ответственности производителя за ЭЭО». Цель постановления была сформулирована следующим образом: «создать движущие силы для производителей ЭЭО при проектировании продукции применять принципы эко-дизайна и обеспечить экологически безопасное обращение с отходами ЭЭО». Постановление «Об ответственности производителя за ЭЭО» было изменено и дополнено постановлением от 13 августа 2005 года, в соответствии с которым:

- все производители и импортеры ЭЭО должны регистрироваться в Шведском агентстве охраны ОС;

- производители и импортеры ЭЭО материально и физически ответственны за отходы, образовавшиеся после окончания периода эксплуатации ЭЭО. Ответственность между производителями распределена пропорционально их доле на рынке;

- производители и импортеры должны обеспечить финансовые гарантии для последующего управления отходами, образовавшимися после окончания периода эксплуатации ЭЭО, проданных после 13 августа 2005 года;

- производители и импортеры должны обеспечить пункты приема отходов, обеспечить их экологически безопасную переработку;

- все новые проданные ЭЭО должны быть промаркированы – иметь информацию о дате изготовления, производителе, порядке обращения с отходами;

- производители и импортеры должны отчитываться перед Шведским агентством охраны окружающей среды о выполнении своих обязательств;

- производители и импортеры, не выполняющие какое-либо требование постановления, будут оштрафованы.

Шведские производители и импортеры несут ответственность коллективно – для этой цели в 2001 г. была создана Организация расширенной ответственности производителя (ОРОП) El-Kretsen. El-Kretsen занимается сбором, транспортировкой, переработкой отходов всех типов ЭЭО, ведет переговоры с государственными органами и муниципалитетами.

Основными участниками шведской программы РОП являются Шведское агентство охраны ОС, El-Kretsen, производители и импортеры, индивидуальные потребители и потребители-организации, муниципалитеты, частные пункты сбора, транспортные и логистические компании-подрядчики, перерабатывающие компании-подрядчики.

Между El-Kretsen и муниципалитетами было заключено соглашение, согласно которому индивидуальные потребители могут бесплатно принести их отходы ЭЭО на муниципальные пункты сбора отходов. Муниципалитеты

ответственны за организацию и функционирование пунктов сбора отходов. El-Kretsen ответственна за обеспечение муниципальных пунктов сбора специальными контейнерами, а также за дальнейшую транспортировку и утилизацию отходов ЭЭО. Муниципалитет получает деньги на обращение с отходами из муниципального налога, уплачиваемого населением. Муниципалитеты также ответственны за информирование населения о вреде отходов ЭЭО для окружающей среды и здоровья людей, о порядке обращения с отходами ЭЭО в районе, об обязанностях населения по сбору отходов ЭЭО. Организации, у которых образуются отходы ЭЭО, могут сдать свои отходы непосредственно производителю в обмен на новые единицы ЭЭО, либо доставить и сдать отходы на частные пункты сбора, организованные и финансируемые El-Kretsen, либо на муниципальные пункты сбора, но не более двух единиц ЭЭО. Отходы ЭЭО могут быть также забраны непосредственно у организаций, в этом случае организации оплачивают стоимость транспортировки их отходов. Для осуществления всех транспортных операций El-Kretsen заключает договора с подрядчиками – транспортными и логистическими компаниями. Критериями выбора подрядчиков является цена и качество оказываемых услуг.

El-Kretsen также заключает договора на переработку и конечную утилизацию отходов ЭЭО со специализированными организациями. При этом согласно требованиям шведского законодательства должны быть использованы наилучшие доступные технологии. Производители и импортеры, являющиеся членами El-Kretsen, оплачивают все расходы организации за управление отходами ЭЭО проданного до 13 августа 2005 пропорционально их доле на рынке и индивидуально в соответствии с маркировкой фирмы изготовителя за управление отходами ЭЭО проданного после 13 августа 2005. El-Kretsen ежегодно отчитывается перед производителями и импортерами и Шведским агентством по охране окружающей среды о выполнении требований постановления «Об ответственности производителя за ЭЭО».

Таким образом, в Швеции был законодательно закреплён принцип РОП по отношению к ЭЭО. Реализация программы вызвала изменения в продукции производителей ЭЭО, для снижения их воздействия на окружающую среду в конце жизненного цикла и позволила обеспечить экологически безопасную организацию сбора, переработки и утилизации отходов ЭЭО за счёт производителей.

1.5 Анализ нормативных требований к обращению с отходами электрического и электронного оборудования в Республике Беларусь

Отходы ЭЭО, образующиеся у субъектов хозяйствования, согласно действующему законодательству, рассматриваются как отходы производства и при обращении с ними собственникам предъявляются те же требования, что и при обращении с другими отходами производства, при этом специальные требования существуют для отходов ЭЭО, содержащих драгоценные металлы. Т.е. отходы ЭЭО, образующиеся у субъектов хозяйствования, по особенностям регулирования и порядку обращения, могут быть разделены на отходы, содержащие драгоценные металлы, и отходы, не содержащие их. Обращение со второй группой регулируется общим законодательством об отходах и законодательством об обращении с ломом и отходами черных и цветных металлов. Обращение с отходами, содержащими драгоценные металлы, регулируется законодательством о драгоценных металлах и драгоценных камнях.

Обращение с отходами на предприятии осуществляется согласно разработанной и утвержденной Инструкции по обращению с отходами. Инструкция полностью отражает процедуры обращения с отходами на предприятии, за надлежащее соблюдение которых назначаются должностные лица, имеющие в рамках процедур обращения с отходами соответствующие функции, обязанности и ответственность.

Согласно Закону Республики Беларусь «Об обращении с отходами» [7], процедуры обращения с отходами на предприятии:

- сбор отходов и разделение по видам;
- разработка и согласование нормативов образования отходов;
- разработка и согласование лимитов хранения и захоронения отходов;
- получение разрешения на хранение и захоронение отходов;
- инвентаризация отходов в соответствии с Инструкцией о порядке инвентаризации отходов;
- установление степени опасности отходов производства и класса опасности опасных отходов производства, если степень опасности этих отходов и класс их опасности не указаны в классификаторе отходов, образующихся в Республике Беларусь;
- обезвреживание и (или) использование отходов на самом предприятии либо их перевозка на объекты обезвреживания отходов и (или) на объекты по использованию отходов;
- хранение отходов в санкционированных местах хранения отходов или захоронение в санкционированных местах захоронения отходов;

- организация перевозки отходов, заполнение и учет сопроводительного паспорта перевозки отходов;
- подготовка (обучение) работников в области обращения с отходами, а также инструктаж, проверка знаний и повышение их квалификации в области обращения с отходами;
- осуществление производственного контроля и недопущение вредного воздействия отходов, продуктов их взаимодействия и (или) разложения на окружающую среду, здоровье граждан, имущество;
- разработка мер по уменьшению (предотвращению) образования отходов.

Выполнение процедур, перечисленных выше, регулируется соответствующими нормативными правовыми и (или) техническими нормативными правовыми актами.

Сбор отходов и разделение по видам осуществляется производителем отходов. Если производитель этого не делает, то организация, к которой перешло право собственности на отходы (организация, занимающаяся обращением с отходами), обязана осуществить разделение по видам. Отходы, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья, отправляются на объекты по использованию отходов.

Разработка нормативов образования отходов производится по показателям образования отходов некоторых технологических процессов.

Вывоз и переработка отходов согласовываются с территориальными органами Минприроды. Размещение отходов допускается на объектах размещения отходов только после получения в территориальных органах Минприроды письменного разрешения на их размещение.

Субъекты хозяйствования должны вести строгий учет отходов ЭЭО, содержащих драгоценные металлы. При окончании срока службы такого оборудования субъекты хозяйствования, согласно Постановлению Министерства Финансов РБ от 31 мая 2004 г. № 87 «Об утверждении инструкции о порядке сдачи и применении лома и отходов, содержащих драгоценные металлы» [8] обязаны до сдачи на переработку отходов, содержащих драгоценные металлы, освободить эти отходы от не содержащих драгоценные металлы частей конструкции (разобрать до уровня узлов, отдельных радиоэлементов, деталей и др.) для приведения их в состояние, удобное для транспортировки и дальнейшей переработки. Причем требования к степени отделения от частей конструкции, не содержащих драгоценные металлы, определяются условиями договора с переработчиком.

Разборка оборудования и перерасчет содержания драгоценных металлов в нем может производиться для сдатчика переработчиком на договорной основе. С точки зрения законодательства об обращении с отходами разборка

оборудования будет определяться как разделение электронных отходов на виды. Т.е. на отходы, содержащие драгоценные металлы и отходы, не содержащие драгоценные металлы. Причем вид отходов «отходы, не содержащие драгоценные металлы» «автоматически» попадают под регулирование законодательства об обращении с отходами.

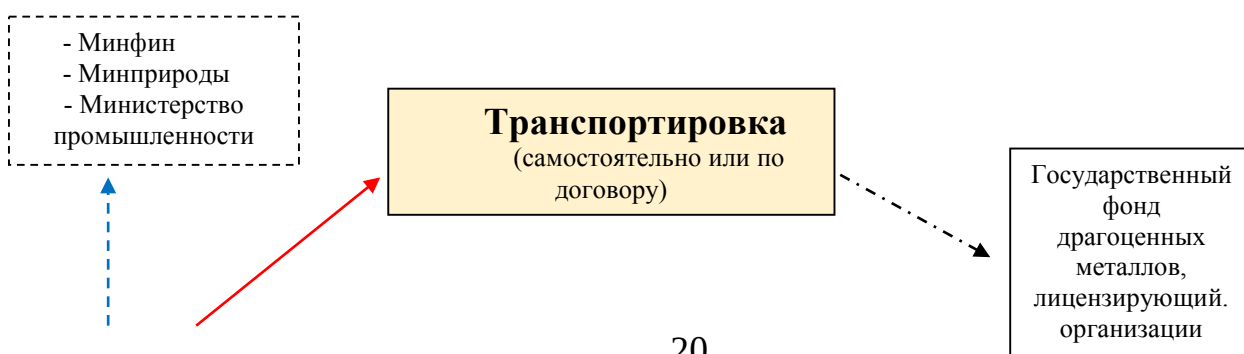
Лом и отходы черных и цветных металлов, которые образуются в результате демонтажа списанного ЭЭО, подлежат обязательной сдаче заготовительным организациям ГО «Белвормет» или отгрузке по их нарядам, согласно Указу Президента РБ № 179 от 05.05.1995 «О мерах по усилению борьбы с хищением драгоценных, черных и цветных металлов, их лома и отходов, драгоценных камней» [9].

Порядок обращения с неметаллическими частями демонтированных ЭЭО (пластик, стекло и др.) такой же, как и порядок обращения с другими отходами производства.

Руководители организаций, при необходимости, могут утверждать локальные правовые акты (далее – внутренние инструкции), определяющие порядок работы (деятельности) с драгоценными металлами и камнями и разрабатываемые с учетом требований, установленных законодательством в отношении обращения с драгоценными металлами, действующих стандартов, иных нормативных правовых актов в данной сфере.

Учет драгоценных металлов, входящих в состав оборудования, приборов, инструментов, покупных комплектующих изделий и иных средств, ведется по первоначальному их содержанию, указанному в паспортах, технических условиях, формулярах, этикетках, других документах, а также определенному по данным химических анализов или комиссионно. Сведения о наличии драгоценных металлов в поступающем имуществе заносятся в учетную документацию. Данный порядок определения содержания драгоценных металлов в поступающем в организацию имуществе не касается также оборудования, приборов, инструментов, покупных комплектующих изделий импортного производства [10].

Существующая в настоящее время схема обращения с отходами ЭЭО, образующимися у субъектов хозяйствования в Республике Беларусь, представлена на рисунке 1.1.



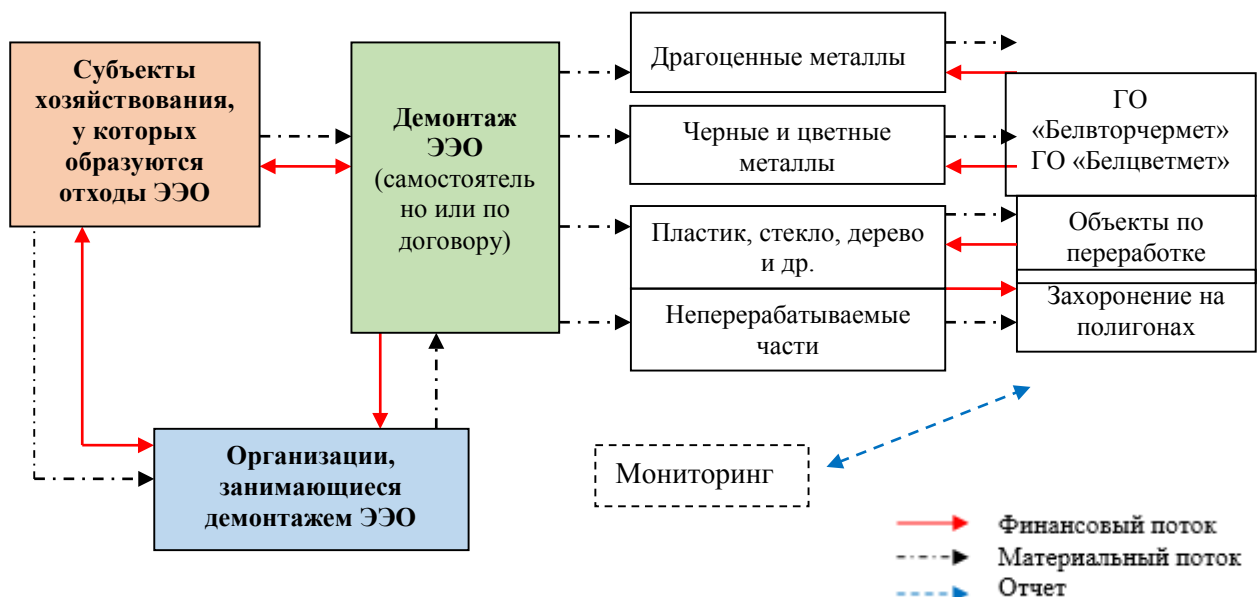


Рисунок 1.1 – Схема обращения с отходами ЭЭО, образующимися у субъектов хозяйствования

Списание находившихся в эксплуатации оборудования, приборов и иных изделий, содержащих драгоценные металлы, осуществляется в установленном порядке. В актах списания должны указываться масса (содержание) драгоценных металлов и драгоценных камней, подлежащих списанию, а также масса (содержание) драгоценных металлов и драгоценных камней, подлежащих оприходованию в виде лома и отходов.

Драгоценные металлы в ломе и отходах ставятся на учет по фактической массе, согласно данным лабораторного анализа. При их отсутствии организация вправе пользоваться данными на аналогичные виды лома и отходов переработчиков (далее – среднестатистические данные), осуществляющих производство драгоценных металлов и продукции из лома и отходов. Постановка на учет драгоценных металлов и драгоценных камней в виде лома и отходов производится с учетом утвержденных, в установленном порядке, нормативов на потери (угар, износ, другие потери) при эксплуатации.

Стоимость лома и отходов, содержащих драгоценные металлы, устанавливается с учетом стоимости содержащихся в них драгоценных металлов, определенной по расчетным ценам на первое число месяца постановки на учет. При незначительном объеме лома и отходов, содержащих драгоценные металлы, их сдача переработчику производится по мере накопления минимальных количеств драгоценных металлов.

Следует отметить, что требования нормативных актов в отношении порядка обращения с драгоценными, цветными и черными металлами, а также ломом и отходами, их содержащими, должны одинаково соблюдаться как юридическими лицами, независимо от форм собственности и подчиненности, так и

индивидуальными предпринимателями, осуществляющими деятельность на территории Республики Беларусь.

Обращение с отходами ЭЭО, образующимися у населения происходит следующим образом: в соответствии с Законом «Об обращении с отходами» отходы потребления – отходы, образующиеся в процессе жизнедеятельности человека, не связанной с осуществлением экономической деятельности, отходы, образующиеся в гаражных кооперативах, садоводческих товариществах и иных потребительских кооперативах, а также уличный и дворовый смет, образующийся на территориях общего пользования населенных пунктов.

Установлено, что физические лица, осуществляющие обращение с отходами потребления обязаны:

- обеспечивать сбор отходов и разделение их по видам, если для этого юридическими лицами, обслуживающими жилые дома, созданы в соответствии актами законодательства об обращении с отходами, в том числе техническими нормативными правовыми актами, необходимые условия;
- при невозможности использования отходов потребления в соответствии с требованиями, установленными законодательством об обращении с отходами
- принять меры по доставке отходов потребления в санкционированные места хранения отходов.

Таким образом, если способ удаления отходов потребления, установленный жилищно-эксплуатационным предприятием, предусматривает отдельный сбор отходов потребления по видам, то граждане обязаны сортировать образующиеся у них отходы. Или, если в местах проживания населения имеются действующие пункты сбора (заготовки) отдельных видов отходов (вторичного сырья, электронных отходов и другие), граждане обязаны накапливать такие отходы отдельно и доставлять их в эти пункты.

Вторую обязанность граждане должны выполнять в любом случае, независимо от того, как организовано (или вообще не организовано) удаление отходов, которые у них образуются. Эта норма закона принуждает граждан либо самостоятельно, но законным образом, решать «проблему отходов», то есть доставлять отходы в санкционированные места хранения, или заключить договора со специализированными предприятиями, которые решат эту проблему.

Для внедрения эффективных систем обращения с коммунальными отходами потребления, законом «Об обращении с отходами» установлена обязанность, отсутствовавшая ранее. Юридические лица, обслуживающие жилые дома, обязаны создавать условия гражданам (производителям отходов потребления) для выполнения ими требований, установленных законодательством об обращении с отходами. Поэтому, если отдельные фракции отходов,

образующихся у граждан, классифицированы, например, как вторичные материальные ресурсы, требующие специального обезвреживания, запрещенные к захоронению, то юридические лица, обслуживающие жилые дома, обязаны создавать условия по разделному сбору этих отходов. В свою очередь, получается, что когда соответствующие условия созданы, граждане обязаны обеспечить раздельный сбор отходов и, например, выбрасывать вторичные материальные ресурсы в специальные контейнеры, не смешивать отходы, запрещенные к захоронению, с иными отходами и т.д.

Однако на практике обязанность, предусмотренная только начинает реализовываться и, пока, лишь для вторичных материальных ресурсов (в основном ПЭТ-тары, макулатуры). Большая часть коммунальных отходов (80-85%) по-прежнему направляется на захоронение.

Сегодня у потребителя существует несколько законных методов избавиться от вышедших из употребления отходов ЭЭО:

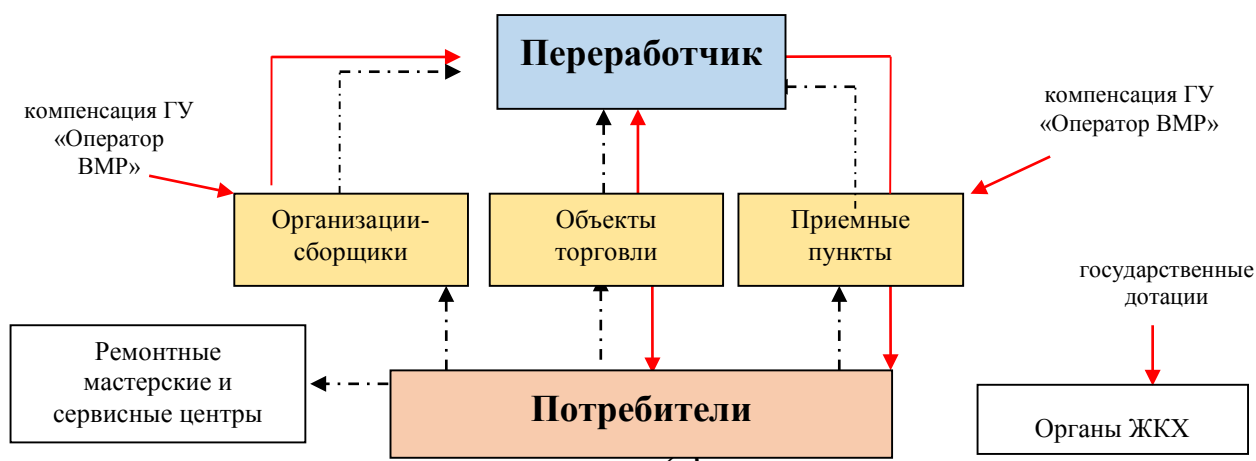
Вызов службы организации-сборщика данных отходов. Данная служба работает во всех областных центрах, а также некоторых районных центрах.

Самостоятельный привоз в пункты приема отходов ЭЭО с получением материальной компенсации.

Доставка отходов ЭЭО в объект торговли, реализующий товары данной группы. Эта возможность существовала ранее в некоторых торговых организациях Республики Беларусь.

Незначительная часть собственников старых отходов ЭЭО порой отдают их за определенную компенсацию ремонтным мастерским и сервисным центрам, для использования в качестве источников запасных частей и материалов, а также реализуют их через торговые интернет площадки, в случаях их востребованности.

Существующая схема обращения с отходами электрического и электронного оборудования, образующимися у физических лиц, представлена на рисунке 1.2.



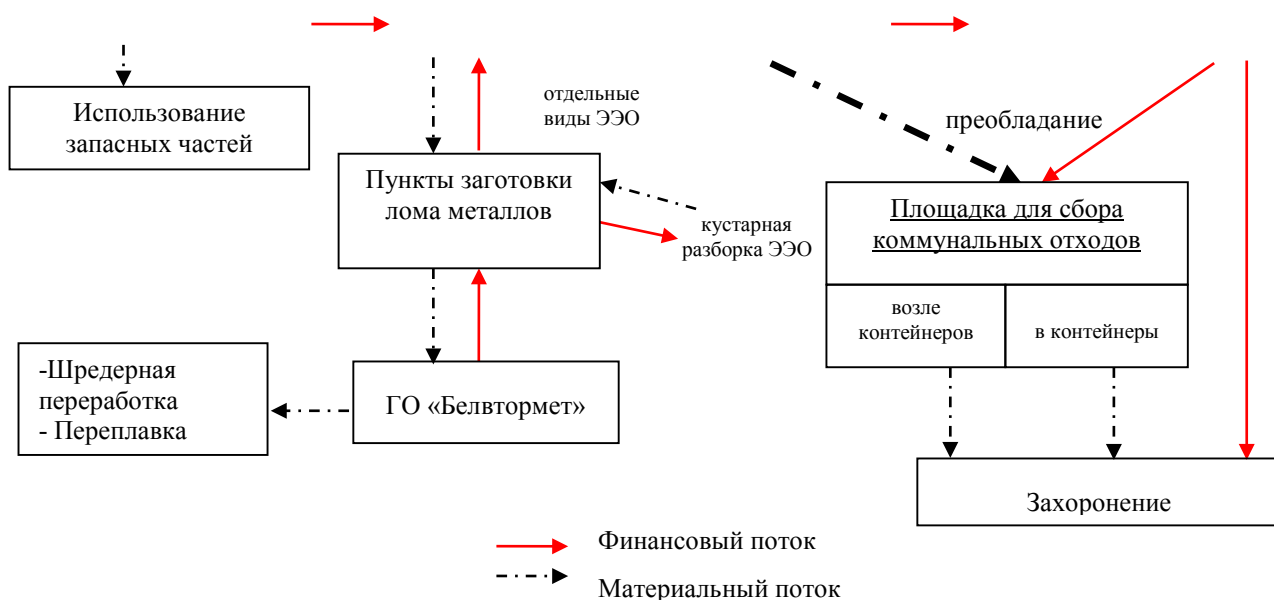


Рисунок 1.2 – Схема обращения с отходами ЭЭО, образующимися у населения

До сих пор не все пользуются существующими законными способами избавления от отходов ЭЭО. Некоторая часть индивидуальных потребителей выбрасывает отходы ЭЭО в контейнеры для сбора смешанных отходов либо располагают их возле контейнеров, так как, например, холодильники, относятся к крупногабаритным отходам и их запрещено и физически ЭЭО невозможно размещать в контейнерах (Инструкция по организации раздельного сбора, хранения и перевозки коммунальных отходов, утвержденная постановлением Минжилкомхоза от 30 июля 2003г. №26).

Многие площадки для размещения отходов не оборудованы твердым покрытием, большинство не оборудованы навесами, поэтому при хранении отходов ЭЭО неизбежно воздействие на окружающую среду.

Имеет место также неорганизованная разборка отходов ЭЭО бедными слоями населения, с целью извлечения драгоценных и цветных металлов. Такая деятельность также приводит к загрязнению окружающей среды (например, при «кустарной» разборке холодильников в атмосферу из холодильного контура попадают озоноразрушающие вещества).

Организация площадок для сбора, а также транспортировка отходов является обязанностью жилищно-эксплуатационных предприятий. Большая часть собранных на контейнерных площадках отходов ЭЭО направляется на захоронение, при этом происходит загрязнение окружающей среды опасными веществами и потеря вторичных материальных ресурсов. Кроме того, как уже отмечалось ранее, захоронение отходов ЭЭО является нарушением законодательства об обращении с ломом и отходами черных и цветных металлов (т.к. согласно Указу Президента Республики Беларусь №179 лом и отходы

черных и цветных металлов, в т.ч. которые образуются у населения, подлежат обязательной сдаче заготовительным организациям ГО «Белвормет»).

Проблема заключается в том, что у жилищно-эксплуатационных предприятий нет достаточных финансовых средств для организации сбора, транспортировки и сдачи отходов ЭЭО. В настоящее время деятельность органов ЖКХ финансируется за счет платежей населения за вывоз отходов, а также государственными дотациями.

ГЛАВА 2. СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

2.1. Характеристика предприятия ОАО «БелВТИ»

К настоящему времени ОАО «БелВТИ» представляет собой организацию с сетью учрежденных и аффилированных предприятий, расположенных на всей территории Республики Беларусь, которые занимаются переработкой ЭЭО в Республике Беларусь.

Данное предприятие работает более 35 лет, из которых около 15 лет предприятие представлено на отечественном рынке рециклинга. За данное время сфера деятельности компании окончательно сформировалась в направлении профессиональной первичной переработки любых видов электронной техники, оборудования, лома с содержанием драгоценных металлов (ДМ).

ОАО «БелВТИ» перерабатывает около 250 тонн сырья в год. Более 200 килограмм золота, 2700 килограмм серебра, 6-ти килограмм платины и 105 килограмм палладия извлечено посредством БелВТИ за весь период деятельности организации.

История ОАО «БелВТИ»:

ОАО «БелВТИ» является правопреемником (реорганизации через РУП «БелВТИ») Белорусского производственного объединения вычислительной техники и информатики, созданного 7 мая 1987 г. Государственным Комитетом СССР по вычислительной технике и информатике на базе предприятий Минпрома СССР, Минприбора СССР и Союзсчеттехники.

Становление предприятия, как ОАО «БелВТИ» состоит из следующих этапов:

1974 год – образован Минский специализированный производственный участок по наладке и ремонту ЭВМ.

1976 год – преобразование в Минское специализированное территориальное управление ПО «Центр ЭВМкомплекс».

1987 год – на базе Минского специализированного территориального управления ПО «Центр ЭВМ Комплекс» создано Белорусское производственное объединение вычислительной техники и информатики. Основным направлением деятельности являлось обслуживание компьютерной и другой оргтехники.

1996 год – Белорусское производственное объединение вычислительной техники и информатики переименовано в Белорусское государственное производственное объединение «Вычислительная техника и информатика».

2001 год – Белорусское государственное объединение «Вычислительная техника и информатика» преобразовано в Республиканское унитарное предприятие вычислительной техники и информатики «БелВТИ».

2011 год – Республиканское унитарное предприятие вычислительной техники и информатики «БелВТИ» преобразовано в открытое акционерное общество «БелВТИ» [11].

ОАО «БелВТИ» является учредителем предприятий:

- Частное производственное унитарное предприятие «ГомельВТИ»;
- Частное унитарное предприятие «МогилевВТИ»;
- Частное унитарное предприятие «ВитебскВТИ»;
- Частное унитарное предприятие «БрестВТИ»;
- Частное торгово-производственное унитарное предприятие «МОПВТИ».



Рисунок 2.1 – Сеть филиалов и аффилированных предприятий ОАО «БелВТИ»

По состоянию на 01.04.2019 г. среднесписочная численность работающих в ОАО «БелВТИ» составляет – 92 человека, а с учётом учреждённых унитарных предприятий – 237 человек.

ОАО «БелВТИ» расположен по адресу: в г.Минск, ул.Славинского 1. На данной территории расположена площадка по разборке ЭЭО и офисное здание.

ОАО «БелВТИ» также имеет производственную площадку переработке батареек в деревне Станок-Водица, Смолевичского района, Минской области.

Структура управления предприятия представлена в Приложении А.

Собственные площади предприятия в г.Минск:

- общая площадь: 3243.2 м²;
- административные помещения: 1048.6 м²;
- складские помещения: 761 м²;
- производственные помещения: 655.1 м².

На сегодняшний день система предприятий активно работает в следующих сферах:

- Рециклинг электрических и электронных отходов;
- Техническое обслуживание оргтехники;
- Монтаж и техническое обслуживание структурированных кабельных сетей, пожарной сигнализации.

Органом государственного управления ОАО «БелВТИ» является Минжилкомхоз.

2.2 Алгоритм процесса сбора электрического и электронного оборудования в ОАО «БелВТИ»

Отходы ЭЭО поступают на предприятие как от юридических лиц, так и от физических лиц.

До 2013 года ОАО «БелВТИ» в связи с отсутствием государственных экономических механизмов, занималось переработкой отходов ЭЭО, поступающих только от юридических лиц.

Целью создания системы обращения с отходами ЭЭО является разработка удобной для населения системы сбора отходов ЭЭО, обеспечивающей для физических лиц условия по исполнению ими требований Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами» в части раздельного сбора с учётом экологической и экономической эффективности работы данной системы.

Задачами системы сбора отходов ЭЭО являются:

- для мотивирования производителей и импортеров принимать на себя обязательства на основе принципа расширенной ответственности производителей, а затем создания общенациональной системы сбора и утилизации в соответствии с международными и национальными принципами;
- создание инфраструктуры для сбора отходов ЭЭО у населения по месту образования, по месту реализации товаров, после выхода из употребления которых появляются отходы ЭЭО, а также инфраструктуры по накоплению таких отходов и осуществлению их доставки из мест сбора к местам переработки и использования;

- отработка методов стимулирования сбора отходов ЭЭО;
- проведение информирования населения по вопросам обращения с отходами ЭЭО и повышение его экологической сознательности;
- улучшение экологической ситуации

Процесс обращения отходов ЭЭО на ОАО «БелВТИ» представлен на рисунке 2.2.



Рисунок 2.3 – Схема обращения отходов ЭЭО в ОАО «БелВТИ»

Процесс сбора электронного и электрического оборудования от населения в ОАО «БелВТИ» представляется возможным несколькими способами. Сбор отходов ЭЭО от населения в г.Минске и областных центрах Республики Беларусь происходит следующим образом:

- бесплатная служба «БелВТИ-такси»;
- приемный пункт;
- через объекты торговли.

Сбор через объекты торговли происходит с помощью установки специализированных контейнеров, которые в дальнейшем обслуживаются ОАО «БелВТИ». Контейнеры для сбора мелкой электроники, а также ртутьсодержащих ламп и батареек представлены на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 – Контейнеры для сбора батареек, ламп и мелкой электроники

Вызов службы «БелВТИ-такси» является для населения бесплатной. Схема движения отходов ЭЭО от населения представлена на рисунке 2.5



Рисунок 2.5 – Схема движения отходов ЭЭО от населения в ОАО «БелВТИ»

Прием заявок на сбор отходов ЭЭО, как отходов потребления, осуществляют два специалиста производственно-технического отдела по средствам телефонной связи, электронной почты, формы обратной связи на

сайте компании. При этом в электронную базу заносятся следующие данные: дата поступления заявки, ФИО, адрес, номер телефона, наименование отходов ЭЭО, а также удобное дата и время. При накоплении необходимого количества заявок в определенном районе города для максимальной загрузки автомобиля отходами ЭЭО происходит составление маршрутного задания. За день до приезда службы БелВТИ-такси с клиентами происходит согласование удобного для них времени оказания услуги.

Процесс сбора электронного и электрического оборудования от юридических лиц в ОАО «БелВТИ», сдающими отходы ЭЭО – как отходы производства, происходит иначе. Алгоритм процесса рециклинга отходов ЭЭО, поступающих от юридических лиц в ОАО «БелВТИ» представлен на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6– Алгоритм процесса рециклинга отходов ЭЭО от юридических лиц в ОАО «БелВТИ»

1) Заключение договора и оплата услуг по переработке:

Услуги по переработке электронной техники (в т.ч. бытовой), оборудования и лома, содержащего драгоценные металлы (далее «Лом»), осуществляются на основе договора, для этого:

- ЭЭО должно быть списано;
- поставщиком подготовлена опись ЭЭО;
- переработчиком подготовлены первичные документы счет-протокол, договор.

ОАО «БелВТИ» определяет стоимость работ по переработке указанной в описи техники, лома на основании утвержденных отпускных цен, и выставляет счет на предоплату клиенту (бюджетные организации оплачивают счет по факту оказанных услуг в течение 10-ти банковских дней с момента утверждения акта на выполненные работы). Поставка осуществляется транспортом клиента либо транспортом ОАО «БелВТИ» (оплачивается дополнительно).

Оплата Поставщиком работ по переработке:

- для хозрасчетных организаций производится на условиях 100% предоплаты в белорусских рублях;
- для бюджетных организаций производится по факту выполненных работ в течение 10-ти банковских дней с момента утверждения акта на выполненные работы.

Переработчик производит расчет стоимости выполняемых работ и согласовывает ее с Поставщиком. Стоимость работ по переработке определяется переработчиком по каждой партии. Переработчик производит расчет стоимости выполняемых работ и выставляет счет на предоплату.

2) Демонтаж на площадях Поставщика:

Для проведения демонтажа на площадях Поставщика по согласованию сторон заключается дополнительное соглашение к договору на выполнение работ по переработке.

Результаты выполнения работ по демонтажу на площадях Поставщика оформляются Актом демонтажа, подлежащему утверждению руководителем Поставщика в 10-ти дневный срок.

3) Приемка отходов ЭЭО:

Поставка осуществляется транспортом Поставщика либо транспортом ОАО «БелВТИ» (оплачивается дополнительно). Дата и время поставки каждой партии предварительно согласовывается с Переработчиком.

Перечень сопроводительных документов при поставке:

- договор (если не отправлен по почте);
- опись (оригинал);
- товарно-транспортная накладная (ТТН-1 или ТН-2);
- удостоверение об отсутствии ядовитых, взрывоопасных, радиоактивных и легко воспламеняющихся веществ;
- опись списанных отходов ЭЭО с данными бухгалтерского учета по содержанию драгоценных металлов;

– доверенность на материально ответственное лицо, осуществляющее сдачу, с правом подписи первичных документов;

– паспорта, формуляры на технику, поступающую в неразобранном виде (по требованию Переработчика).

Количество, наименование поставляемых в переработку отходов ЭЭО, а также содержание драгоценных металлов в нем отражается в описи. В ТТН указывается только номенклатура поставляемых в переработку отходов ЭЭО без указания количества драгоценных металлов и их стоимости.

Поставка отходов ЭЭО осуществляется в виде устройств, приборов, блоков, узлов, лигатуры (радиоэлементов, разъемов, реле и т.д.). Электронный лом, поставляемый в переработку в виде лигатуры, должен быть предварительно рассортирован и упакован по видам изделий: микросхемы, транзисторы, диоды, реле, разъемы и др., с указанием количества и массы каждого вида. Поставляемые отходы ЭЭО должны быть упакованы в тару, обеспечивающую его сохранность при транспортировке.

Приемка отходов ЭЭО осуществляется комиссией Переработчика в соответствии с нормативными документами Переработчика и в присутствии представителя (материально ответственного лица) Поставщика. Прием ведется по фактическому наличию приборов, блоков, узлов, разъемов, печатных плат и т.д., содержащих драгметаллы, и фиксируется поштучно или в весовом выражении (при получении комплектующих или смешанного лома, имеющего разные характеристики по содержанию драгметаллов).

Комиссия осуществляет прием отходов ЭЭО в не разобранном виде по фактическому наличию в нем разъемов, плат и т.п. В случае обнаружения недостающих блоков, узлов, разъемов, плат и т.п. или их некомплектности (разукомплектования) комиссия может приостановить приемку и дальнейшее производство работ, до утверждения акта приема-передачи обеими сторонами.

Результаты приемки оформляются актом приема-передачи и утверждаются обеими сторонами. Позиции акта приема-передачи формируются на каждую единицу оборудования. В одну позицию также объединяются:

- оборудование, техника импортного происхождения;
- оборудование, техника, содержащая только посеребрянные контакты (электрические
 - плиты, электрические чайники, магнитные пускатели, переключатели, реле и т.д.);
 - однотипная по марке и модели техника отечественного производства.

Разъемы комиссия принимает по количеству. Определение типа покрытия контактов (полное или локальное) производится комиссией после разборки оборудования. По результатам обследования составляется акт по определению

типа покрытия и содержанию в них драгметаллов, являющийся дополнением к акту приема-передачи.

4) Проведения демонтажа, обогащения и предварительной сортировки:

Переработка осуществляется отдельно по каждой позиции акта приема-передачи, согласно нормативно-технической документации. В зависимости от типа лома количественный учет производится в штуках или в лигатурном весе (обломки печатных плат; пластины с контактами, обрезы ламелей, выводов и т.п.).

Электронные компоненты, прошедшие переработку и предварительную сортировку, помещается в тару отдельно в соответствии позициями акта приема-передачи и передается на участок определения содержания драгметаллов. Срок переработки техники и лома в ОАО «БелВТИ» составляет не более 6 месяцев.

Дальнейшая переработка обогащенного «лома» аффинажными предприятиями ориентировочно составляет 1-2 года, в зависимости от концентрации драгоценных металлов в партии.

5) Сбор, сортировка, хранение и сдача вторичного сырья (лом черных и цветных металлов, пластик):

Сбор, сортировка и хранение лома черных и цветных металлов, пластмасс осуществляется согласно нормативно-технической документации

Цветные металлы разделяют на: детали из сплавов алюминия, детали из сплавов меди, монтажные провода и электролитические конденсаторы.

Пластмассу разделяют по цветам: белая, черная и цветная. В дальнейшем она передается на участок прессования.

Отгрузка лома черных и цветных металлов, пластмасс на перерабатывающие предприятия осуществляется отдельно по мере их накопления до одной транспортной единицы.

6) Захоронение отходов переработки:

Вывоз отходов производства осуществляется на основании разрешения на захоронение отходов производства, выданное Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды, отдельно по видам отходов, по мере их накопления.

7) Сортировка и определение содержания драгоценных металлов:

Определение содержания драгоценных металлов производится в разрезе каждой учетной единицы, согласно пунктам акта приема-передачи. Порядок сортировки производится исходя из требований потребителей (аффинажных предприятий), в соответствии с нормативно-технологической документацией.

По результатам определения содержания драгоценных металлов составляется акт обсчета и поэлементный акт обсчета в разрезе поставщика в

соответствии с позициями акта приема-передачи. При обнаружении лома, не содержащего драгметаллы, составляется акт обследования.

8) Отгрузка готовой продукции:

Подготовленная партия лома передается на склад готовой продукции с регистрацией в журнале учета партий лома, где проверяется правильность оформления документов, проводятся контрольное взвешивание. Упаковочное место (мешок) опечатывается.

Отгрузка готовой продукции на перерабатывающие предприятия осуществляется на основании договоров между переработчиком и аффинажным предприятием в срок не реже одного раза в квартал.

9) Выдача результатов переработки и расчет с Поставщиками за драгоценные металлы, содержащиеся в отходах ЭЭО:

Результаты переработки в разрезе каждой учетной единицы, согласно пунктам акта приема-передачи, оформляются актом результатов переработки техники, лома и отходов, содержащих ДМ и направляются Поставщику в течение 15-ти дней с момента сдачи сырья аффинажному предприятию. Поставщик обязан согласовать акт результатов переработки техники, лома и отходов, содержащих драгоценные металлы в течение 10-ти дней с момента получения и возвратить один экземпляр переработчику. Если в течение этого срока акт не возвращен переработчику и не поступило письменных претензий со стороны поставщика, акт считается согласованным.

Расчеты Переработчика с Поставщиком за сданные в Государственный Фонд драгоценных металлов и драгоценных камней Республики Беларусь (далее – Госфонд) драгоценные металлы производятся по мере поступления расчет-паспортов и денежных средств на расчетный счет Переработчика от аффинажного предприятия по выделению драгоценных металлов в чистоте.

Расчеты производятся в белорусских рублях за фактически извлеченное и сданное в Госфонд количество драгоценного металла по расчетным ценам за 1 грамм в чистоте, утвержденным Министерством финансов Республики Беларусь, за вычетом стоимости работ аффинажных предприятий.

2.3. Анализ сбора и переработки электрического и электронного оборудования в ОАО «БелВТИ»

Был проанализирован сбор и переработка ЭЭО за период 2015-2018 год. Объем сбора ЭЭО предприятиями ОАО «БелВТИ» показан в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Объем сбора ЭЭО за период 2015-2018 год

Подразделение «БелВТИ»	ОАО	Количество сбора ЭЭО, т			
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.

ОАО «БелВТИ» Минск	1237	1730	1907	3704,1
УП «ГомельВТИ» Гомель	188	224	414	1285,5
УП «МогилевВТИ» Могилев	258	353	413	740,8
УП «БелВТИ-регион» Витебск	182	303	540	1491,8
ОАО «БрестВТИ» Брест	196	192	289	439,3
ОАО «БрестВТИ» Гродно	101	237	334	489,6
Итого:	2162	3039	3897	8151,1

За период 2015-2018 на территории Беларуси года предприятием было собрано 8151 тонн ЭЭО. Из данной таблицы следует следующее: наибольший объем переработки ЭЭО у минского филиала ОАО «БелВТИ». Как мы можем заметить, за прошедший период объем сбора ЭЭО увеличился на 60,2%.

По данным таблицы следует, что объем сбора ЭЭО за период 2016-2018 год в Минске увеличился на 1974,1 тонну, что соответствует 53,3 %. Данные показатели по Гомельскому филиалу составляют 1098,3 и 85,4% соответственно. УП «МогилевВТИ» за данный период увеличил объем сбора ЭЭО на 387,8 тонны, и это составляет 47,6% от общего объема. УП «БелВТИ-регион», которые производят сбор и переработку ЭЭО по городу Витебску и Витебской области увеличил свои объемы сбора на 1194,8 тонн, и это составляет 79,7%. УП «БрестВТИ» осуществляет сбора на территории Брестской и Гродненской области за промежуток времени 2016-2018 г. собрало на 55,8%, что составляет 40,9 тонн ЭЭО.

Данные цифры говорят о том, что количество собранных отходов ЭЭО для переработки увеличивается. Это связано с увеличением потребления электронного и электрического оборудования населением, а также с распространением пунктов сбора и грамотной экологической политикой предприятия, которая позволяет наращивать объемы сбора ЭЭО, тем самым увеличивать и его переработку.

Проанализированные данные по объему сбора ЭЭО показаны на рисунке 2.7.

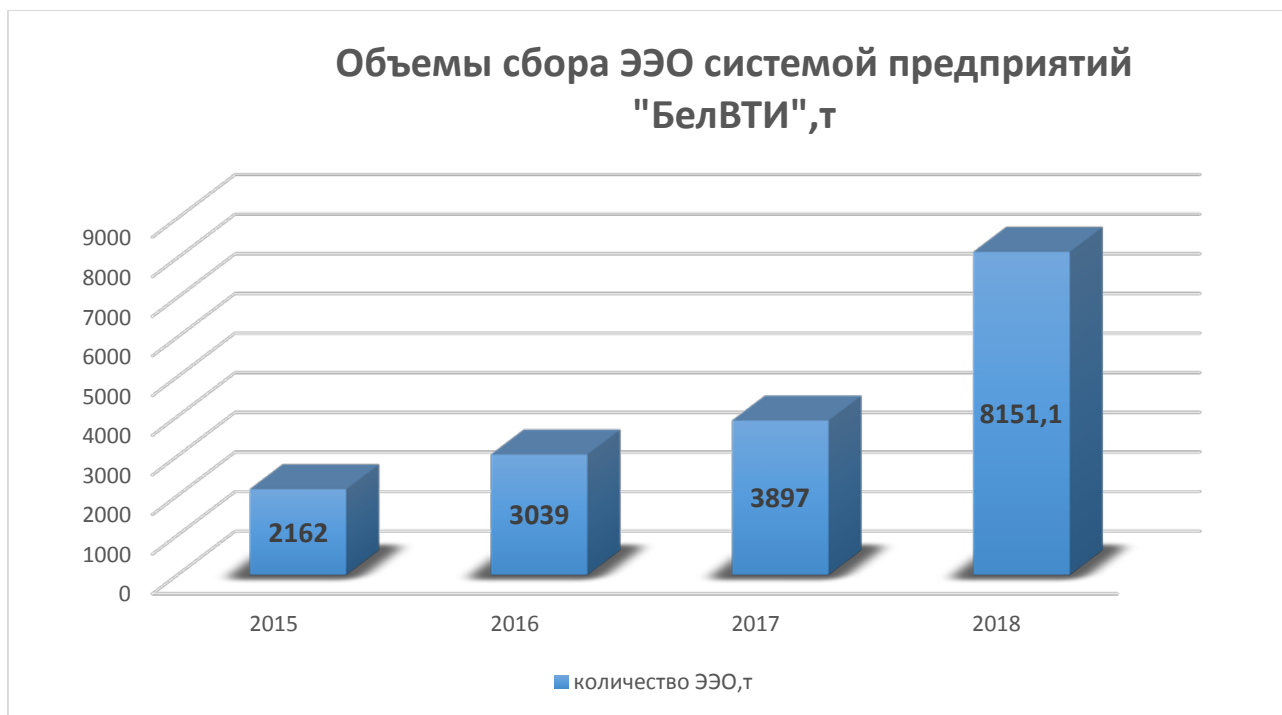


Рисунок 2.7 – Объемы сбора ЭЭО ОАО «БелВТИ» за 2015-2018 г.

В ходе проведения анализа мы выяснили, что наибольший объем сбора, а в дальнейшем и переработки ЭЭО в 2018 году происходил в результате его сбора от населения. На рисунке 2.8 представлены значения объемов сбора ЭЭО по областям Республики Беларусь от юридических лиц и от населения. В результате 5578,69 тонн ЭЭО было собрано от населения в 2015-2018 году, а от юридических лиц на 53,9% меньше, что составляет 2572,3 тонн.

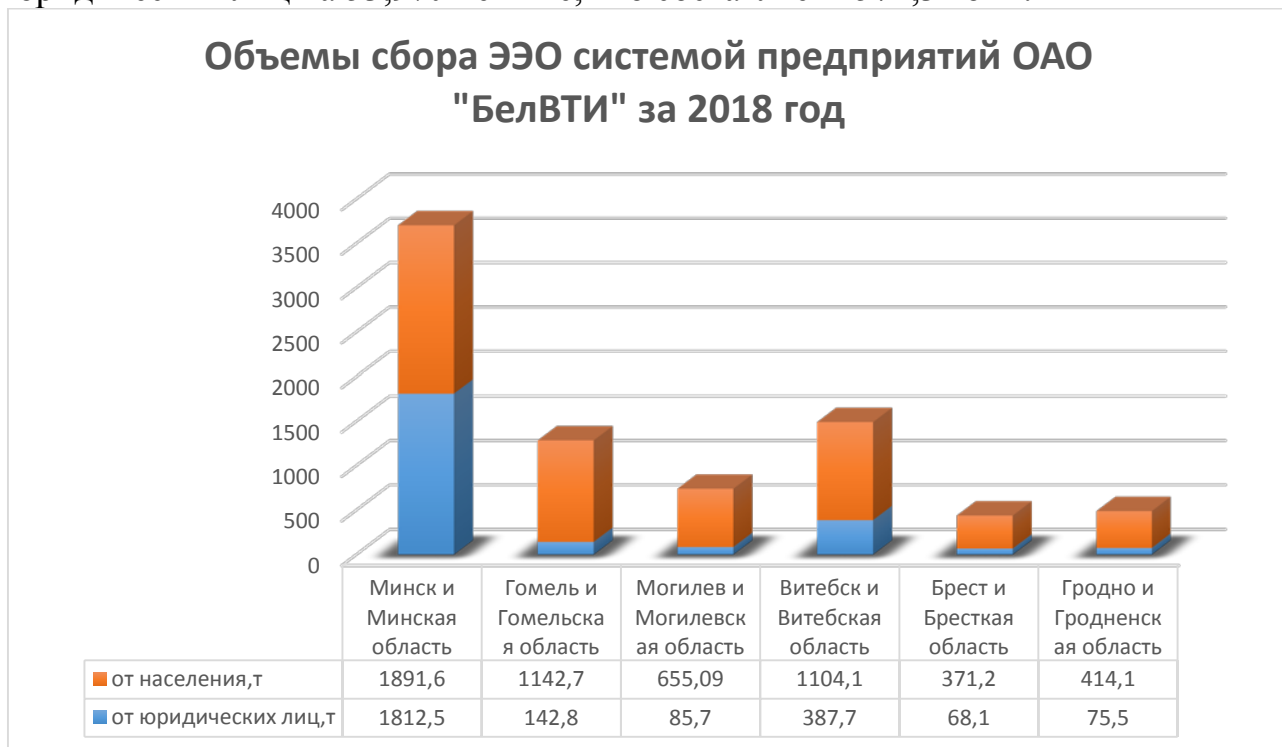


Рисунок 2.8– Объемы сбора ЭЭО системой предприятий ОАО «БелВТИ» за 2018 год

Также проведен анализ по основным методам сбора ЭЭО в Республике Беларусь предприятием ОАО «БелВТИ». Были сделаны следующие выводы: объемы сбора ЭЭО в приемных пунктах, от юридических лиц, а также с помощью БелВТИ-такси практически не поменялись за 2015-2018 год, и составили разницу в 3-5%. Организации ЖКХ и организации райпотребкооперации увеличили процент сбора ЭЭО на 8% и 5% соответственно. А вот сбор от остальных организаций, в виде торговых объектов и т.д. уменьшился на 24 %.

Процентное соотношение методов сбора ЭЭО за 2015 и 2018 год представлено на рисунках 2.9 и 2.10.



Рисунок 2.9 – Основные методы сбора ЭЭО в 2015 году

Рисунок 2.10 – Основные методы сбора ЭЭО в 2018 году

На рисунке 2.11 представлены данные по сбору кг ЭЭО на человек. В 23 городах республики собирается более 0,5 кг на человека в год. Из них в лидерах – город Минск и областные центры, что связано с наибольшей численностью населения в этих городах. В остальных городах собирается менее 0,5 кг на человека в год, либо сбор не происходит из-за слабо развитой системы сбора или ее отсутствия.



Рисунок 2.11 – Карта сбора ЭЭО по городам Беларуси

Проанализировав ассортимент бытовой техники, которую население сдавало на переработку в 2015 и 2018 годах, мы определили, что количество плит, которые сдает население увеличилось на 15%, стиральных машин – на 14%, а объемы мониторов уменьшились на 6%, холодильников на 11% за прошедший период времени.

Процентное соотношение по видам ЭЭО, сдаваемым населением (% по массе) в 2015 и 2018 году представлено на рисунках 2.12 и 2.13.

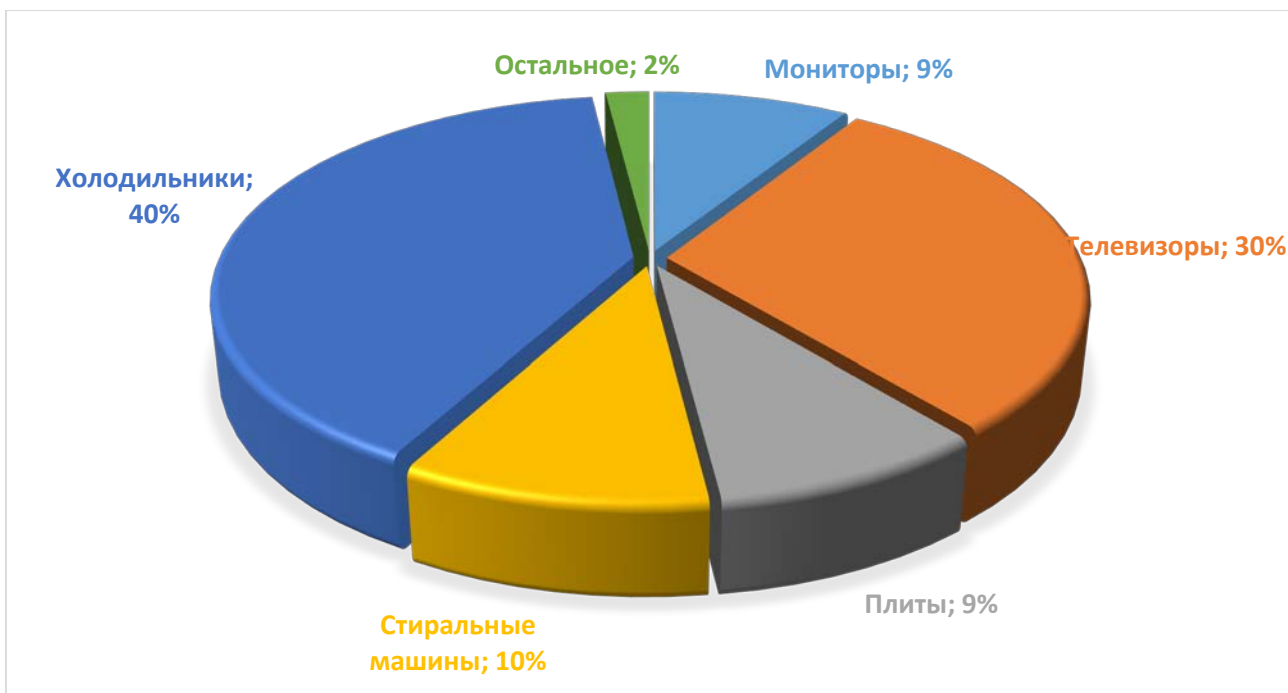


Рисунок 2.12– Виды ЭЭО, сдаваемые населением (% , по массе) в 2015 году

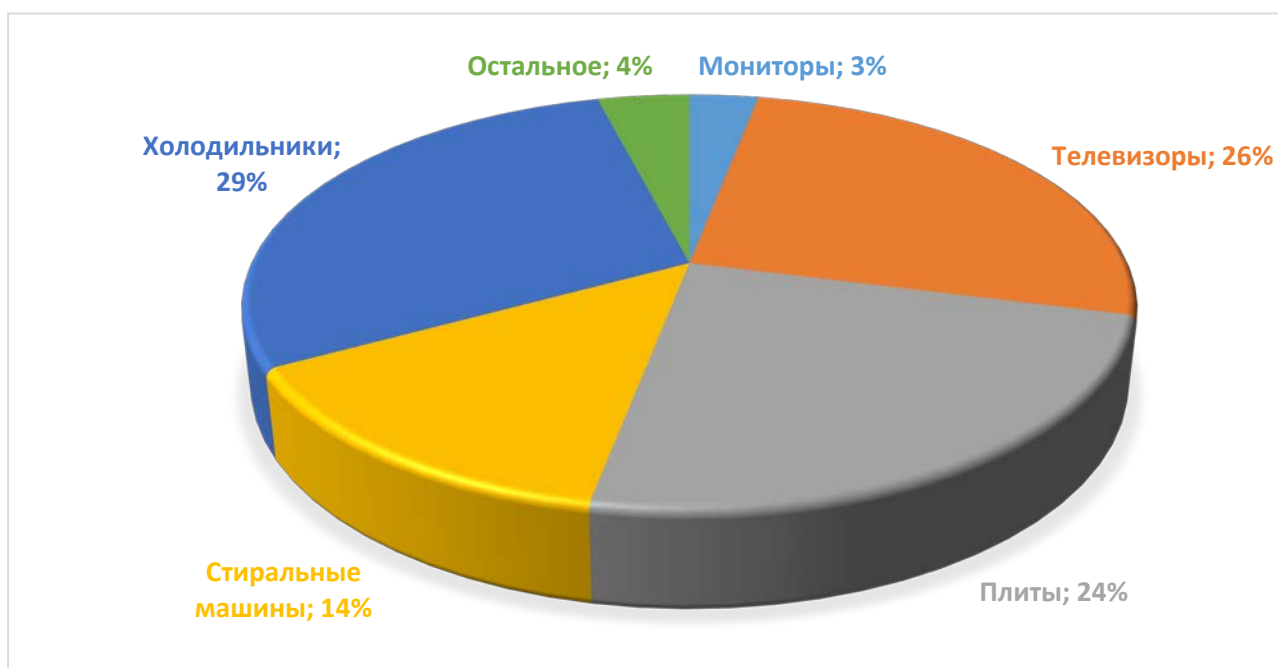


Рисунок 2.13 – Виды ЭЭО, сдаваемые населением (% , по массе) в 2018 году

ОАО «БелВТИ» осуществляет деятельность по сбору батареек и ртутьсодержащих ламп. По имеющимся у нас данным, количество собираемых батареек увеличилось, начиная с 2015 года с 38,06 тонн до 174,3 тонны, что составляет на 136,24 тонны больше. Данный показатель выше на 78,2%.

Числовые значения по сбору отработанных элементов питания изображены на рисунке 2.14.



**Рисунок 2.14 – Сбор отработанных элементов питания ОАО «БелВТИ»
в 2015-2018 г.**

Количество собранных ртутьсодержащих ламп тоже увеличилось за заданный промежуток времени. Изначально, в 2015 году было собрано 94182 штуки ртутьсодержащих ламп. В 2018 году сбор составил 773209 ламп. За указанный промежуток времени объемы сбора увеличились на 679027 штук, что составляет 87,82 %.

Увеличение объемов сбора батареек и ртутьсодержащих ламп связано, в первую очередь, с увеличением количества контейнеров, установленных для их сбора, а также с информированием населения.

Собранные ртутные лампы находятся на хранении у предприятия, а затем пускают на переработку в специализированные предприятия.

Данные по количеству собранных ламп за 2015-2018 г. представлены на рисунке 2.15.



**Рисунок 2.15 – Сбор отработанных ртутьсодержащих ламп в ОАО «БелВТИ»
за 2015-2018 г.**

ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО, ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И БАТАРЕЕК В ОАО «БелВТИ»

Открытое акционерное общество БелВТИ (ОАО «БелВТИ») осуществляет деятельность по использованию бытовой техники, утратившей свои потребительские свойства (код 9120200 согласно классификатору отходов) и оргтехники, утратившей свои потребительские свойства (код 9120201), согласно классификатору отходов, образующихся в Республике Беларусь). Структурным подразделением ОАО «БелВТИ» осуществляющим данную деятельность является центр по переработке средств вычислительной техники (ЦП СВТ).

Использование отходов электронного оборудования и оргтехники – поэтапный процесс. Сложная структура отходов определяет проведение на первом этапе разбора и сортировки составляющих на перерабатываемые компоненты и компоненты, направляемые на обезвреживание. Технология переработки большинства компонентов включает их сортировку, разборку и направление на повторное использование с предварительной переплавкой или помолом, либо захоронение.

К бытовой технике, утратившей свои потребительские свойства, относятся отходы холодильников, морозильников, стиральных, посудомоечных и сушильных машин, плит газовых и электрических, телевизоров, вентиляторов, СВЧ-печей, обогревателей, накопительных электрических водонагревателей, пылесосов, швейных машин и иной бытовой техники, образующиеся в процессе жизнедеятельности человека, а также деятельности, связанной с осуществлением экономической деятельности.

К оргтехнике, утратившей свои потребительские свойства, относятся отходы принтеров, сканеров, мониторов, системных блоков компьютеров, копировальных машин, ноутбуков, аппаратуры звукозаписывающей или звуковоспроизводящей, видеозаписывающей или видеовоспроизводящей и другой оргтехники, образующиеся в процессе жизнедеятельности человека, а также деятельности, связанной с осуществлением экономической деятельности.

В результате процесса использования на объекте образуется следующие продукты:

1. Черные металлы:

Общее наименование – Лом стальной несортированный код 3511008, класс опасности – не опасные. Содержит фрагменты корпусов техники из стали с незначительными загрязнениями другими материалами.

2. Цветные металлы:

Общее наименование - Лом и тара (упаковка) из цветных металлов чистые код 3531500, класс опасности – не опасные. Представляет собой алюминиевые, медные и другие элементы техники.

3. Лом драгоценных металлов:

Образующийся в процессе переработки лом драгоценных металлов передается на аффинажные предприятия, драгоценные металлы возвращаются в Госфонд.

4. Полимерные материалы:

В процессе разборки техники образуются полимерные корпуса, которые в дальнейшем продаются организациям. Корпуса максимально очищаются от металлических и других включений и примесей, сортируются по видам и цветам.

5. Плиты древесно-стружечные:

Согласно, ТУ ВУ 101468222.006-2018 «Плиты многофункциональные строительные, изготовленные на основе древесно-стружечных плит»

6. Масла промышленные отработанные:

Код данного отхода 5410205, класс опасности – 3, образуются в процессе откачки масла из холодильного и другого оборудования.

3.1 Описание технологического процесса переработки ЭЭО

Бытовая техника и оргтехника, утратившей свои потребительские свойства (код 9120200), поступает на предприятие от юридических и физических лиц. Прием техники, оборудования, производится с оформлением необходимых документов.

Использование ОЭЭО включает в себя извлечение узлов, блоков и других деталей, их сортировку и разделение на продукты, вторичные материальные ресурсы, отходы и лом, содержащий драгоценные металлы.

Демонтаж бытовой техники происходит следующим образом:

1) Необходимо удалить из оборудования все внешние незакрепленные элементы (упаковочный материал, полки, ящики, лотки, дверцы, решетки, мелкие пластмассовые и другие детали). Затем рассортировать полученные элементы в зависимости от материала (стекло, пластик согласно действующему техпроцессу сортировки пластика с получением продукта - лома полимерных материалов, металлы.

2) Следующий этап – удаление проводов, кабелей, шлангов, а затем рассортировать полученные элементы в зависимости от материала.

3) Для холодильного оборудования (холодильники, морозильники, кондиционеры) необходимо откачать хладагент в специальные емкости согласно Инструкции по обращению с озоноразрушающими веществами, удалить компрессор и слить из него масло в специальную емкость, удалить наружные

конденсаторы, стальные и медные трубопроводы, фильтр-осушитель. Рассортировать полученные элементы в зависимости от материала.

4) Для оборудования, содержащего дисплей разных типов (ЭЛТ, ЖК, плазменный и другие): демонтировать оборудование и отделить дисплей, при наличии кинескопа – отсоединить от стеклянной колбы направляющие катушки, провод заземления, высоковольтный провод, плату кинескопа, все провода, ведущие к кинескопу. Для оборудования, имеющего деревянный корпус: выделить древесно-стружечные плиты.

5) Отделить наружные элементы и блоки: компрессоры, двигатели, блоки питания и другие. Вскрыть корпус оборудования и демонтировать внутренние элементы и блоки. Металлических корпуса оборудования максимально очистить от изолирующего материала, внутренних пластиковых и других панелей и элементов. Удалить элементы и лом, содержащие драгоценные металлы (лом и отходы драгоценных металлов): платы, датчики, различные переключающие устройства, элементы управления

В процессе проведения демонтажа и по его окончании производится складирование стеклобоя от кинескопов, стекла, ЖК-панелей, пластмассовых и деревянных корпусов и других элементов и отходов в соответствии с инструкцией об обращении с отходами в ОАО «БелВТИ» отдельно в специально отведенных местах с целью последующего вывоза на использование или захоронение.

Переработка образовавшегося в процессе демонтажа лома черных и цветных металлов, пластмасс производится согласно технологическому процессу.

Все образовавшиеся группы (лом, содержащий драгоценные металлы, лом черных и цветных металлов) с сопроводительными документами (копия акта приема-передачи) предъявить для контроля полноты и качества разборки инженеру по качеству.

Затем, отделенные друг от друга крупные узлы техники поступают на дополнительную, окончательную, разборку. На этом этапе от них отделяют электронные платы и другие детали техники, в которых содержатся драгоценные металлы. Детали из металлов тщательно очищают от примесей и загрязнений для и направляют на аффинажные предприятия.

В ходе проведения разборки оборудования соблюдаются необходимые условия, предупреждающие воздействие на атмосферный воздух и подземные воды, такие как:

- применение «отверточной» разборки;
- минимизация механического разрушения корпуса отходов техники;
- хранение отходов техники на площадке только под навесом;

– исключение нахождения отходов техники без укрытия в период выпадения атмосферных осадков.

Пластмассовые части сортируют по видам пластика (АБС-пластик, полистирол, поликарбонат) и по цветам (белый, черный, цветной) для получения продукта – Лом полимерных материалов.

Очищенные черные и цветные металлы отправляют на специализированные предприятия ГО «Белвточермет» и ГО «Белцветмет», а образующиеся отходы вывозятся на захоронение или использование.

Для разборки техники используется ручной инструмент, а также установка откачки (регенерации) хладагента из холодильного оборудования.

В ходе проведения работ, по переработке ЭЭО воздействия на земли, атмосферный воздух, а также водные ресурсы не предусмотрено.

В результате проведения технических работ по переработке ЭЭО образуются следующие отходы, которые поступают на захоронение и представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Образование отходов, поступающих на захоронение

Наименование отхода	Степень опасности, класс опасности отхода	Годовое количество образования, тонн/год	Механизм дальнейшего обращения
Стеклобой от кинескопов	4	7	Захоронение
Гетинакс, текстолит	3	342	Захоронение
Прочие отходы полиуретана, пенополиуретана	4	53,2	Захоронение
Отходы стеклотекстолита	Неопасные	418	Захоронение
Отходы стеклопластика	3	57	Захоронение
Изделия из фанеры, потерявшие потребительские свойства, содержащие связующие смолы в количестве от 0,2 до 2,5 % включительно	3	114	Захоронение

Продолжение таблицы 3.1

Лом и тара (упаковка) из цветных металлов чистые	неопасные	190	Сбор, хранение до накопление транспортной единицы, транспортировка на объекты по использованию
Лом стальной несортированный	неопасные	1815	Сбор, хранение до накопление транспортной единицы, транспортировка на объекты по использованию
Бой железобетонных изделий	неопасные	34,2	Сбор, хранение до накопление транспортной единицы, транспортировка на объекты по использованию
Масла индустриальные отработанные	3	7,2	Сбор, хранение до накопление транспортной единицы, транспортировка на объекты по использованию

Исходя из данной таблицы такие отходы, как:

- стеклобой от кинескопов (3140818);
- гетинакс, текстолит (5710900);
- прочие отходы полиуретана, пенополиуретана (5711019);
- отходы стеклотекстолита (5740800);
- отходы стеклопластика (5740800);
- изделия из фанеры, потерявшие потребительские свойства, содержащие связующие смолы в количестве от 0,2 до 2,5 % включительно (1720300) – не перерабатываются, а поступают на захоронение.

Лом и тара (упаковка) из цветных металлов, чистые (3531500), лом стальной несортированный (3511008), бой железобетонных изделий (3142708), масла индустриальные отработанные (5410205) – это все наименование отходов, которые собираются, затем хранятся и накапливаются до одной транспортной единицы, чтобы потом поступить на объекты по использованию отходов.

3.2 Переработка батареек

Внутренности батареек – это смесь тяжелых металлов. Свинец, ртуть, щелочь – это далеко не весь список того, что скрывается под корпусом батареек. От попадания этих веществ в окружающую среду страдают подземные воды, воздух, земля. Если люди выбрасывают батарейки в мусорное ведро, то, как следствие, они попадают на городские свалки. Когда коррозия разъедает металлическую оболочку, токсичные вещества попадают в окружающую среду. Кадмий, кобальт, литий, никель, ртуть, свинец, различные

щелочи загрязняют почву, грунтовые воды, а при возгорании и атмосферу. Вредные вещества, которые содержатся в использованных батарейках, попадая в организм человека, накапливаются в нем и наносят ему вред.

Поэтому решение вопроса о нейтрализации вредного воздействия отработанных элементов питания, а также извлечение из них полезных элементов является актуальной задачей, позволяющей в результате улучшить экологическую обстановку, а, при отсутствии собственных природных ресурсов для производства металлов, также способствовать решению импортозамещающих и ресурсосберегающих вопросов.

Из данных на диаграмме видно, что основными видами использованных батареек являются первичные щелочные источники тока (более 40%), а общее количество щелочных батареек превышает 50% от всего объема образования. Вторичные (аккумуляторные) источники тока представлены никелевыми и литиевыми элементами в сумме более 10%. Возможно, при увеличении объема заготовки и развитии техногенной среды, характер соотношения будет изменяться, однако уже видно, что основными для переработки будут являться первичные источники тока, представленные щелочными и солевыми элементами, составляющие почти 90% в объеме образования.

Усредненное соотношение видов источников тока в общем объеме образования РБ представлено на рисунке 3.1.

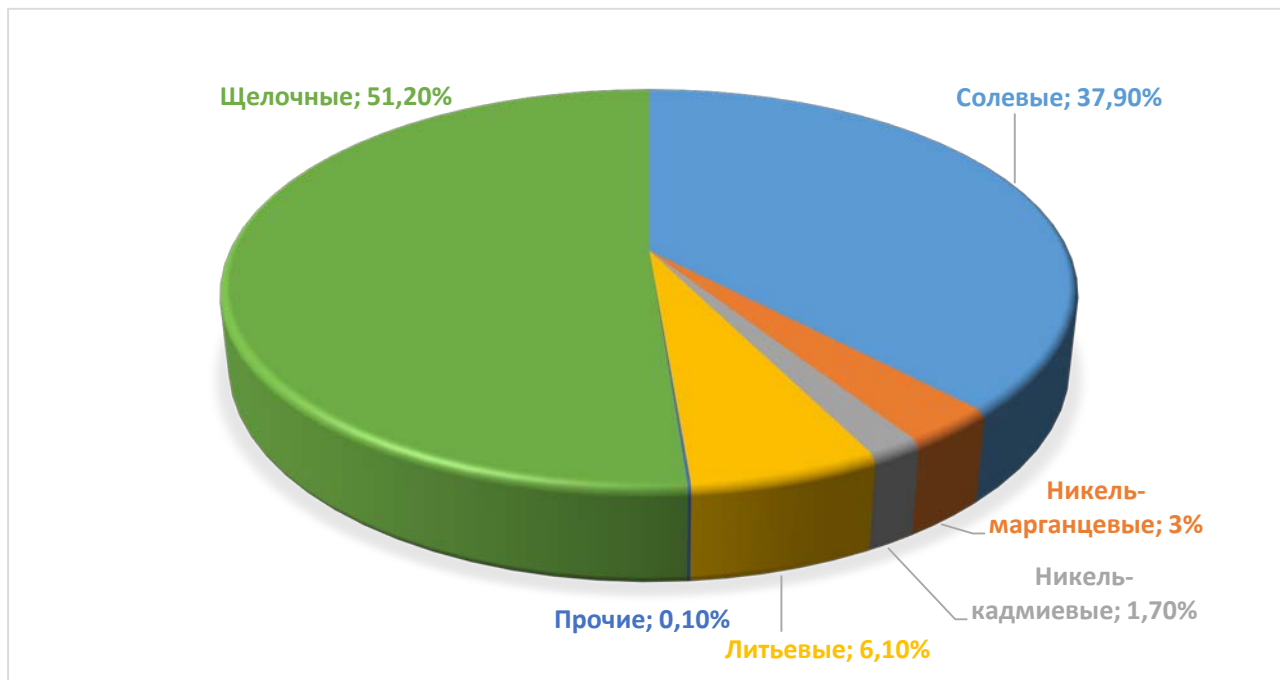


Рисунок 3.1– Усредненное соотношение видов источников тока в общем объеме образования в Республике Беларусь

Основную часть источников питания (более 70%) составляют металлы и их соединения, которые могут быть извлечены, как в чистом виде, так и в виде товарных химических соединений. Данные по составу батареек представлены на рисунке 3.2.

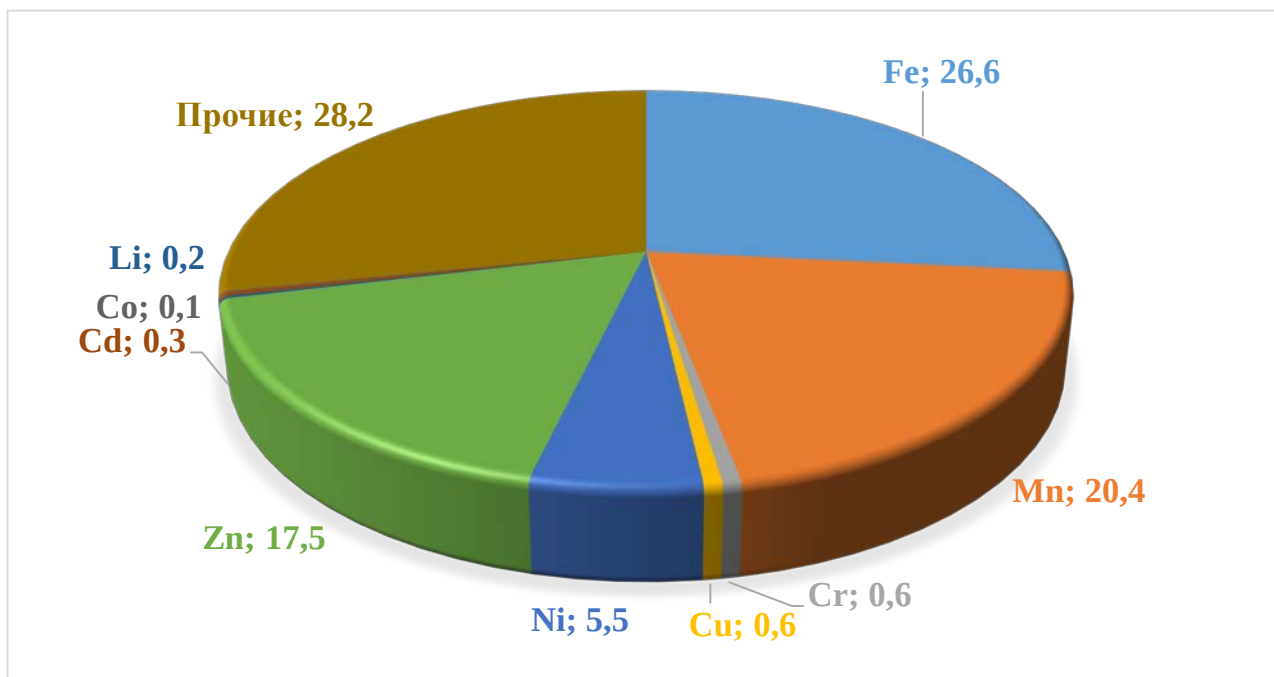


Рисунок 3.2 – Ориентировочный элементный состав отработанных батареек

В 2017 году на ОАО «БелВТИ» была запущена собственная линия по переработке отработанных батареек и была получена лицензия на использование отходов 1-3 класса опасности. Линия зарегистрирована в БелНИЦ «Экология» как объект по использованию отходов 15.11.2017.

На данный момент на предприятии перерабатываются только щелочные и солевые элементы питания, что составляет 80% от всех собираемых элементов питания.

Технология предусматривает осуществление процесса переработки без термической обработки сырья.

Батарейки поступают на технологическую линию по сортировке, где работники предприятия вручную сортируют батарейки и отбирают солевые и щелочные. Группировка отработанных элементов питания на перерабатываемую и не перерабатываемую фракцию представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 Перерабатываемые и не перерабатываемые батарейки

Перерабатываемые	Не перерабатываемые
Солевые и щелочные элементы питания	1.Элементы питания с содержанием свинца
	2.Никель-кадмиевые аккумуляторы

Солевые и щелочные элементы питания	3.Элементы питания с содержанием ртути и цинка
	4.Аккумуляторы к мобильным телефонам
	5.Литиевые, марганцево-цинковые, серебряно-оксидные дисковые элементы питания

Организацию процесса переработки отработанных элементов питания обеспечивает следующее оборудование:

- одновальные шредер для измельчения исходного сырья;
- грохот вибрационный для отсеивания угольно-марганцевой набивки с содержанием никеля от цинковых и стальных оболочек батареек.
- магнитные сепаратор для разделения цинковых и стальных оболочек;
- магнитный сепаратор для разделения угольно-марганцевой набивки от включений никеля.

Батарейки поступают на Шредер WS 15-11, где они дробятся. Затем, измельченные батарейки поступают на виброгрохот, где отсеивается угольно-марганцевая набивка с содержанием никеля от цинковых и стальных оболочек батареек. В последующем, лом никеля и углеродно-марганцевая набивка поступают в магнитные сепаратор, где отделяются друг от друга, а лом цинка и лом стали поступает на другой магнитный сепаратор, где также отделяются.

Металлические составляющие батареек отправляются на переработку, а углеродно-марганцевая набивка герметично закрывается в специальных бочках. В Республике Беларусь данная составляющая батареек не перерабатывается, поэтому они складываются на территории предприятия.

Производительность участка по переработке батареек составляет 100 т/год.

Объемы формирования вторичных материальных ресурсов в ходе переработки отработанных элементов питания представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 Объемы извлечения ВМР в ходе проведения переработки батареек.

Наименование	Количество в 1 тонне перерабатываемых элементов питания, кг	Годовой объем извлечения, т
Стальной лом	300	30,0
Цинк	170	17,0
Никель	20	2,0
Итого:	490	49,0

В ходе измельчения и разделения на составляющие получается следующее сырьё: стальной лом, никель, цинк, углеродно-марганцевая набивка. Процентное соотношения составляющих батареек показано на рисунке 3.3.

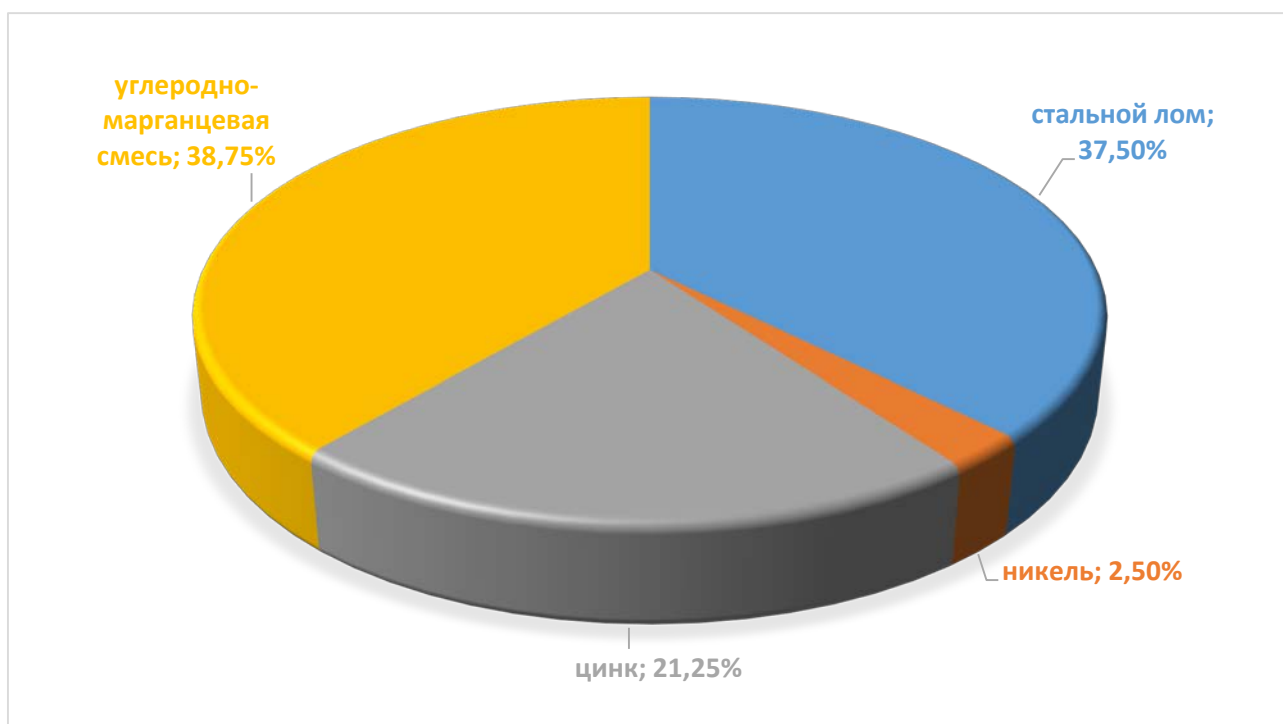


Рисунок 3.3 – Состав батареек

Установка по переработке батареек показана на рисунке 3.4.



Рисунок 3.4 – Шредер WS 15-11

3.3. Мероприятия по совершенствованию системы сбора ЭЭО

Ежегодно, количество отходов ЭЭО возрастает, в результате чего увеличивается рост потребления электрических и электронных товаров, таких как холодильники, стиральные машины, телевизоры, компьютеры, мобильные телефоны и др. населением Беларуси.

Несмотря на увеличение объемов сбора ЭЭО существуют проблемы, препятствующие увеличению объемов сбора ОЭЭО. Выделим следующие из них:

1. Низкая осведомленность населения о возможности грамотной переработки ЭЭО:

Проблема состоит в том, что часть населения до сих пор не знает, как грамотно избавиться от ЭЭО, где расположены ближайшие приемные пункты и что их надо сдавать не как металлолом. Чтобы решить данную проблему, мы предлагаем проводить масштабные рекламные кампании на телевидении, радио при поддержке государства и Оператора, а также информировать населения через администрации районов, ЖЭСы, справочные инфолинии.

2. Нехватка приемных пунктов, принимающих ОЭЭО:

Не все население охвачено возможностью сдачи ОЭЭО в приемные пункты. Собственных приемных пунктов недостаточно. Организации, у которых имеются собственные приемные пункты, не заинтересованы в сборе ОЭЭО по различным причинам. Решение данной проблемы можно найти в вовлечение организаций, имеющих собственные приемные пункты, в сбор ОЭЭО и открытие собственных приемных пунктов, частично или полностью финансируемых за счет Оператора.

3. Сложности в работе с администрациями районов:

Данная проблема состоит в том, что отсутствует на постоянной основе заинтересованность в выполнении доведенных до администраций планов по сбору и заготовке ЭЭО, также отсутствует своего рода санкции и поощрения за выполнение доведенных заданий, и неравномерное распределение доведенных до Администраций районов планов на организации по сдаче ОЭЭО. Решение этой проблемы мы видим в следующем – более тесное сотрудничество с администрациями, проведение встреч и диалогов, увеличение их заинтересованности в сборе ЭЭО, что включает в себя:

1) Для увеличения сбора ОЭЭО администрациям необходимо предоставить списки зарегистрированных на территории районов садовых товариществ с контактными данными председателей; с целью информирования населения о бесплатном вывозе ЭЭО, распространить объявления силами сотрудников ЖЭУ; администрациям районов содействовать в проведении акций по сбору ЭЭО у

населения; районным исполнительным комитетам контролировать выполнение доведенных заданий по объемам сбора ЭЭО предприятиями;

2) Облсполкомам совместно с ОАО «БелВТИ» разработать программу (график) объезда районов и в первую очередь в тех, где нет сбора, для проведения там с заготовителями совещаний-семинаров по налаживанию системы сбора ЭЭО, оказания содействия в рекламе;

3) При распределении планов следует информировать организации о том, что списанная техника также идет в зачет выполнения задания, и об исключении самостоятельной разборки техники.

4.Отсутствие реальной ответственности за размещение ЭЭО в несанкционированных местах:

В настоящий момент на практике отсутствуют санкции за несанкционированное размещение ЭЭО в лесах, во дворах, в подъездах. Чтобы решить эту проблему, необходимо проработать механизмы применения норм права на практике.

5.Отсутствие заинтересованности объектов торговли в сборе ЭЭО:

Суть проблемы состоит в том, что объекты торговли не могут обеспечить собственную систему сбора ЭЭО согласно Указу №313 Президента РБ, в результате чего не обеспечивают сбор ЭЭО вообще. Для стимулирования заинтересованности организации сбора объектами торговли мы предлагаем увеличить экологический сбора как минимум до 3% (в настоящее время – 1 % от стоимости). Для постоянного информирования населения о правильном сборе и утилизации ЭЭО, сумма этого сбора должна обозначаться отдельно на ценниках при реализации товара. Каждый покупатель видит, что данная проблема существует, он за нее платит и заинтересован в правильной сдаче ЭЭО.

6.Не все электрическое и электронное оборудование подпадает под действие Указа №313:

Часть электрического и электронного оборудования не включено в Перечень товаров производители и поставщики которых обязаны обеспечивать сбор, обезвреживание и (или) использование отходов, образующихся после утраты потребительских свойств этих товаров по Указу №313, в результате чего такие ОЭЭО не подлежат компенсации (светильники, тренажеры и другие). Чтобы это изменить необходимо расширить перечень товаров, относящихся к Указу 313.

Для того, чтобы снизить количество отходов электрического и электронного оборудования, попадающего на полигоны и несанкционированные свалки, а также снизить количество стойких органических загрязнителей и опасных веществ, попадающих в окружающую среду необходимо усовершенствовать систему управления отходами ЭЭО Республике Беларусь.

Основным препятствием для сбора ЭЭО является низкая информированность и отсутствие заинтересованности у населения участвовать в раздельном сборе этих отходов.

В первую очередь, для уменьшения количества ОЭЭО необходимо использовать меры по предотвращению их образования, которые принимаются до превращения вещества, материала или товара в отход. Для решения данной проблемы необходимо:

- повысить осведомленность потребителей о негативном воздействии на окружающую среду ОЭЭО
- проводить общественные акции по информированию населения о благоприятных последствиях для окружающей среды и выгоды для потребителя покупки бывших в употреблении товаров, а также создать систему по приемке и ремонту таких товаров и дальнейшей их продаже населению;
- увеличить минимальный гарантийный срок товара;
- использовать усовершенствованные технологии по производству ЭЭО, чтобы снизить содержания опасных веществ в них;
- повышения раздельного сбора ЭЭО и предотвращения их попадания на захоронение.
- повысить раздельный сбор ЭЭО и дальнейшее предотвращение их захоронения.

Информационная работа является одним из приоритетных направлений по увеличению количества сбора и переработки ЭЭО.

Информирование необходимо осуществлять через использование средств массовой информации, существующих интернет ресурсов, посредством предоставления информации потребителям напрямую, а также через проведение целевых информационно образовательных мероприятий и акций. Например, одно из направлений – статьи в газетах, пресс-релизы, официальные объявления по радио и телевидению, обучение в школах и распространение информации на встречах с общественностью и общественных мероприятиях.

Первоочередное внимание должно быть сосредоточено на ключевых группах заинтересованной общественности: население (работающее и неработающее (домохозяйки, пенсионеры, дети, безработные); учителя, волонтеры, группы активистов и негосударственные организации. Для повышения информированности, необходимо просвещать учителей по оказываемому воздействию на окружающую среду, чтобы в последующем они проводили просветительскую деятельность для младшего поколения. Как один из вариантов, в школах и вузах необходимо проводить факультативы или добавить в учебную программу часы по обращению с отходами всех классов, в частности ОЭЭО.

Также, одним из приоритетных направлений является увеличение количества приемных пунктов. Для начала, необходимо разработать проект пунктов. Они должны иметь удобное расположение для населения, т. е. быть в шаговой доступности. Необходимо разработать макет приемного пункта и проводить рекламные акции для узнаваемости «бренда». Также необходимо разработать стратегию по стимулированию населения для сдачи ЭЭО.

Для решения проблемы с недостаточным извлечением ЭЭО из ТКО, необходимо произвести установку специализированных контейнеров на территории мест проживания населения.

На данный момент переработка ЭЭО на предприятии включает в себя ручную разборку. Территория предприятия не имеет достаточной площади для переработки ЭЭО. Для решения этой проблемы, необходимо рассмотреть новые территории, где будет осуществляться переработка.

Для того, чтобы увеличить объемы по переработки ОЭЭО, и уменьшить количество затрачиваемого времени на разборку оборудования необходимо провести автоматизацию. Установка необходимого оборудования, такого как конвейерная лента позволит снизить нагрузку на рабочий персонал, и увеличит количество перерабатываемого оборудования в единицу времени. Также, необходимо произвести закупку необходимого оборудования для упрощения процесса разборки ЭЭО.

На сегодняшний момент, установка по переработке батареек позволяет производить первоначальную стадию переработки батареек. Данная переработка разделяет их на фракции, что недостаточно для полной переработки батареек. Для увеличения эффективности переработки необходимо внедрять новые технологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе написания дипломной работы были проанализированы данные по переработке ЭЭО, рассмотрено законодательство, регулирующее обращение с отходами электрического и электронного оборудования в странах мира и в Республике Беларусь, а также изучены технологические процессы переработки ЭЭО и батареек, структура процесса сбора переработки ЭЭО и были предложены мероприятия по совершенствованию системы сбора. В результате были сделаны следующие выводы:

1) Законодательство в области обращения с отходами электрического и электронного оборудования в Европейском союзе регулируется Директивой по отслужившему электронному и электрическому оборудованию. Обращение с опасными отходами, такими как отработанные элементы питания, регулируется Директивой по опасным отходам. В Республике Беларусь обращение с отходами электрического и электронного оборудования и батарейками регулируется законодательством по обращению с отходами.

2) Технологический процесс переработки ЭЭО включает ручную разборку и дальнейшую сортировку на компоненты, которые поступают на объекты по использованию отходов. Лом черных металлов и отходы, содержащие драгоценные металлы подлежат обязательной сдаче в ГО «Белвторчермет» и ГО «Белцветмет». В результате переработки электрического и электронного оборудования образуются порядка шести видов отходов, поступающих на захоронение.

3) За исследуемый период 2015-2018 ОАО «БелВТИ» увеличило объемы сбора ЭЭО на 60,2 %, батареек на 33,1% и ртутьсодержащих ламп на 60,1% за счет расширения сети приемных пунктов. В тоже время сбор от торговых объектов уменьшился на 24 %. В ассортименте бытовой техники, поступающей от населения, к 2018 году увеличилось количество плит на 15%, стиральных машин – на 14%, а объемы мониторов уменьшились на 6%, холодильников на 11%.

4) Наряду с широко рекламируемыми и общеизвестными механизмами расширения отдельного сбора и извлечения, такими как увеличение процента экологического сбора для торговых организаций, рекламные компании и пр., нами предложено модернизировать технологический процесс переработки батареек путем внедрения дальнейшей переработки отдельных фракций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Современные подходы к решению проблем переработки и утилизации отходов электрического и электронного оборудования // Cleandex.by [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: http://www.cleandex.ru/events/2010/11/11/recycling_electronic_equipment_2010. – Дата доступа: 28.04.2019.
- 2) Сближение с политикой ЕС по отходам // ЭТАЛОН-ONLINE [Электронный ресурс] /Краткий путеводитель для стран-партнеров по Европейской политике добрососедства, и России. – Европейское Сообщество, 2008 г.
- 3) Директива WEEE 2012/19/EU об отходах электрического и электронного оборудования ЕС // <http://procertificate.ru/> [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://procertificate.ru/standard/directive-2012-19-eu.html>– Дата доступа: 11.04.2019.
- 4) Законодательство ЕС // <http://wasteinfo.by/> [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://wasteinfo.by/zakonodatelstvo/zakony-es>. – Дата доступа: 10.05.2019.
- 5) Базельская конвенция // <http://wasteinfo.by/> [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://wasteinfo.by/bazelskaya-konvenciya>. – Дата доступа: 28.05.2019.
- 6) Расширенная ответственность производителя // ЭТАЛОН-ONLINE [Электронный ресурс] /Краткий путеводитель для стран-партнеров по Европейской политике добрососедства, и России. – Европейское Сообщество, 2008 г.
- 7) Об обращении с отходами: Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. № 271-3: с изм. и доп.: текст по состоянию на 13 июля 2016 г. // ЭТАЛОН-ONLINE [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2016.
- 8) Постановление Министерства Финансов РБ от 31 мая 2004 г. № 87 «Об утверждении инструкции о порядке сдачи и применении лома и отходов, содержащих драгоценные металлы» // ЭТАЛОН-ONLINE [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2004.
- 9) Указ Президента РБ № 179 от 05.05.1995 «О мерах по усилению борьбы с хищением драгоценных, черных и цветных металлов, их лома и отходов, драгоценных камней» // ЭТАЛОН-ONLINE [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 1995.

10) Постановление Министерства финансов Республики Беларусь от 15 марта 2004 г. №34 «Об утверждении Инструкции о порядке использования, учета и хранения драгоценных металлов и драгоценных камней» // ЭТАЛОН-ONLINE [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2004.

11) О нашем предприятии. История // О предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belvti.by>. – Дата доступа: 02.05.2019.

12) Проблемы обращения с бытовыми отходами // База данных «Экология и современность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ggcbs.-gomel.by/templates/ggcbs/images/ecology/2781.pdf>. – Дата доступа: 28.04.2019.

13) Об обращении с отходами: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20 июля 2007 г., № 271-3 // ЭТАЛОН-ONLINE [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2007.

14) Ерилин Г.Н., Обращение с отходами / Г.Н. Ерилин // Эколог.Бай [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://www.ecolog.by/articles/-nachinayushchim/2660-obrashchenie-s-otkhodami/>. – Дата доступа: 28.02.2019

15) О лицензировании отдельных видов деятельности: Указ Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 450: с изм. и доп.: текст по состоянию на 20 октября 2016 г. // ЭТАЛОН-ONLINE [Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2016

16) Комисаров, В.А. Решение проблемы ЭООЭ по швейцарскому образцу / В.А. Комисаров // Твердые бытовые отходы. – 2015. – № 2. – С.29-33

17) Дорожко, С.В. Основы экономики природопользования: практикум/ С.В. Дорожко, С.А. Хорева. – Минск: БНТУ, 2009. – 214 с.

18) Иванов, В. Стратегия управления отходами / В.Иванов // Зеленый контейнер. – 2015. – №1(3). – С. 1-5.

19) Иванчук, О. Ответственность производителя / О.Иванчук // Рециклинг отходов. – 2014. – №20. – С.8-13.

20) Плепис, А. Экологическое управление и более чистое производство/ А. Плепис, О. Монт, М. Дуркин. – Лунд: МИПЭЭ, 2001. – 200 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Структура управления ОАО «БелВТИ»

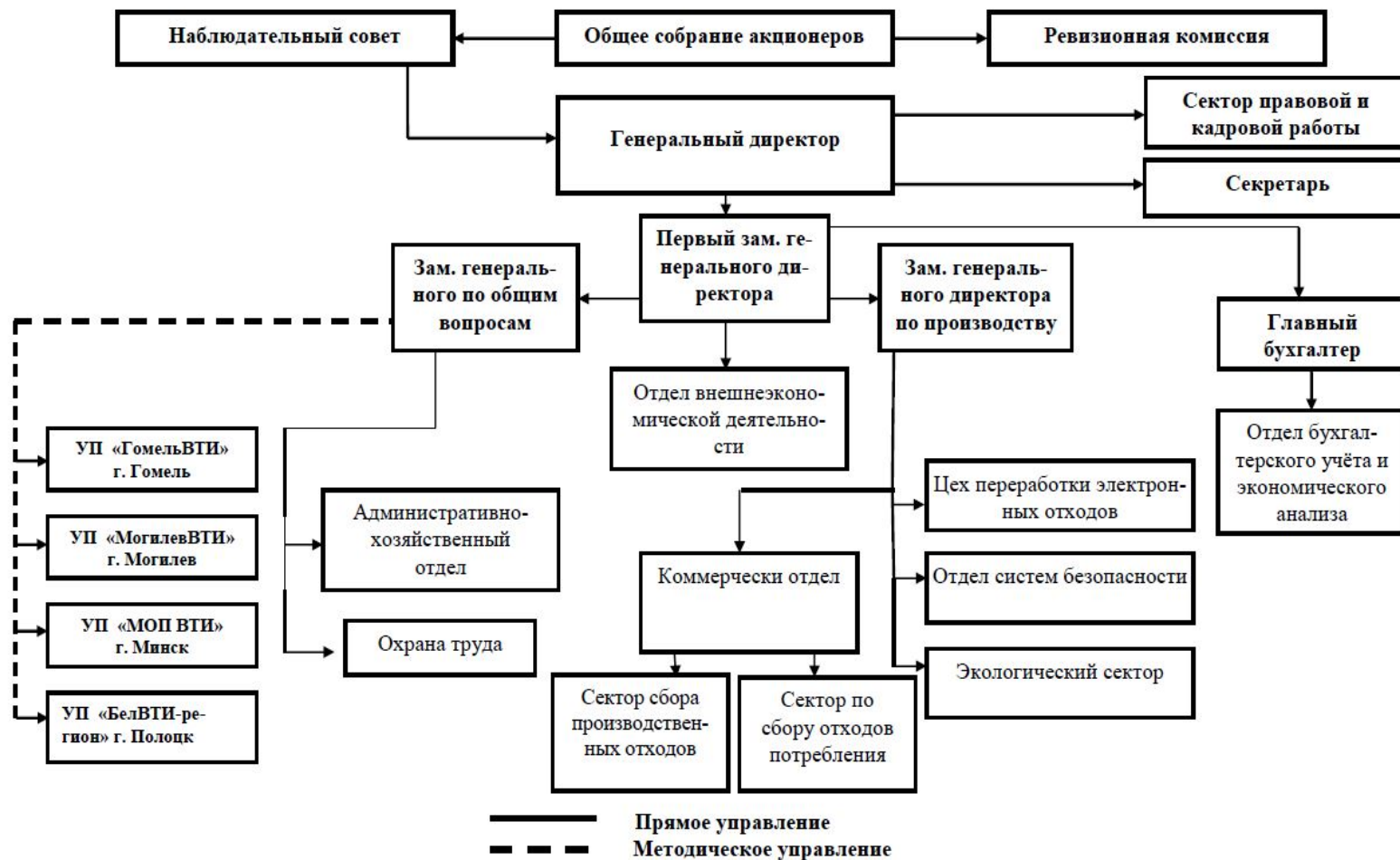


Рисунок А1 – Структура управления ОАО «БелВТИ»