

УДК 338.3

JEL Q01

DOI: <http://doi.org/10.25728/econbull.2023.1.4-tarveranova>

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ЭЛЕКТРОННЫМИ ОТХОДАМИ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

Тарверанова Екатерина Отаровна

*Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия,
e-mail: katerinatarveranova@mail.ru; SPIN-код: нет; ORCID: нет*

Аннотация: Отходы электрического и электронного оборудования являются одним из крупнейших растущих потоков отходов в мире. Следовательно, для устойчивой окружающей среды и экономичного извлечения ценных материалов для повторного использования эффективная переработка электронного лома стала незаменимой и по-прежнему должна рассматриваться как серьезная проблема для современного общества. Срок службы этих потребительских электронных устройств относительно короткий и сокращается в результате быстрых изменений характеристик и возможностей оборудования. Это создает большой поток отходов устаревшего электронного оборудования. Именно постоянно растущее образование электронных отходов и опасный характер этого потока отходов дает ответ на то, почему электронные отходы являются новой проблемой. С отходами в Краснодарском крае является проблема неуправляемого накопления электронных отходов. Был проведен опрос, в результате анализа которого определили следующие факторы низкого уровня развития системы обращения в регионе: неразвитость сети пунктов приема вторсырья и технологий; неосведомленность о пунктах приема вторсырья; отсутствие нормативно-правового поля в области управления электронных отходах.

Ключевые слова: обращение с электронными отходами, повторное использование, утилизация, экологические проблемы, поток электронного оборудования.

QUALITY ANALYSIS OF THE ELECTRONIC WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN THE KRASNODAR REGION

Tarveranova Ekaterina Otarovna

*Kuban State University, Krasnodar, Russia,
e-mail: katerinatarveranova@mail.ru; SPIN-code: none; ORCID: none*

Abstract: Electrical and electronic equipment waste is one of the largest growing waste streams in the world. Consequently, for a sustainable environment and economical recovery of valuable materials for reuse, efficient recycling of electronic scrap has become indispensable and should still be considered a serious problem for modern society. The service life of these consumer electronic devices is relatively short and is shortened as a result of rapid changes in the characteristics and capabilities of the equipment. This creates a large waste stream of obsolete electronic equipment. It is the ever-increasing generation of electronic waste and the dangerous nature of this waste stream that provides the answer to why electronic waste is a new problem. With waste in the Krasnodar Territory is the problem of uncontrolled accumulation of electronic waste. A survey was conducted, as a result of the analysis of which, the following factors of the low level of development of the circulation system in the region were determined: the

underdevelopment of the network of recycling collection points and technologies; lack of awareness about recycling collection points; lack of a regulatory framework in the field of electronic waste management.

Keywords: e-waste management, reuse, recycling, environmental issues, electronic equipment flow.

Введение. Сегодня во всем мире наблюдается возрастание количества отходов производства и потребления. Обращение с отходами, на сегодняшнее время составляет одну из самых главных проблем в экологии за последние десятилетия во всем мире [1]. И важной задачей в этом случае являются электронные и электротехнические отходы, включающие в себя электротехнические устройства передачи связи, электрические устройства и радиооборудования. Этими отходами являются бытовая техника, компьютерная периферия, телефоны, оргтехника, источники питания, морские радары и т.д. [2]. Электронные отходы (ЭО) - это быстрорастущая отрасль, объем которой ежегодно возрастает примерно на 2 млн. т. Из-за масштабности и легкодоступности технологических инноваций увеличивается количество пользователей электрической и электронной продукции во всем мире. Это приводит к большим объемам продаж, а это, в свою очередь, к увеличению ЭО [3].

Проблема образования и безопасной переработки отходов производства возрастает из-за усложнения морфологического состава отходов и увеличения количества сложных многокомпонентных объектов в их составе. [4].

Сегодня мир характеризуется растущими объемами производства, коротким жизненным циклом продукции, высокими производственными затратами и трудностями с утилизацией отслужившей свой срок продукции. На этом фоне проблема утилизации отходов становится все более серьезной. Правила утилизации отходов не соблюдаются, что может привести к глобальной опасности для здоровья и экологическому ущербу; статистические данные об импорте и экспорте отходов неточны; существующие процедуры негативно влияют на скорость и объем утилизации отходов; объем отходов растет, что делает утилизацию отходов актуальной проблемой [5].

Целью настоящей работы является анализ качества региональной системы обращения с электронными отходами на основе социологического опроса. В работе использовались социологический опрос и библиографического анализа. Информационной базой исследования составил каталог национальных стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (<https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational>), научные электронные библиотеки Scencedirect и E-library.

Электронные отходы являются крупным сектором, объем которого ежегодно растет примерно на 20 миллиона тонн (рисунок 1). Срок службы электронных устройств относительно короткий и сокращается в результате быстрых изменений характеристик и возможностей оборудования. Это создает большой поток отходов устаревшего электронного оборудования. Опасный характер этого потока отходов и является новой проблемой [6].

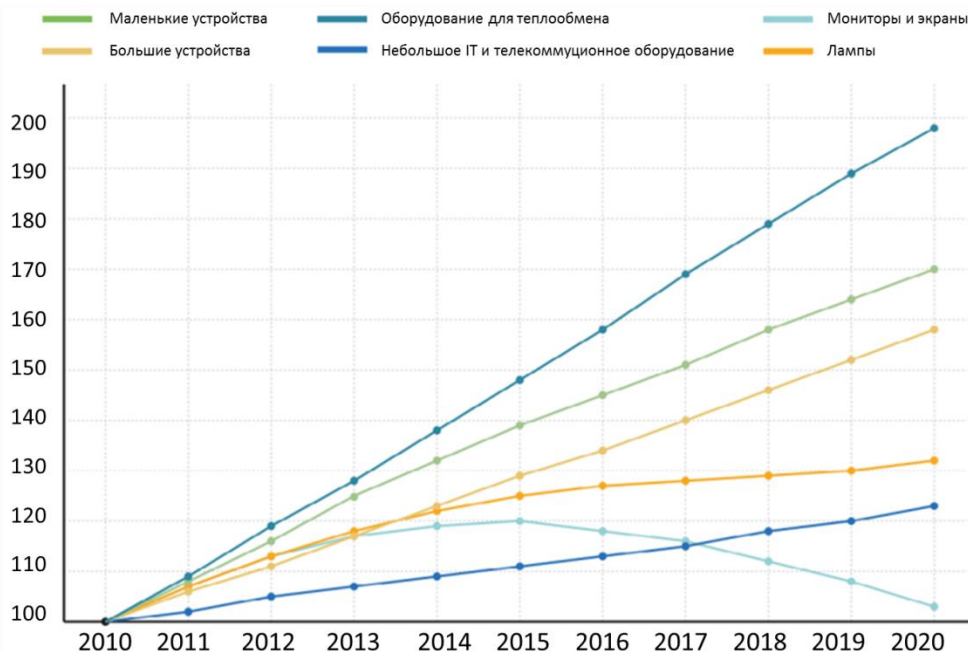


Рис. 1 Количество отходов по категориям с 2010 по 2020 год, млн тонн.
 Источник: [7]

Каждый тип электронных отходов имеет свой состав материала (таблица 1), способы утилизации и переработки, и, если не использовать их экологически безопасным образом, они могут в разной степени наносить вред окружающей среде и здоровью человека. Актуальность проблемы образования и безопасной переработки отходов производства возрастает из-за усложнения морфологического состава отходов и увеличения количества сложных многокомпонентных объектов в их составе.

Таблица 1 – Компонентный состав отходов потребления электронной техники

Наименование компонента	Доля общей массы, %	Масса в расчетном количестве отходов, т	Восстановление, %	Область идентификации материала
Алюминий	14,000	185624,5-211701,6	80	Корпуса, теплоотводы, проводка
Барий	0,0315	412,6-470,5	0,0	Вакуумные трубки ЭЛТ
Бериллий	0,0157	205,6-234,5	0,0	Теплоотводы, печатные платы, проводка
Ванадий	0,0002	2,6-3	0,0	Люминофоры
Висмут	0,0063	82,5-94,1	0,0	Смачивающие вещества (печатные платы)
Галлий	0,0013	17-19	0,0	Полупроводники

Германий	0,0016	21-24	0,0	Полупроводники
Европий	0,0002	2,6-3	0,0	Люминофоры, печатные платы
Железо	20,4712	268125,6-305792,6	80	Корпуса, магниты
Золото	0,0016	21-24	99	Печатные платы
Индий	0,0016	21-24	60	Транзисторы, выпрямители
Иттрий	0,0002	2,6-3,0	0,0	Люминофоры
Кадмий	0,0094	123,1-140	0,0	Батареи, люминофоры
Кобальт	0,0157	205,6-234,5	85	Корпуса, магниты
Кремний (1)	24,8000	324823-370455	0,0	Стекло
Кремний (2)	0,0803	1052-1200	0,0	Процессоры
Марганец	0,0315	412.6-470,5	0,0	Корпуса, магниты
Медь	7,0000	90 750-103 498.8	90	Теплоотводы, проводка
Мышьяк	0,0013	17-19	0,0	Транзисторы

Источник: [8]

Все эти вещества уменьшают озоновый слой, нарушают репродуктивную функцию, влияют на повреждение многих органов человека и нервную систему, вызывают раковые заболевания, приводят к серьезному повреждению легких, обладают пожароопасными свойствами в виде чистого металла.

Благодаря правильному обращению с электронными отходами (рисунок 2) возможно достичь не только экологические, но и огромные экономические выгоды всем странам мира.

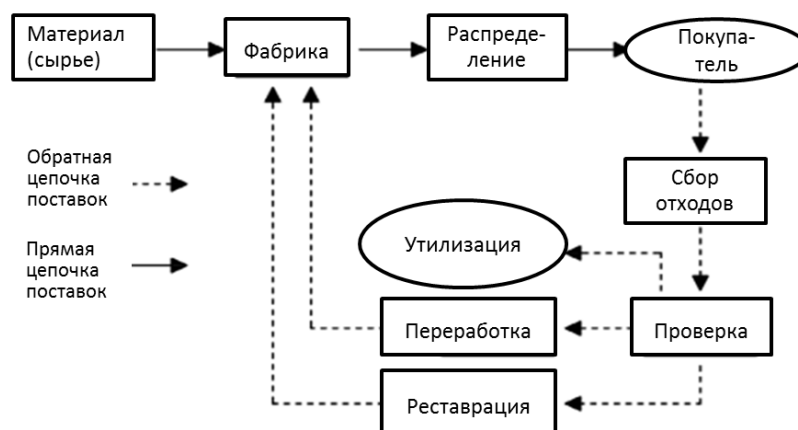


Рис. 2 Замкнутая цепочка поставок. Источник: [7]

Обратная цепочка поставок – это возможность увеличить сбор и переработку электронных отходов. Она включает ряд действий, необходимых для

восстановления, повторного использования или утилизации продуктов, выброшенных пользователями [7].

Международный опыт по переработки и утилизации электронных отходов. В развитых странах данный вопрос взят на контроль. За последние два десятилетия увеличилось количество природоохранных политик и законодательных актов. Они направлены на снижение воздействия продуктов на окружающую среду на протяжении всего их жизненного. В странах ЕС действуют определенные директивы. В остальных же странах либо разрабатываются, либо внедряются проекты нормативно-правовых актов и расширенная ответственность производителя (таблица 2) [9].

Таблица 2 - Международный опыт разработки и внедрения документов, регулирующих электронные отходы

ЕС	Директивы об ограничении использования определенных опасных веществ (RoHS – Restriction of Hazardous Substances) и об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE – Waste of electrical and electronic equipment) - 2011 год
Китай	Министерство охраны окружающей среды приняло ряд административных правил, требующих от всех предприятий по переработке электронных отходов пройти оценку воздействия на окружающую среду и получить официальные лицензии для продолжения деятельности. – 2008 год Действует принцип РОП – 2012 год
Япония	Закон о переработке определенных видов бытовой техники (LRHA) вступил в силу в 2001 году как способ обеспечить соблюдение правил производства таких продуктов, как телевизионные приемники с ЭЛТ, бытовые кондиционеры, стиральные машины и холодильники.
Узбекистан	Разработаны и находятся на стадии согласования и утверждения проекты нормативно-правовых актов(НПА). Регламентированы меры по стимулированию предприятий, занимающихся переработкой электронных отходов - 2019 год
Украина	Разработаны и находятся на стадии согласования и утверждения проекты нормативно-правовых актов(НПА) в области обращения с ЭО. Планирует внедрение расширенной ответственности производителя (РОП).
Армения, Азербайджан	Приняты стратегии по внедрению РОП.
Кыргызстан	Принятие и внедрение РОП в ряд стратегических документов

Казахстан, Вьетнам	Действует принцип РОП – 2016 год
-----------------------	----------------------------------

Источник: составлено автором на основе [10-13]

Российская практика по переработки и утилизации электронных отходов. Сегодня в российском законодательстве нет аналогов европейским директивам, ограничивающим использование потенциально опасных элементов в ЭО. В России производители и переработчики различных отходов пользуются природоохранным законодательством, в частности Федеральные законы: «Об отходах производства и потребления» и «Об охране окружающей среды», которые не детализированы в части электронных отходов» [2].

Некоторой попыткой исправить существующее положение в нормативно-правовом обеспечении явилась разработка и принятие Росстандартом, пока единственного нормативного документа, который устанавливает основные положения по безопасному сбору, хранению, транспортированию и разборке отработавшего электротехнического и электронного оборудования, за исключением ртутисодержащих устройств и приборов [14].

Сейчас Россия находится на пути к созданию системы управления электронными отходами (таблица 3), включающей отдельный сбор таких отходов, их переработку, а также механизмы финансирования работы переработчиков.

Таблица 3 – Этапы развития обращения с электронными отходами в России

Год	Этап развития	Подробное описание
2019	Запуск проекта по сбору старой электроники на промышленных предприятиях Москвы.	7 ноября 2019 года компания «Экополис» сообщила, что совместно с Департаментом инвестиционной и промышленной политики Москвы запустила проект по сбору старой электроники на промышленных предприятиях столицы.
2020	Одобрен первый проект федеральной схемы обращения с отходами электронного и электротехнического оборудования	27 апреля 2020 года первый проект федеральной схемы обращения с отходами одобрен заместителем Председателя Правительства РФ Абрамченко В. Корпорация «Экополис» приняла участие в формировании документа, проинформировав ППК РЭО о своих заводах по экологической переработке и утилизации электронных отходов.
2021	В Москве стартовал пилотный проект по сбору электронных отходов	Корпорация «Экополис» и ООО «ГК СЭТ» запустили в Москве пилотный проект по сбору электронных отходов.
2022	Москва заказала инфраструктуру для	13 мая 2021 года стало известно о первом соглашении государственно-частного

	сбора электронных отходов	партнерства в сфере обращения с электронными отходами в Москве. Создание соответствующей инфраструктуры поручено корпорации «Экополис».
	Россиянам запретили выбрасывать бытовую технику и компьютеры в мусорные баки.	С 1 марта 2022 года выбрасывать бытовую технику и компьютеры в мусорные баки в России будет запрещено - такие отходы как юридическим, так и физическим лицам нужно будет сдавать на утилизацию в пункты сбора, мусорным операторам или магазины.

Источник: составлено автором на основе [15]

Как уже было видно в России существует корпорация «Экополис» - единственный в России высокотехнологичный комплекс заводов по экологической переработке электронных и электрических отходов, созданный в 2017 году. Корпорация «Экополис» на сегодняшний день является самым современным комплексом предприятий по утилизации отходов электронного и электрического оборудования.

В состав комплекса входят три завода (рисунок 3) по глубокой переработке отходов электронного оборудования с эффективностью утилизации до 85-95% от входящего объема утилизируемой электроники:

- завод «Экотехпром» по переработке отработанного оборудования
- завод «Экопласт» по переработке корпусных пластиков
- завод «Аурус» по переработке печатных плат и цветных металлов [16]



Рис. 3 – Корпорация «Экополис». Источник: [17]

Анализ региональной системы обращения с электронными отходами. В Краснодарском крае существует небольшое количество предприятий по сбору, хранению и утилизации электронных отходов:

– ООО «Агентство «Ртутная безопасность» - организация, которая утилизирует большое количество опасных отходов, также и электронные – люминесцентные и ртутьсодержащие лампы и оргтехника.

– «Утилизирующая компания Омега» с 2008 года специализируется на сборе, транспортировке, обезвреживании и утилизации отходов.

– Компания «Ферратек» занимается приемом электронного лома и утилизацией электронных отходов в регионах Росси и также в Краснодарском крае. На территории края находится 62 пункта приема.

– ООО «Экоменеджмент» занимается утилизацией отходов в Краснодаре, в том числе электронных.

– Организация «Экология сервис» занимается транспортированием, утилизацией и обезвреживанием электронных отходов на территории России, также в Краснодарском крае.

– Утилизирующая компания «Вектор» утилизация отходов оргтехники по всей России, в том числе и в Краснодаре. При утилизации ЭО вредные компоненты утилизируются на специальных заводах, металл отправляется на металлолом, пластик на переработку, чтобы не причинить вред окружающей среде.

– Утилизация отходов, в том числе ЭО, в Краснодарском крае и многих других регионах России – специализация компании ООО «Фабрика Утилизации Отходов».

– Компания «ГАРАНТ» специализирующаяся на вывозе и утилизации отходов, в том числе и опасных отходов (ртутные лампы, биоотходы).

– Федеральная утилизирующая компания «Русутилит» занимается утилизацией оргтехнику и компьютеры в Краснодарском крае.

– ООО "Переработка и утилизация оргтехники и оборудования" выявляет драгоценные металлы и перечисляет их в бюджет. И проводит экспертизу (списание) вышедшего оборудования, с выдачей акта о техническом заключении на каждую единицу.

– Компания «Secondpc» производит скупку бывшей в употреблении компьютерной техники и утилизацию в Краснодаре.

– Завод «Util24» специализируется на утилизации электронных отходов.

Не смотря на наличие небольшого количества организаций в сфере управления электронными отходами, население не всегда проинформировано о организациях такого рода. Поэтому была создана анкета для оценки качества системы управления качеством в Краснодарском крае.

В опросе приняли участие 151 респондент. Респондентам были заданы такие вопросы как:

– Чем и насколько опасны электронные отходы;

– Как респонденты утилизируют электронные отходы;

– Что мешает более интенсивно использовать специальные методы утилизации электронных отходов;

– Кто в регионе проводит сборку, перевозку и разборку электронных отходов;

- Откуда получают информацию о статистике утилизации и переработки электронных отходов;
- Какие компании по переработки и утилизации электронных отходов существуют в регионе;
- Какие причины препятствуют более правильному обращению с электронными отходами;
- Достаточно ли национальные власти обеспечивают население информацией об существующем обращении с электронными отходами;
- Часто ли респонденты выбрасывают электронные отходы на мусорные свалки (мусорные баки), так как не считают это опасным;
- Задумываются ли респонденты о безопасности окружающей среды, утилизируя электронные отходы;
- Как часто используются те или иные виды практики по утилизации определенных электронных отходов респондентами.

Из обработанных данных мы сделали вывод, что правильному обращению вышедшей из эксплуатации электронной техники (как мы видим большая часть респондентов выбрасывает электронные отходы как обычный мусор (рисунок 4)) мешает недоступность пунктов сбора электронных отходов, низкий уровень осведомленности и отсутствие организаций по переработке электронных отходов (рисунок 5). Как мы видим, это может быть связано с низким уровнем развития обращения с электронными отходами в регионе (рисунок 6).

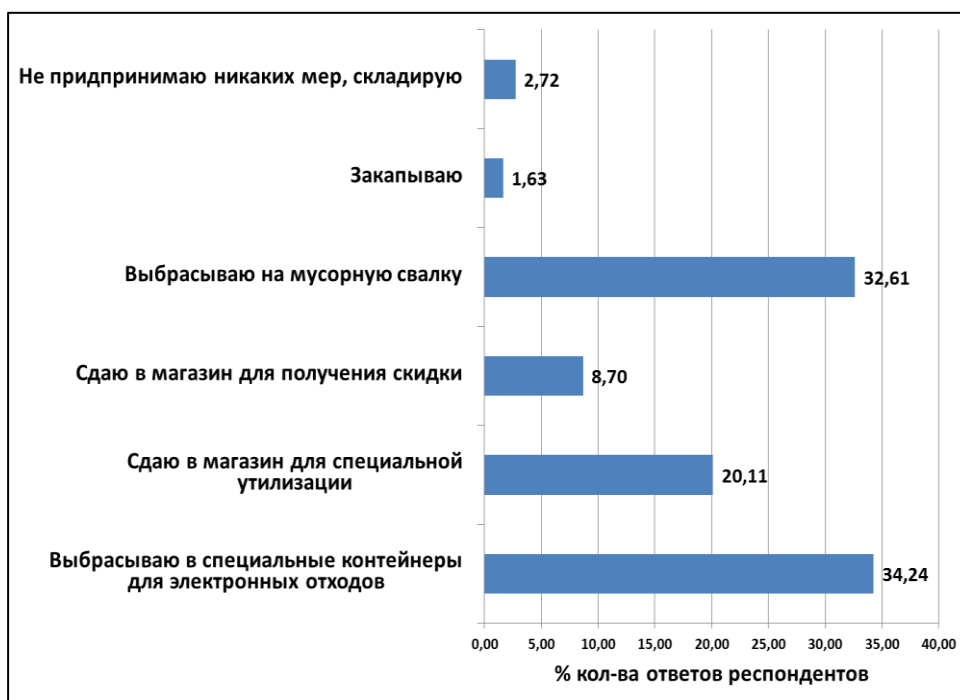


Рис. 4 – Способы утилизации населения электронных отходов.

Источник: составлено автором.

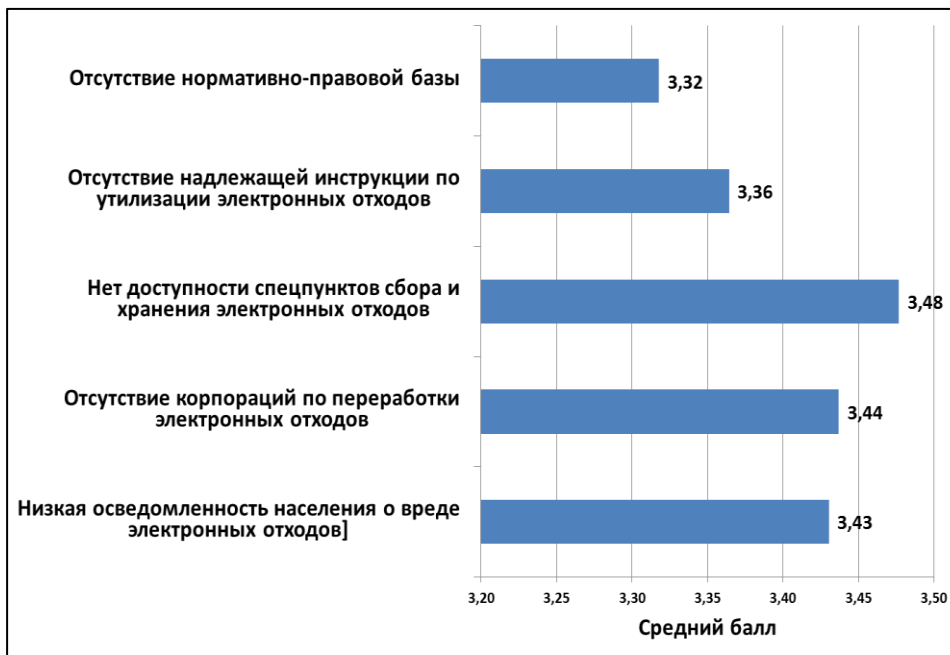


Рис. 5 Причины, препятствующие более правильному обращению с электронными отходами (ранжирование от 1-5 баллов).

Источник: составлено автором.

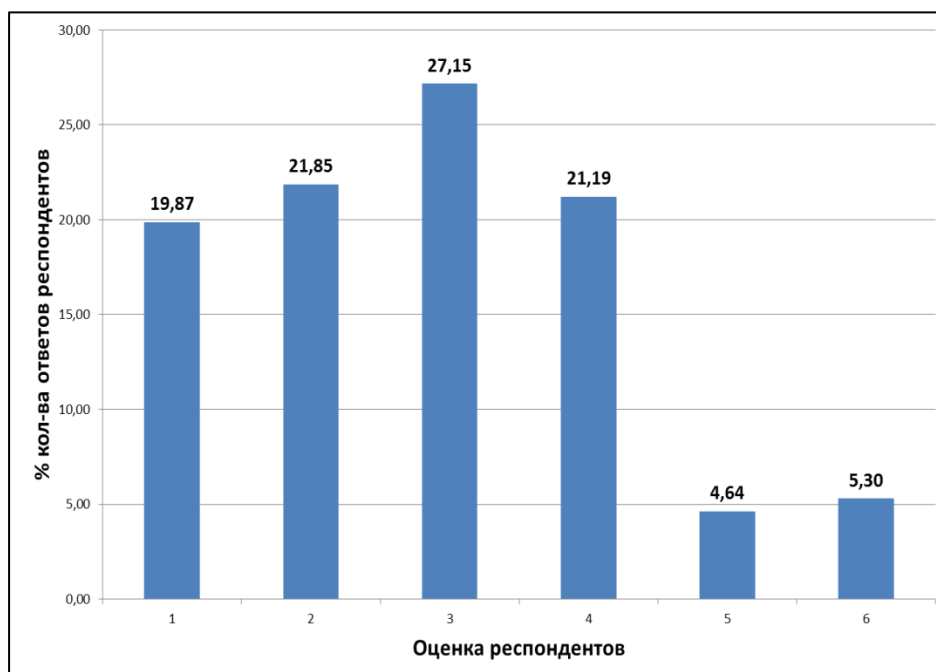


Рис. 6 Оценка развития обращения с электронными отходами в регионе.

Источник: составлено автором.

Далее были рассмотрены практики по утилизации определенных электронных отходов, и как мы видим, что присутствует часть респондентов, которая выбрасывает или хранит вышедшие из эксплуатации электронную технику (рисунок 7). Это связано с тем, что население не проинформировано об опасности электронных отходов.

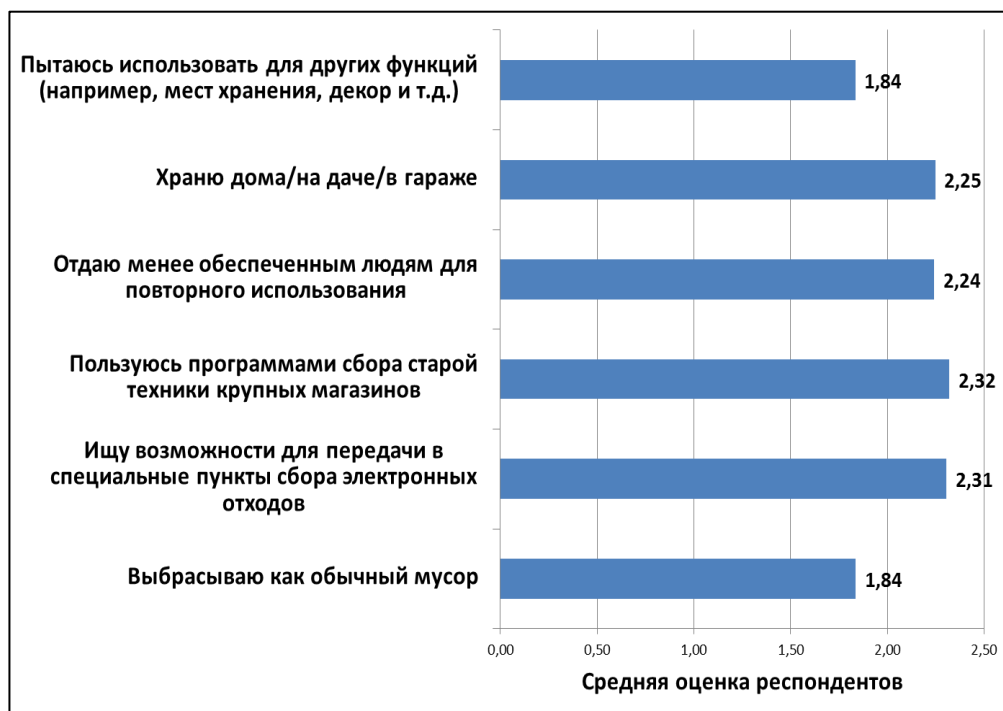


Рис. 7 Оценка развития обращения с электронными отходами в регионе (ранжирование от 1-5 баллов). *Источник: составлено автором*

По статистическим данным (таблица 4) мы проследили, что большая часть женщин видит в большей степени опасность от электронных отходов, нежели мужчины (рисунок 8).

Таблица 4 – Зависимость ответов на вопрос от пола респондентов, вычисляемая по U-критерию Манна-Уитни. *Источник: расчеты автора*

U критерий Манна-Уитни по перем. пол, отмеченные критерии значимы на уровне $p < ,05000$										
	Сум.ранг - Группа 1	Сум.ранг - Группа 2	U	Z	p-уров.	Z - скорр.	p-уров.	N - Группа 1 (жен. пол)	N - Группа 2 (муж. пол)	2-х стор - точное p
<u>На сколько опасны электронные отходы?</u>	8439	3037	1909	2,14808	0,03171	2,27396	0,02297	104	47	0,03

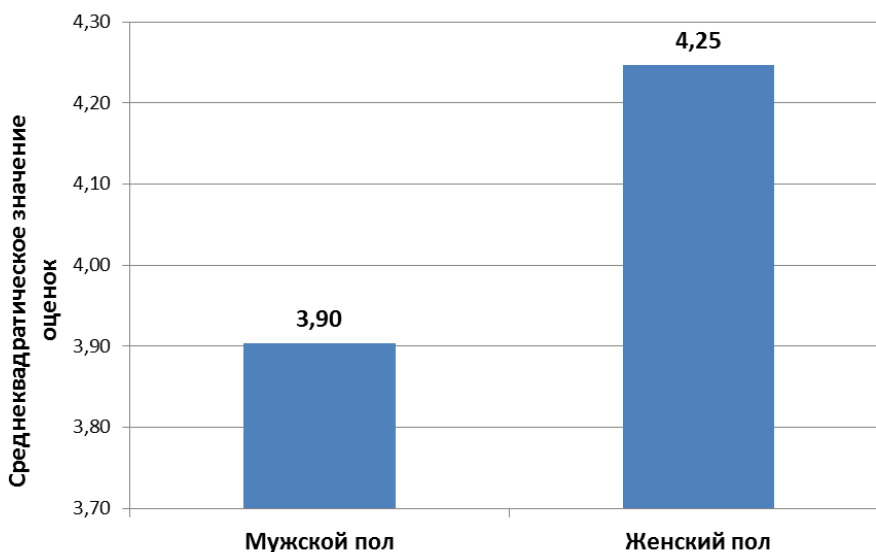


Рис. 8 Среднеквадратическое значение оценок по полу респондента.
 Источник: составлено автором

Кроме этого, люди старше 30 лет наиболее сознательно относятся к опасности электронных отходов, а люди младше 30 в меньшей степени считают электронные отходы опасными (таблица 5). Это может быть связано с тем, что люди с возрастом более настороженно относятся к новым технологиям (рисунок 9).

Таблица 5 – Зависимость между возрастом и мнением об опасности электронных отходов, вычисляемая по критерию Краскела-Уоллиса. Источник: расчеты автора

Ранговый ДА Краскела-Уоллиса; <u>На сколько опасны электронные отходы?</u>				
Груп. (независ.) переменная: Возраст Кр.Краскела-Уоллиса:				
H (4, N= 151) =21,72479 p =,0002				
	Код	Допуст - N	Сумма – Рангов	Среднее - Ранг
До 20 лет	1	15	1106,5	73,8
От 20 до 30 лет	2	90	5872,5	65,3
От 30 до 40 лет	3	13	1343,5	103,3
От 40 до 50 лет	4	22	2279,0	103,6
Более 50 лет	5	11	874,5	79,5

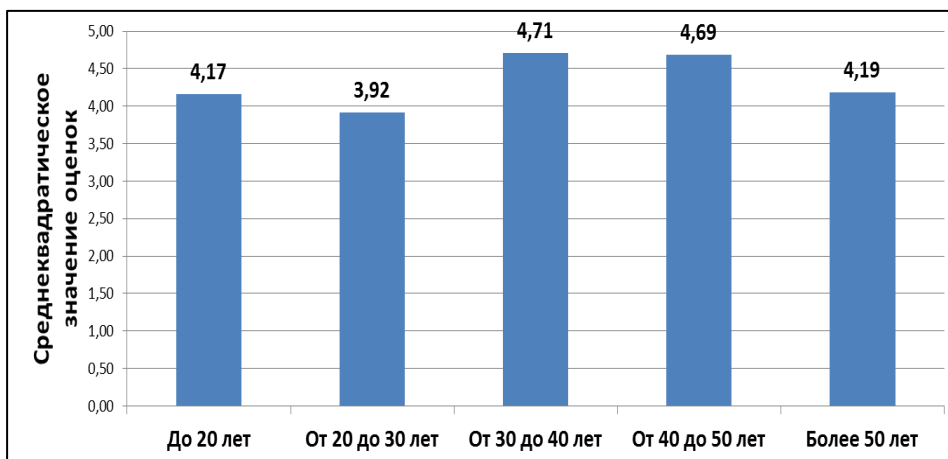


Рис. 9 Зависимость между возрастом и мнением об опасности электронных отходов. *Источник: составлено автором*

Всё это подтверждает проблему обращения с электронными отходами в регионе.

Вывод. Анализ проблем в области обращения электронных отходов показал, что присутствует часть населения, утилизирующая электронные отходы как обычный мусор, что может быть связано с их низкой осведомленностью об электронных отходах и с отсутствием доступа к пунктам сбора электронных отходов. Такая ситуация свидетельствует о низком уровне развития системы обращения с электронными отходами в нашем регионе.

Для устранения проблем в обращении с электронными отходами предложено обеспечить доступность пунктов сбора электронных отходов (пункты должны находиться рядом с жилыми кварталами, быть максимально видны) и осведомленность населения (населения должно знать об опасности электронных отходов, о практиках их правильной утилизации). Для решения этих задач следует создать специальные платформы в сфере обращения электронных отходов и создать нормативную базу в области обращения с электронными отходами.

Литература

1. Греков, К. Б. Электронные отходы: вызов XXI века / К. Б. Греков // Экологическая безопасность: проблемы и пути решения. – 2018. – С. 26-27.
2. Нгуен, Т. Т. Х. Электронная промышленность и правовые нормы по обращению с электронными отходами / Т. Т. Х. Нгуен, О. Н. Ларин // Экономические отношения. – 2021. – Т. 11, №. 1. – С. 163-182.
3. Nithya, R. Electronic waste generation, regulation and metal recovery: a review / R. Nithya, C. Sivasankari, A. Thirunavukkarasu // Environmental Chemistry Letters. – 2021. – Vol. 19, №. 2. – P. 1347-1368.
4. Марьев, В. А. Расширенная ответственность производителя - новая парадигма в системе управления отходами / В. А. Марьев, В. А. Комиссаров, Т. С. Смирнова // Твердые бытовые отходы. – 2015. – №. 2. – С. 10-15.
5. Гуреев, П. М. К вопросу о теневой утилизации электронных отходов / П. М. Гуреев, А. А. Фаюстов, И. С. Прохорова // Экология и промышленность России. – 2021. – Т. 25, №. 4. – С. 66-71. Макарова А. С., Кукушкин И. Г., Скобелев Д. О., Козлов А. Д. Российское лицо REACH // Методы оценки соответствия. – 2011. – №. 3. – С. 12-16.

6. Hai, H. T. An overview of electronic waste recycling in Vietnam / H. T. Hai, H. V. Hung, N. D. Quang // *Journal of Material Cycles and Waste Management*. – 2017. – Vol. 19. – P. 536-544.

7. Нгуен, Т. Т. Х. Модель обратной цепочки поставок при обращении с электронными отходами / Т. Т. Х. Нгуен // *Экономические отношения*. – 2020. – Т. 10, №. 4. – С. 1541-1554.

8. Гофман, В. Р. К вопросу об управлении отходами потребления электронной техники в системе экологического менеджмента в Российской Федерации / В. Р. Гофман, А. А. Попов // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия*. – 2010. – Т. 187, №. 11. – С. 44-51.

9. Nnorom, I. C. Overview of electronic waste (e-waste) management practices and legislations, and their poor applications in the developing countries / I. C. Nnorom, O. Osibanjo // *Resources, conservation and recycling*. – 2008. – Vol. 52, №. 6. – P. 843-858.

10. Сальникова, А. Анализ законодательной и нормативно-правовой базы в сфере обращения с отходами электротехнического и электронного оборудования / А. Сальникова, Н. Расламбекова // *Экономический вестник ИПУ РАН*. – 2021. – Т. 2, №. 4. – С. 76-94.

11. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением: утвержден и введен в действие государством от 22.04.1989: дата введения 01.05.1995 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1901208> (дата обращения: 03.06.2022).

12. Предварительная и краткая первоначальная оценка электронных отходов для Центральной Азии с фокусом на Кыргызстан и Таджикистан. –URL: <http://eco-expertise.org> (дата обращения: 03.09.2022).

13. Соглашение о сотрудничестве государств – участников СНГ в области обращения с отходами электронного и электротехнического оборудования: утвержден и введен в действие Государственным органом и/или другими субъектами права от 01.06.2018: дата введения 27.06.2021 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/550757529?section=status> (дата обращения: 05.06.2022).

14. Шулаева, Ю. Е. Концептуальные основы эффективного управления электронными отходами / Ю. Е. Шулаева // *Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая*. – 2013. – №. 2. – С. 206-212.

15. Tadviser.Государство. Бизнес. Технологии: официальный сайт. – Москва. - URL: <https://www.tadviser.ru> (дата обращения: 15.05.2022)

16. Чистая страна : официальный сайт. Москва. URL: <https://cleancountry.ru/association/members/korporatsiya-ekopolis> (дата обращения: 18.05.2023)

17. Корпорация Экополис : официальный сайт Москва. URL: <https://www.ecopoliscorp.com> (дата обращения: 18.10.2022).

References

1. Grekov, K. B. Electoral methods: the beginning of the XXI century / K. B. Grekov // *Environmental safety: problems and solutions*. - 2018. – pp. 26-27.

2. Nguyen, T. T. H. Electronic industry and legal norms for the management of electronic waste / T. T. H. Nguyen, O. N. Larin // *Economic relations*. - 2021. – Vol. 11, No. 1. – pp. 163-182.

3. Nitya, R. Formation of electronic waste, regulation and extraction of metals: review / R. Nitya, S. Sivasankari, A. Tirunavukkarasu // *Letters on environmental chemistry*. – 2021. – Vol. 19, No. 2. – pp. 1347-1368.

4. Maryev, V. A. Expanded producer responsibility - a new paradigm in the waste management system / V. A. Maryev, V. A. Komissarov, T. S. Smirnova // *Solid household waste*. – 2015. – No. 2. – pp. 10-15.

5. Gureev, P. M. On the issue of shadow disposal of electronic waste / P. M. Gureev, A. A. Fayustov, I. S. Prokhorova // Ecology and industry of Russia. – 2021. – Vol. 25, No. 4. – pp. 66-71. Makarova A. S., Kukushkin I. G., Skobelev D. O., And Kozlov. D. The Russian face of achievement // Methods of conformity assessment. - 2011. – No. 3. – pp. 12-16.
6. Hai, H. T. Review of electronic waste recycling in Vietnam / H. T. Hai, H. V. Hung, N. D. Quang // Journal of material cycles and Waste Management. – 2017. – Volume 19. – pp. 536-544.
7. Nguyen, T. T. H. The reverse supply chain model for electronic waste management / T. T. H. Nguyen // Economic relations. – 2020. – Vol. 10, No. 4. – pp. 1541-1554.
8. Hoffman, V. R. On the issue of waste management of electronic equipment consumption in the environmental management system in the Russian Federation / V. R. Hoffman, A. A. Popov // Bulletin of the South Ural State University. Series: Chemistry. - 2010. – Vol. 187, No. 11. – pp. 44-51.
9. Nnorom, I. S. Review of practice and legislation in the field of electronic waste (e-waste) management and their inefficient use in developing countries / I. S. Nnorom, O. Osibanjo // Resources, conservation and recycling. - 2008. – Vol. 52, No. 6. – pp. 843-858.
10. Salnikova, A. Analysis of the legislative and regulatory framework in the field of waste management of electrical and electronic equipment / A. Salnikova, N. Raslambekova // Economic Bulletin of IPU RAS. – 2021. – Vol. 2, no. 4. – pp. 76-94.
11. Basel Convention on the Control of Transboundary Movement of Goods and Their Disposal: approved and put into effect by the Government of 22.04.1989: date of entry 01.05.1995 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1901208> (accessed: 06/03/2022).
12. Preliminary and brief initial assessment of e-waste for Central Asia with a focus on Kyrgyzstan and Tajikistan. –URL: <http://eco-expertise.org> (date of application: 03.09.2022).
13. Agreement on cooperation of the CIS member states in the field of waste management of electronic and electrical equipment: approved and put into effect by the State Body and/or other legal entities dated 01.06.2018: date of introduction 27.06.2021 – address: <https://docs.cntd.ru/document/550757529?section=status> (accessed: 06/05/2022).
14. Shulaeva, Yu. E. Conceptual foundations of effective management of electronic waste / Yu. E. Shulaeva // Scientific works of Donetsk National Technical University. Series: economic. – 2013. – No. 2. – pp. 206-212.
15. Tadviser.Government. Business. Technologies: official website. – Moscow. - URL: <https://www.tadviser.ru> (accessed: 05/15/2022)
16. Clean country : official website. Moscow. URL: <https://cleancountry.ru/association/person/corp.-copolis> (registration date: 05/18/2023)
17. Ecopolis Corporation : official website Moscow. URL: <https://www.ecopoliscorp.com> (accessed: 18.10.2022).

Поступила в редакцию 25 июня 2023 г.