

---

## Зеленая экономика

### НОВЫЕ ВЫЗОВЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭРЫ: ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ ЭЛЕКТРОННОГО И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РФ

А. М. АВДОНИНА

Научно-технический прогресс и рост доходов населения определяют быстрое увеличение объемов производства электронных и электрических устройств, которые, утрачивая свои потребительские свойства, становятся отходами. Их состав, с одной стороны, включает ценные для производства компоненты, с другой стороны – делает их опасными для окружающей среды и здоровья людей. Поэтому существует необходимость управления потоками таких отходов.

В статье особое внимание уделено анализу процессов обращения с отходами электронного и электрического оборудования, современного состояния рассматриваемой сферы, в том числе существующей нормативно-правовой базы, в свете формирования в РФ экономики замкнутого цикла как единого процесса обращения с сырьем и материалами, исключающего образование отходов, т.е. обеспечивающего повторное многократное использование сырья с учетом приоритетов сокращения использования первичных материалов, ресурсо- и энергосбережения.

Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС при Президенте Российской Федерации.

**Ключевые слова:** экономика замкнутого цикла, электронное и электрическое оборудование, электролом, отходы электронного и электрического оборудования (ОЭЭО), твердые коммунальные отходы (ТКО), расширенная ответственность производителя (РОП), утилизация, национальный проект «Экология».

**JEL:** O13, Q01, Q53, P36.

#### Введение

Процессы хозяйственной деятельности общества являются источниками значительного объема различных по своим свойствам отходов, накопление и захоронение которых приводит к загрязнению окружающей среды. Только в 2021 г. в РФ образовалось около 8,5 млрд т отходов производства и потребления, а всего их накоплено в стране к настоящему моменту 53 млрд т<sup>1</sup>.

Отходы содержат значительное количество полезных компонентов, которые могут быть извлечены и возвращены в обращение в качестве вторичного сырья. Стратегическая инициатива «Экономика замкнутого цикла» (одна из 42 стратегических инициатив Правительства

РФ), утвержденная в 2021 г., направлена на трансформацию существующей линейной модели производства на базе новых принципов обращения с отходами, в частности их переработки и повторного использования<sup>2</sup>. Мероприятия национального проекта «Экология», способствующие достижению национальной цели «Формирование комфортной и безопасной среды для жизни», дают возможность создать устойчивую систему обращения с отходами, обеспечивающую не только сортировку отходов и снижение их полигонного захоронения, но также и возврат ценных компонентов в производственный цикл<sup>3</sup>.

Особую категорию отходов составляет вышедшее из употребления электронное и элек-

---

Авдонина Александра Михайловна, старший научный сотрудник РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, канд. биол. наук, доцент (Москва), e-mail: avdonina-am@ranepa.ru

<sup>1</sup> По данным Росприроднадзора. URL: <https://ria.ru/20220718/otkhody-1803287582.html?ysclid=lnwww96xs4326702358>

<sup>2</sup> Распоряжение Правительства РФ от 06.10.2021 г. № 2816-п (ред. от 14.03.2022) «Об утверждении перечня инициатив социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года».

<sup>3</sup> URL: [https://www.mnr.gov.ru/docs/np\\_ecology/passport\\_ecology.pdf?ysclid=lnwx3v73n8814535155](https://www.mnr.gov.ru/docs/np_ecology/passport_ecology.pdf?ysclid=lnwx3v73n8814535155)

трическое оборудование, которого в России образуется 1,6<sup>4</sup>–1,7<sup>5</sup> млн т в год, а перерабатывается всего около 6%. Обычно под отходами электронного и электрического оборудования (ОЭЭО) понимается произведенное и/или использованное электротехническое и электронное оборудование, непригодное или вышедшее из употребления в связи с утратой потребительских свойств и требующее удаления.

К отходам электронного и электрического оборудования относится широкий спектр продуктов, содержащих электрические схемы или компоненты и питающихся от электросети или аккумуляторов<sup>6</sup>. В мировой практике для такой категории отходов используются наименования *waste electrical and electronic equipment (WEEE, E-Waste)*.

В нормативно-правовой базе РФ отходы электронного и электрического оборудования объединены в группу однородных отходов «Оборудование компьютерное, электронное, электрическое, оптическое, утратившее потребительские свойства», в которую входят виды отходов, включенные в подтипы видов отходов с кодами ФККО 4 73 000 00 00 0 «Отходы оборудования, содержащего озоноразрушающие вещества», 4 81 000 00 00 0 «Оборудование компьютерное, электронное, оптическое, утратившее потребительские свойства», 4 82 000 00 00 0 «Оборудование электрическое, утратившее потребительские свойства» (за исключением групп видов отходов с кодами 4 82 200 00 00 0, 4 82 410 00 00 0, 4 82 902 00 00 0)<sup>7</sup>.

### **Обоснование необходимости регулирования обращения с отходами электронного и электрического оборудования**

В 2017 г. более 70 видов электронных и электрических изделий вошли в перечень отходов, содержащих полезные компоненты, которые не подлежат захоронению<sup>8</sup>. До этого момента подавляющее число отходов электроники если и собиралось, то перерабатывалось незаконно, часто опасными для окружающей среды и здоровья людей способами. Только необходимость сбора лома и отходов драгоценных металлов<sup>9</sup>, а также немногочисленные инициативы торговых сетей по сбору отслужившей свой срок бытовой техники формировали незначительный объем ОЭЭО, перерабатываемых законно. С 2021 г. более 180 видов электронных товаров из 14 групп, включая офисное и коммуникационное оборудование, бытовую технику, были включены в список изделий, подлежащих обязательной утилизации после утраты ими потребительских свойств<sup>10</sup>, что способствовало увеличению объема их сбора.

С 1 сентября 2023 г. в России вступили в силу новые правила утилизации ОЭЭО, предъявляющие требования к глубине, техническим процессам и условиям утилизации отходов электроники: переработчики должны будут использовать для получения продукции (в том числе направлять на дальнейшую переработку) не менее 85% утилизированных ОЭЭО<sup>11</sup>. Это условие ограничит деятельность компа-

<sup>4</sup> По данным ППК РЭО. URL: <https://reo.ru/tpost/oac9fp5b61-chislo-punktov-po-priemu-othodov-elektro>

<sup>5</sup> По данным группы «М.Видео-Эльдорадо» и СКО «Электроника–утилизация». URL: [https://news.solidwaste.ru/wp-content/uploads/2023/09/Isledovanie\\_M.Video\\_pererabotka.pdf](https://news.solidwaste.ru/wp-content/uploads/2023/09/Isledovanie_M.Video_pererabotka.pdf)

<sup>6</sup> Step Initiative. 2014. One Global Definition of E-Waste. United Nations University 3576 (June). URL: [https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6120/step\\_one\\_global\\_definition\\_amended.pdf](https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6120/step_one_global_definition_amended.pdf)

<sup>7</sup> Приказ Минприроды России от 11.06.2021 г. № 399 (ред. от 04.04.2023 г.) «Об утверждении требований при обращении с группами однородных отходов I-V классов опасности» (зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2021 г. № 66097). Раздел V // КонсультантПлюс. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_402074/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402074/)

<sup>8</sup> Распоряжение Правительства РФ от 25.07.2017 г. № 1589-р «Об утверждении перечня видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается». URL: <https://docs.cntd.ru/document/436754215>

<sup>9</sup> Федеральный закон от 26.03.1998 г. № 41-ФЗ «О драгоценных металлах и драгоценных камнях». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_18254/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_18254/)

<sup>10</sup> Распоряжение Правительства РФ от 31.12.2020 г. № 3721-р «Об утверждении перечней товаров, упаковки товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_373601/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373601/)

<sup>11</sup> Приказ Минприроды России от 04.04.2023 г. № 173 «О внесении изменений в Требования при обращении с группами одно-

ний, которые извлекают из отходов только наиболее ликвидные фракции, и предоставит новые возможности ответственным переработчикам.

Видов отходов, относящихся к ОЭЭО, достаточно много, и единой классификации, которую использовали бы все страны, не разработано. В мировой практике, например, для целей глобального мониторинга электронных и электрических отходов, осуществляемого Глобальным партнерством по статистическим данным об электронных отходах (*Global E-waste Statistics Partnership, GESP*), ОЭЭО подразделяются на 54 различные товарно ориентированные группы, объединенные в 6 крупнейших категорий, состав которых не полностью совпадает с таковым для России:

1. Терморегулирующее оборудование.
2. Экраны и мониторы.
3. Лампы (в РФ они не относятся к ОЭЭО!).
4. Крупногабаритное оборудование.
5. Малогабаритное оборудование.
6. Малогабаритное оборудование ИТ и электросвязи [4].

В Российской Федерации используется классификация в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО). (См. табл. 1.)

Электронные отходы составляют около 2% от всего объема ТКО, однако в них содержится самый большой спектр опасных и токсичных веществ. ОЭЭО содержат в своем составе более 70 химических элементов (железо, медь, алюминий, свинец, кадмий, ртуть, титан и др.), включая драгоценные (золото, серебро и др.), значительная часть которых в настоящее время теряется, но может быть использована повторно. При этом многие химические соединения этих элементов являются озоноразрушающими или ядовитыми веществами, которые представляют угрозу для экосистем, жизни и здоровья людей. При попадании ОЭЭО на несанкционированные свалки или их сжигании на открытом воздухе образуются токсичные соединения (диоксины, фураны, ароматические углеводы и др.), формирующие вторичное загрязнение среды [1]. Кроме того, отходы от использования товаров, со-

**Таблица 1**  
**Классификация и классы опасности ОЭЭО<sup>12</sup>**

Наименование отхода	Код ФККО	Класс опасности
Отходы оборудования, содержащего озоноразрушающие вещества	4 73 000 00 00 0	2, 3, 4
Оборудование компьютерное, электронное, оптическое, утратившее потребительские свойства	4 81 000 00 00 0	2, 3, 4
Оборудование электрическое, утратившее потребительские свойства	4 82 000 00 00 0 Есть исключения: группы видов отходов, не относящиеся к ОЭЭО: – 4 82 200 00 00 – батареи и аккумуляторы, утратившие потребительские свойства; – 4 82 410 00 00 0 – лампы накаливания или газоразрядные лампы; дуговые лампы, светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства; – 4 82 902 00 00 0 – конденсаторы электрические, утратившие потребительские свойства	2, 3, 4

Источник: составлено автором на основании Федерального классификационного каталога отходов.

родных отходов I–V классов опасности, утвержденные приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 11 июня 2021 г. № 399». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_448219/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_448219/)

<sup>12</sup> Приказ Росприроднадзора России от 22.05.2017 г. № 242 (ред. от 16.05.2022) «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (зарегистрировано в Минюсте России 08.06.2017 г. № 47008). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_218071/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_218071/)

держание в своем составе пластмассы, металлы, стекла, имеют длительный срок разложения (более 100 лет).

Таким образом, с одной стороны, ОЭЭО — источник ценных компонентов для отраслей народного хозяйства, с другой — фактор опасного загрязнения окружающей среды. Поэтому существует необходимость контроля и учета в отношении обращения с такими отходами.

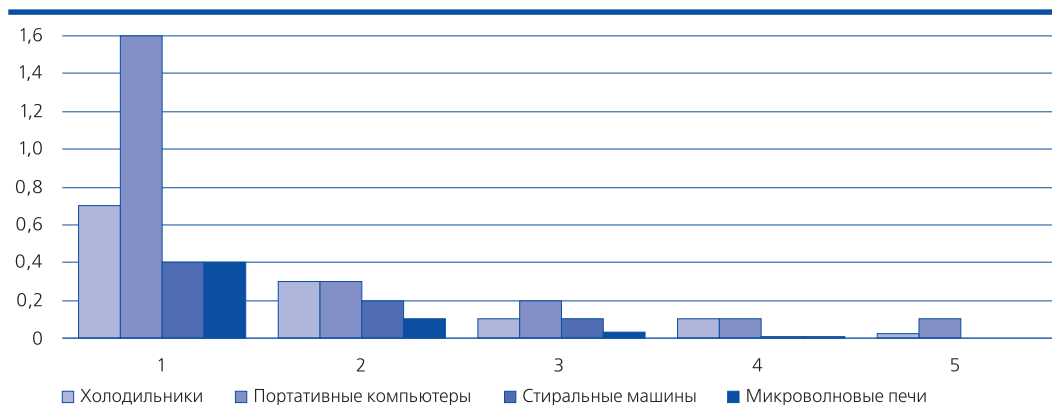
Если общий объем образования ОЭЭО в России соизмерим с их образованием в таких странах, как Великобритания, Германия, Франция, Индонезия, Мексика, Италия, то по объему на душу населения показатель РФ близок к таковому в Аргентине, Бразилии, Уругвае, Венесуэле, Болгарии, Хорватии, Черногории, Польше, Румынии, Словакии, Латвии, Литве, Малайзии, Турции [4].

Электрические и электронные устройства представляют собой широкий спектр продуктов, применяемых в быту и в производстве. Объем различных групп в структуре отходов

различен. По данным ППК «РЭО», большая часть отходов электроники в РФ — это бытовая техника (67%), климатическое и холодильное оборудование (22%), IT-оборудование и офисная техника (9%)<sup>13</sup>. Зарубежные исследования показывают, что их количество на душу населения зависит от уровня доходов. (См. рисунок.) То есть чем выше уровень доходов населения, тем больше объем образующихся ОЭЭО. При этом степень утилизации ОЭЭО определяется возможностью сбора этой группы однородных отходов, т.е. наличием и эффективностью работы в стране системы расширенной ответственности производителя (РОП) [2], в том числе формирования инфраструктуры для централизованного сбора и переработки ОЭЭО от организаций и населения.

Следует отметить, что в странах с высоким индексом развития экономики замкнутого цикла (*Circular Economy Development Index, CEDI*) хорошо работает принцип РОП — в Германии, например, он значительно выше (55%), чем в России (6%) [3]. Кроме того,

**Среднемировой показатель количества различных бытовых приборов на душу населения в разбивке по уровню дохода страны (средний доход по паритету покупательной способности в долларах США на душу населения)**



Примечание: группы стран: 1 (высокий уровень дохода) — 51,581; 2 (уровень дохода выше среднего) — 21,697; 3 (средний уровень дохода) — 9,874; 4 (уровень дохода ниже среднего) — 3,503, 5 (низкий уровень дохода) — 1,261.

Источник: составлено автором по данным Глобального мониторинга электронных отходов, 2020 год: объемы, потоки и потенциал циркуляционной экономики [4].

<sup>13</sup> URL: [https://www.vedomosti.ru/press\\_releases/2022/08/04/reo-raskril-dannie-ob-obeme-pererabotki-elektroloma-v-rossii?ysclid=lnwggw4xf5268767387](https://www.vedomosti.ru/press_releases/2022/08/04/reo-raskril-dannie-ob-obeme-pererabotki-elektroloma-v-rossii?ysclid=lnwggw4xf5268767387)

активно внедрять РОП начинают страны с быстрорастущими экономиками [5].

В оценке достижения целей устойчивого развития (ЦУР) электронные отходы предлагается учитывать при расчете подпоказателей 11.6.1 «Доля твердых коммунальных отходов, которые регулярно собираются и надлежащим образом удаляются, в общей массе городских отходов» (ЦУР 11 – «Устойчивые города и населенные пункты»), 12.5.1 «Национальный уровень переработки отходов» и 12.4.2 «Образование опасных отходов на душу населения и доля обрабатываемых опасных отходов в разбивке по видам обработки» (ЦУР 12 – «Ответственное производство и потребление») [4].

В России, где механизм РОП введен с 2015 г., за последние три года в три раза выросло число экопунктов, магазинов и других мест, где принимают электронные отходы, – сейчас их более 1400<sup>14</sup>. То есть постепенно уве-

личивается и степень утилизации электроники, достигнув, по разным оценкам, в 2022 г. 10–15% от общего количества образуемых ОЭЭО<sup>15</sup>, а также значительно растет собираемость экологического сбора. (Утилизационные нормативы и ставки сбора на 2023 г. приведены в табл. 2.)

Быстрорастущими группами электронных товаров в последние годы являются мобильные средства связи и детские игрушки, содержащие электронную «начинку», а также новое направление – электронные сигареты – с темпами роста, ежегодно превышающими 30%<sup>16</sup>. Такие изменения в структуре источников отходов следует учитывать при пересмотре нормативов утилизации и ставок экологического сбора, а также выборе технологий переработки.

Для формирования экономики замкнутого цикла в РФ необходимы понимание причин значительного роста объема ОЭЭО, выявление

**Таблица 2**  
**Нормативы утилизации и ставки экологического сбора для категорий ОЭЭО в 2023 г.**<sup>17,18</sup>

Наименование группы товаров	Утилизационный норматив, в %	Ставка сбора, руб./т
Компьютеры и периферийное оборудование, офисное оборудование	15	26 469
Мониторы, приемники телевизионные	15	26 469
Оборудование коммуникационное	15	26 469
Техника бытовая электронная	15	26 469
Приборы оптические и фотографическое оборудование	15	26 469
Оборудование электрическое осветительное	15	9956
Приборы бытовые электрические	15	26 469
Приборы бытовые неэлектрические	15	26 469
Инструменты ручные с механизированным приводом	15	26 469
Оборудование промышленное холодильное и вентиляционное	15	26 469

*Источник:* составлено автором на основании распоряжения Правительства РФ от 31.12.2020 г. № 3722-р (ред. от 19.08.2022) «Об утверждении нормативов утилизации отходов от использования товаров на 2021-2023 годы» и постановления Правительства РФ от 09.04.2016 г. № 284 (ред. от 31.10.2018) «Об установлении ставок сбора по каждой группе товаров, группе упаковки товаров, отходы от использования которых подлежат утилизации, уплачиваемого производителями товаров, импортёрами товаров, которые не обеспечивают самостоятельную утилизацию отходов от использования товаров (экологического сбора)».

<sup>14</sup> Число пунктов по приему отходов электротехники в России превысило 1400. URL: <https://reo.ru/tpost/oac9fp5b61-chislo-punktov-po-priemu-othodov-elektro>

<sup>15</sup> URL: <https://www.vedomosti.ru/ecology/esg/articles/2023/09/08/994080-pererabotka-elektroniki-v-rossii-s-2019-g-viroslavtroe?ysclid=lnx93lnuge558782960>

<sup>16</sup> URL: <https://nicon.ru/blog/tpost/zb6kr89ds1-cto-proishodit-na-rinke-elektronnih-sre?ysclid=lnxc7es1du515272664>

<sup>17</sup> URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_373500/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373500/)

<sup>18</sup> URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_196689/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_196689/)

ние затруднений при управлении ими и возникающих в связи с этим рисков.

Причина роста ОЭЭО в мире и в РФ общая — увеличение объемов потребления электронных и электрических устройств, связанный с научно-техническим прогрессом и с ростом доходов населения. Усугубляют ситуацию следующие процессы:

- отставание темпов сбора и утилизации от темпов роста ОЭЭО;
- сокращение жизненного цикла товара (в том числе сроков эксплуатации электронных и электрических устройств из-за появления новых моделей, моды, запланированного устаревания (износа) и др.).

Трудность управления потоками при обращении с этими отходами определяется:

- наличием нескольких источников и, как следствие, нескольких потоков ОЭЭО;
- многокомпонентностью сырья, определяющей затруднения при выборе технологии утилизации;
- нехваткой технологий и технических мощностей для утилизации ОЭЭО;
- недобросовестностью исполнителей — переработчиков отходов;
- необходимостью управления возникающими экологическими, экономическими и социальными рисками.

При этом для ОЭЭО, как и для других видов отходов, наиболее эффективными способами обращения с ними являются минимизация и предотвращение их образования.

### **Выводы и рекомендации**

Образующийся в нынешней России объем ОЭЭО составляет 1,6–1,7 млн т в год (что, например, в полтора раза больше общего объема меди, добываемой в стране). При этом уровень утилизации ОЭЭО остается достаточно низким — около 6%. Хотя темпы переработки электронных отходов в мире также отстают от темпов их образования, мировой показатель официального задокументированного сбора

и переработки электронных отходов составляет уже около 18% (2020). Последние изменения в нормативно-правовой базе РФ направлены на увеличение объема и глубины переработки таких отходов, но технологических решений для этого пока недостаточно. Новые геополитические условия требуют быстрого замещения уже используемого импортного оборудования, а также новых отечественных научно-технических разработок.

Степень утилизации ОЭЭО определяется эффективностью работы в стране системы РОП, в том числе сформированностью инфраструктуры для централизованного сбора и переработки ОЭЭО. В этом отношении необходимо продолжить расширение инфраструктуры обращения с ОЭЭО в регионах, в первую очередь — увеличение количества доступных специализированных оборудованных мест сбора ОЭЭО. Для понимания региональной специфики и потребностей требуется организация странового и регионального мониторинга объема и структуры потоков ОЭЭО. Следует также поддерживать и внедрять механизмы и сервисы совместного использования электронных и электрических устройств и оборудования, ремонтных мастерских (как коммерческих, так и в формате социально значимых инициатив), а также бизнес-модели «Электроника как услуга»<sup>19</sup> на местном уровне.

В целях совершенствования правовых механизмов управления ОЭЭО необходимо проанализировать эффективность и риски реализации инициатив, касающихся запрета на уменьшение срока службы новых версий уже используемых на рынке товаров, продления срока службы бытовой техники, а также требований к обязательности изготовления производителем компонентов для ремонта техники в течение всего срока гарантии.

Информационное сопровождение изменений, просвещение населения и бизнеса по вопросам обращения с ОЭЭО, формирование

<sup>19</sup> A New Circular Vision for Electronics: Time for a Global Reboot. In: support of the United Nations E-waste Coalition, PACE, January 2019. URL: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_A\\_New\\_Circular\\_Vision\\_for\\_Electronics.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf)

культуры ответственного потребления, поддержка общественных инициатив, особенно на муниципальном уровне в тесном контакте с региональными операторами и местным

бизнес-сообществом, позволят объединить усилия всех заинтересованных сторон для эффективного обращения с ОЭЭО на основе принципов экономики замкнутого цикла. ■

### Литература

1. Агаев Б.С., Абдуллаева М.Я. Вредное воздействие электронных отходов на здоровье человека // Вестник Воронежского гос. ун-та инженерных технологий. 2022. Т. 84. № 2. С. 234–242. DOI: 10.20914/2310-1202-2022-2-234-242.
2. Гуреев П.М., Гришин В.Н. Концепция расширенной ответственности производителя в системе управления электронными отходами // Отходы и ресурсы. 2023. Т. 10. № 2. DOI: 10.15862/05ECOR223.
3. Пахомова Н.В., Рихтер К.К., Ветрова М.А. Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. 2017. Т. 33. Вып. 2. С. 244–268. DOI: 10.21638/11701/spbu05.2017.203.
4. Forti V., Balde C.P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential / UNU/UNITAR SCYCLE, ITU, ISWA. Bonn/Geneva/Rotterdam URL: [https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM\\_2020\\_def\\_july1\\_low.pdf](https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM_2020_def_july1_low.pdf)
5. Madkhali H., Duraib S., Nguyen L., Prasad M., Sharma M., Joshi S. A Comprehensive Review on E-Waste Management Strategies and Prediction Methods // A Saudi Arabia Perspective. Knowledge. 2023. 3 (2). Pp. 163–179. DOI: 10.3390/knowledge3020012.

### References

1. Agayev B.S., Abdullaeva M.Ya. Harmful effects of E-waste on human health // Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. 2022. Vol. 84. No. 2. Pp. 234–242. DOI: 10.20914/2310-1202-2022-2-234-242.
2. Gureev P.M., Grishin V.N. The concept of extended producer responsibility in the electronic waste management system // Conservation and Recycling. 2023. Vol. 10. No. 2. URL: <https://resources.today/PDF/05ECOR223.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.15862/05ECOR223.
3. Pakhomova N.V., Richter K.K., Vetrova M.A. Transition to circular economy and closed-loop supply chains as driver of sustainable development // Bulletin of the St. Petersburg University. 2017. Vol. 33. Issue 2. Pp. 244–268. DOI: 10.21638/11701/spbu05.2017.203.
4. Forti V., Balde C.P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential / UNU/UNITAR SCYCLE, ITU, ISWA. Bonn/Geneva/Rotterdam. URL: [https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM\\_2020\\_def\\_july1\\_low.pdf](https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM_2020_def_july1_low.pdf)
5. Madkhali H., Duraib S., Nguyen L., Prasad M., Sharma M., Joshi S. A Comprehensive Review on E-Waste Management Strategies and Prediction Methods // A Saudi Arabia Perspective. Knowledge. 2023. 3 (2). Pp. 163–179. DOI: 10.3390/knowledge3020012.

### New Challenges of the Information Age: Waste Management of Electronic and Electrical Equipment in the Russian Federation

**Alexandra M. Avdonina** – Senior Researcher of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor (Moscow, Russia). E-mail: [avdonina-am@ranepa.ru](mailto:avdonina-am@ranepa.ru)

*Scientific and technological progress and the population growth determine the increase in production volumes of electrical and electronic equipment, further becoming electrical and electronic waste. Their composition, on the one hand, includes components valuable for production, on the other hand, makes them dangerous to the environment and human health. Therefore, there is a need to manage the flows of such waste.*

*In the article, special attention is paid to the analysis of the processes of waste management of electronic and electrical equipment, the current state of affairs, including the regulatory framework in this area, in the light of the formation of a closed-cycle economy in the Russian Federation as a general cycle of materials,*

*excluding the formation of waste, i.e. ensuring the reusable reuse of raw materials on the basis of the priorities of reducing the use of primary materials, resource- and energy conservation.*

*The article was prepared as part of the research work of the state task of the RANEPА.*

**Key words:** circular economy (CE), closed-loop economy, electrical and electronic equipment (EEE), waste electrical and electronic equipment (WEEE, E-Waste), municipal solid waste (MSW), extended producer responsibility (EPR), recycling, national project «Ecology».

**JEL-codes:** O13, Q01, Q53, P36.