

УДК: 622.331:504.05

**Самигуллина Валерия Андреевна**  
аспирант,  
Уральский государственный горный  
университет,  
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д.30  
e-mail: [Samigullina.V@m.ursmu.ru](mailto:Samigullina.V@m.ursmu.ru)

**Самигуллин Ильдар Тахирович**  
аспирант,  
Уральский государственный горный  
университет  
e-mail: [Samigullina.V@m.ursmu.ru](mailto:Samigullina.V@m.ursmu.ru)

### **ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ: ПЕРЕРАБОТКА, НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ, КОНСЕРВАЦИЯ И ЛИКВИДАЦИЯ**

*Аннотация:*

Представлен обзор проблематики образования отходов производства и потребления и вопросы, связанные с их дальнейшим обращением. Рассмотрено отличие понятий «обращение с отходами» и «управление отходами», заключающееся в подходах к предотвращению образования отходов и деятельности по обработке, обезвреживанию, утилизации и их минимизации. Определены дополнительные методы стимулирования обращения и управления отходами со стороны государства. Выявлены основные задачи экономики и управления, ориентированные на деятельность по обращению с отходами.

Взаимосвязь представленных материалов отражается в актуальности комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов, получаемых на месторождениях торфяного сырья. В результате разработки торфяных месторождений также образуются отходы производства и потребления, часть которых возможно использовать непосредственно на местах добычи. Кроме этого, площади многих торфяных месторождений полностью или частично выработаны, некоторые из них рекультивированы под сельскохозяйственное, лесохозяйственное и водохозяйственное использование, однако значительная часть выработанных месторождений продолжает деградировать.

Особое значение приобретает разработка природовозобновляющих технологий, добычи и переработки торфа в сложных климатических и гидрологических условиях.

Сформулированы задачи исследований, необходимых для обоснования природовозобновляемой технологии на основе системного подхода при обводнении выработанных и выведенных из эксплуатации площадей торфяных месторождений и научного обоснования принципиально новых требований и критериев при разработке и выборе технологии добычи и переработки торфа в сложных климатических и гидрологических условиях.

*Ключевые слова:* Отходы производства и потребления, обращение с отходами, управление отходами, образование отходов, предотвращение образования отходов, утилизация, размещение отходов, охрана окружающей среды, торф, добыча торфа, рекультивация.

DOI: 10.25635/2313-1586.2021.03.054

**Samigullina Valeria A.**  
Postgraduate Student,  
Ural State Mining University,  
620144 Ekaterinburg,  
30 Kuibysheva Str.  
e-mail: [Samigullina.V@m.ursmu.ru](mailto:Samigullina.V@m.ursmu.ru)

**Samigullin Ildar T.**  
Postgraduate Student,  
Ural State Mining University,  
e-mail: [ildar.samigullin@m.ursmu.ru](mailto:ildar.samigullin@m.ursmu.ru)

### **MAIN PROBLEMS OF INDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT: RECYCLING, NEUTRALIZATION, CONSERVATION AND LIQUIDATION**

*Abstract:*

The paper presents an overview of problems of production and consumption waste as well as issues related to their further treatment. It study the problems of industrial waste conversion, reveals the difference between the concepts of "waste conversion" and "waste management", which lies in the approaches to the prevention of waste generation and activities for processing, neutralization, recycling, as well as their minimization. The paper proposes additional methods of stimulating waste treatment and management by the state. The paper identifies the main tasks of economics and management, focused on the activity of waste conversion.

The interrelation of the presented materials reflects in the relevance of the integrated use of mineral resources obtained at the deposits of peat raw materials. As a result of the development of peat deposits, production and consumption wastes are also generated, some of which can be used directly at the extraction sites. In addition, the areas of many peat deposits are depleted fully or partially, some of them have been reclaimed for agricultural, forestry and water management. However, significant parts of the depleted deposits remain to degrade. Of particular importance is the development of nature-renewing technologies, extraction and processing of peat in difficult climatic and hydrological conditions.

The paper formulates the tasks of research, which are necessary to substantiate a renewable technology based on a systematic approach to watering of depleted and decommissioned areas of peat deposits, and scientific substantiation of fundamentally new requirements and criteria for the development and selection of technology for the extraction and processing of peat in difficult climatic and hydrological conditions.

*Key words:* production and consumption waste, waste conversion, waste management, waste generation, waste prevention, recycling, waste disposal, environmental protection, peat, peat extraction, reclamation.

### Введение

На всех этапах развития общества любая хозяйственная деятельность человека сопровождается образованием отходов. Вне зависимости от того, чем человек занимается, – производит или потребляет товары, оказывает услуги, использует природные компоненты – итоговым результатом такой деятельности становится проблема образования отходов.

Огромный скачок в развитии производства и технологий привел к возникновению кризисных состояний в окружающей среде. Природные компоненты взаимосвязаны биогеохимическим круговоротом веществ в природе и стремлением окружающей природной среды к самовосстановлению. Возникает новая задача, которая отражает поиск путей перехода к новым решениям сложившихся вопросов, связанных с рациональным использованием природных ресурсов и охраной окружающей среды, для обеспечения благоприятного существования человечества.

Таким образом, объем образованных отходов в результате хозяйственной деятельности человека подводит к поиску кардинально новых решений в деятельности по обращению с отходами, восстановлению природной среды и обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия в целом.

### Образование промышленных отходов

Образование отходов является естественным процессом, который сопровождает человеческую деятельность на протяжении всей жизни. В результате обеспечения собственного существования (одежда, питание, поддержание гигиенических нужд) ежедневно образуется 0,74 кг твердых коммунальных отходов на человека по среднему мировому показателю [1].

В Российской Федерации за 2019 г. [2] образовалось 304,4 млн м<sup>3</sup> твердых коммунальных отходов (основными компонентами которых являются пластик и макулатура), т. е. около 1,43 кг на жителя страны ежедневно (с учетом усредненной насыпной плотности отходов 250 кг/м<sup>3</sup>). В промышленности этот показатель составляет почти 145,3 кг промышленных отходов на человека ежедневно.

Для удовлетворения потребностей человека ежегодно извлекается до 7,4 млрд т [3] концентратов полезных ископаемых (объемы производства минерально-сырьевых ресурсов в мире приведены в табл.1), что требует дополнительной переработки.

Таблица 1

### Объемы производства минерально-сырьевых ресурсов в мире (концентраты) на 2019 год

<i>Природный ресурс</i>	<i>Объем производства, млн т</i>
Жидкие углеводороды	4 484,5
Природный газ	3 989,3 <sup>a</sup>
Уголь	8 129,4
Уран	0,05
Железные руды	2 500
Хромовые руды	36,4
Марганцевые руды	22,5
Бокситы	357,8
Медь	20,75
Никель	2,6
Кобальт	0,134
Свинец	5,1
Цинк	13,6
Олово	0,355

<sup>a</sup> млрд куб м

<i>Природный ресурс</i>	<i>Объем производства, млн т</i>
Вольфрам	0,111
Молибден	0,277
Титан	7,655
Цирконий	1,24
Редкоземельные металлы	0,213
Золото	0,003
Серебро	0,025
Металлы платиновой группы	0,436
Алмазы	138,2 <sup>b</sup>
Графит	1,14
Фосфаты	240
Калийные соли	42,9
Плавленый шпат	7,0
Цементное сырье	4100

<sup>b</sup> млн кар

Чтобы получить конечный продукт, необходимо произвести ряд манипуляций с полезным ископаемым: сначала его извлечь (при добыче полезного ископаемого попутно из земных недр извлекаются скальные вскрышные породы и вмещающие породы, которые и являются отходами), затем при перемещении полезного ископаемого к местам переработки (обогащения) для получения уже конечного продукта необходимо избавиться от «лишних» сопутствующих компонентов, для чего иногда добавляют дополнительные материалы и вещества, которые в итоге также образуют отходы. Так, из руд с обычным содержанием меди 1,0 – 1,5 % получается товарной меди всего 0,1 %, остальные компоненты являются отходами производства [4]. Это создает проблемы размещения отходов в окружающей среде и связанные с этим размещения последствия.

Отходы производства и потребления (далее – отходы) – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению [5].

В общем количестве образовавшиеся в 2019 г. в Российской Федерации отходы производства и потребления составили 7750,9 млн т. Из них 7257,0 млн т, или 93,6 % образовалось при добыче полезных ископаемых: отходы, возникающие при извлечении из недр минерального сырья в виде вскрышных и/или вмещающих пород, а также отходы обогащения и др., 47,7 млн т – отходы деятельности сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства; объем отходов обрабатывающих производств составил 296,4 млн т и деятельность, связанная с обеспечением электрической энергией, газом и паром, кондиционированием воздуха – 20,2 млн т. [2]. Согласно распределению объема образования отходов производства и потребления в разрезе федеральных округов РФ (рис. 1), лидирующим по производству отходов экономической деятельности стал Сибирский федеральный округ (СФО), где в 2019 г. было зафиксировано около 69 % от общероссийского объема образования отходов, что связано с развитой отраслью добычи полезных ископаемых в данном регионе (СФО является основным угледобывающим регионом Российской Федерации).

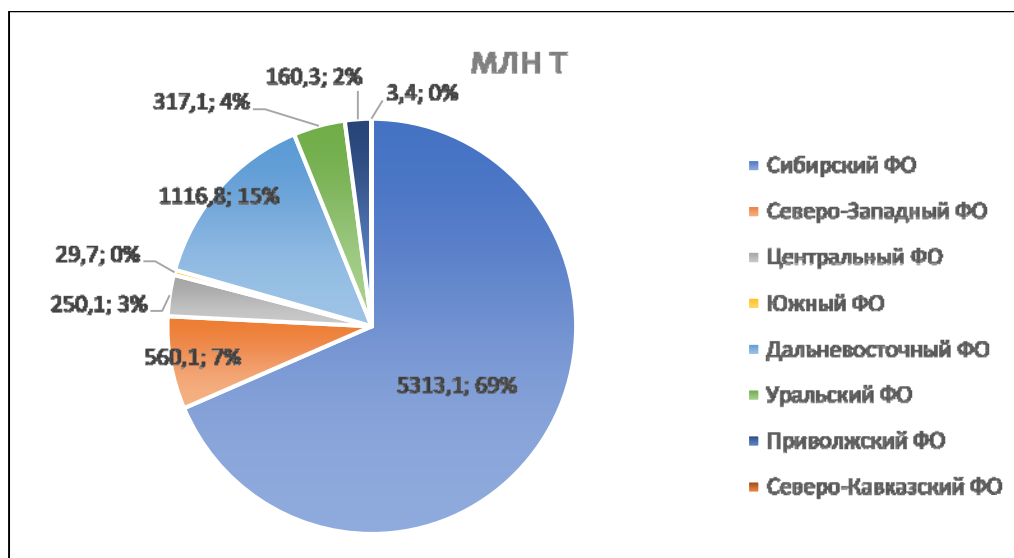


Рис. 1. Распределение объема образования отходов по федеральным округам [3]

В зависимости от источников образования и происхождения сырья отходы можно подразделить на основные типы:

1. Отходы сельского, лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства.
2. Отходы добычи полезных ископаемых (проведения вскрышных работ, добычи топливно-энергетических полезных ископаемых и металлических руд).

3. Отходы обрабатывающих производств (производства пищевых продуктов, текстиля, одежды, изделий из кожи, обработки древесины, целлюлозно-бумажного производства, полиграфической деятельности, производства кокса и нефтепродуктов, химических веществ, металлургических производств, производства металлических изделий, машин и оборудования, транспортных средств).

4. Отходы потребления производственные и непроизводственные; материалы, изделия (отходы пищевой продукции, текстильные, бумажные, химические, резиновые, пластмассовые, фильтровальные материалы, катализаторы, лом черных и цветных металлов, оборудования, машин).

5. Отходы обеспечения электроэнергией, газом и паром (отходы ТЭС, ТЭЦ, котельных, ГЭС, при производстве энергии из возобновляемых источников, транспортировки и распределения газа).

6. Отходы при водоснабжении, водоотведении, деятельности по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов (отходы при заборе, очистке и распределении воды, сбор и обработка сточных вод, коммунальная и подобная деятельность по обращению с отходами, утилизация взрывчатых веществ, дезактивация радиоактивных отходов).

7. Отходы строительства и ремонта (отходы подготовки строительных участков, строительства, разборки, демонтажа и сноса зданий, строений и сооружений).

8. Отходы при выполнении прочих видов деятельности (отходы при обслуживании, ремонте и демонтаже машин; оборудования и транспортных средств; при ликвидации загрязнений окружающей среды, при технических испытаниях, измерениях, исследованиях, при уничтожении не востребовавшей или не подлежащей реализации продукции).

Улучшение качества жизни преследует ряд целей стратегического развития мирового сообщества: комплексное освоение недр, внедрение замкнутых циклов в производство и применение малоотходных технологий, переход на альтернативные источники энергии, повышение экологического сознания [6].

#### *Проблемы обращения с промышленными отходами*

Если рассмотреть структуру образования отходов на промышленных производствах, то отходы производства и потребления образуются от

- основных видов деятельности (отходы от производства товаров, оказания услуг);
- вспомогательных процессов (отходы, получившиеся в результате осуществления дополнительных процессов, например, от содержания машин и оборудования, осуществляющего дополнительную обработку инструмента или отходы транспортных услуг);
- административно-управленческой, бытовой деятельности (отходы от содержания административных и бытовых корпусов предприятия).

Уникальность среды отходов в том, что при размещении их в окружающей среде, подобно схеме воздействия производства на окружающую среду, они таким же образом оказывают прямое или косвенное негативное воздействие на компоненты природной среды, поскольку являются очень опасным веществом (рис. 2).

В российской практике чаще используют понятие «обращение с отходами», установленное Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» [5], обозначающее основные виды деятельности: сбор, накопление, транспортирование, обработку, утилизацию, обезвреживание, размещение.

С недавнего времени появилось понятие «управление отходами», которое было введено Директивой ЕС 2008/98/ЕС от 19 ноября 2008 г. об отходах и означает сбор, транспортировку, утилизацию отходов, включая надзор за такими операциями и последующий уход за свалками, а также включая действия, предпринятые в качестве дилера

или брокера [8]. Главное различие между положениями, указанными в ФЗ «Об отходах производства и потребления» и Директиве ЕС 2008/98/ЕС об отходах, – это процессы предотвращения образования отходов, основанные на уменьшении объемов используемых материалов, для изготовления продукции и оказания услуг. Принципиальная разница между данными видами деятельности отражена на рис. 3.

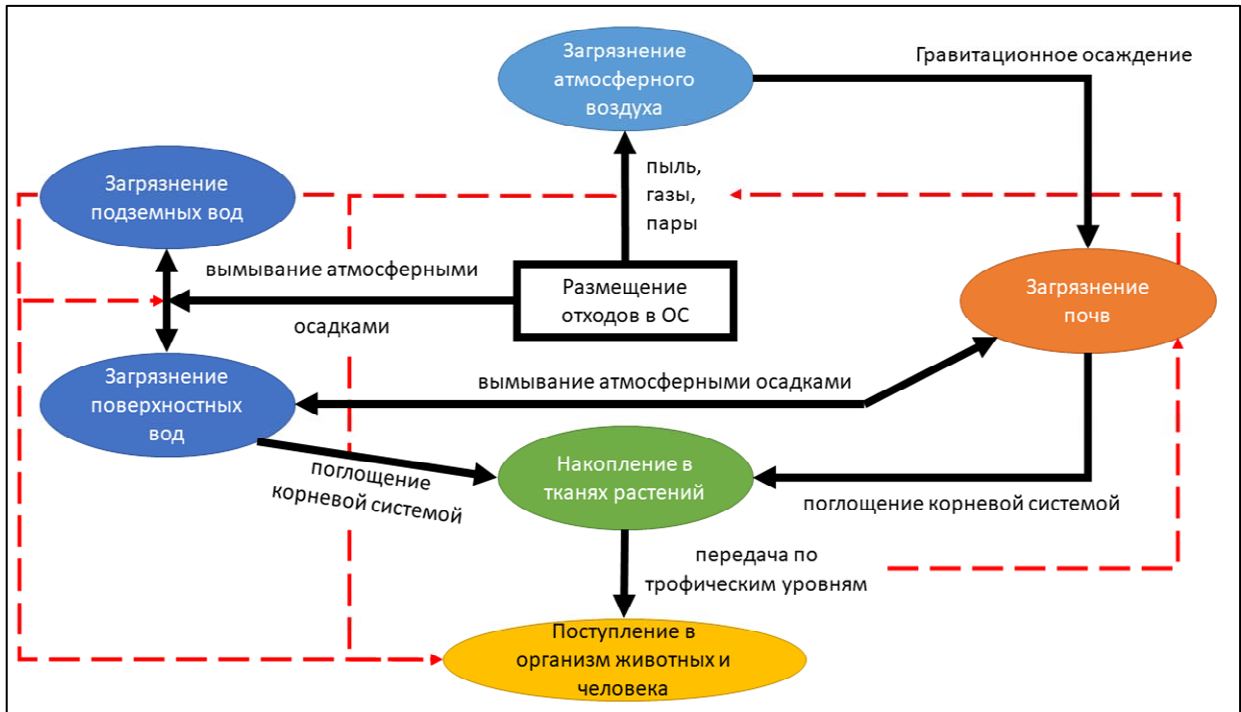


Рис. 2. Схема воздействия объектов размещения отходов на окружающую среду [7]



Рис. 3. Деятельность по обращению и управлению отходами

Деятельность по обращению с отходами является трудозатратным и не всегда экономически привлекательным процессом, включающим в себя весь цикл с момента образования отходов, заканчивая их итоговым местоположением (размещением либо утилизацией). Кроме того, процессы обработки, использования, обезвреживания и размещения отходов должны осуществляться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким видам деятельности, как наличие проектов на отработку и переработку

отходов (техногенно-минеральных образований), специальной технической и технологической документации; положительное заключение государственной экспертизы, лицензии на деятельность по обращению с отходами производства и потребления; подготовка кадров к данному виду деятельности.

#### *Возможные направления сокращения объемов образования отходов*

Основываясь на положениях, изложенных Экологической доктриной РФ [9], важнейшими этапами природоохранной деятельности, направленной на рациональное управление отходами на предприятии, являются:

1) **Обеспечение устойчивого (рационального и научно обоснованного) природопользования** подразумевает такие важные особенности, как рациональное расходование природных ресурсов, применение высокотехнологичных отраслей, приводящих к сокращению нагрузки на компоненты окружающей среды, самовосстановлению нарушенных экосистем, снижению объемов образования отходов и сохранению биологического разнообразия (животных, растений и всех видов живых существ).

Основной экологической проблемой добычи полезных ископаемых является необходимость размещения отвалов пустых пород и продуктов обогащения полезных ископаемых. С целью сокращения объемов техногенно-минеральных образований основными направлениями их полезного использования является применение отходов в качестве закладки выработанного пространства (шахт, карьеров), в качестве энергоресурсов или вторсырья (например, при производстве вяжущих и строительных материалов) [4].

2) **Комплексное использование природных ресурсов** сопровождается неотъемлемым процессом внедрения ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий производства, выводом из эксплуатации старых основных фондов, экономией потребления энергии и воды, развитием экологически безопасных видов транспорта, использованием вторичного сырья, сохранением и восстановлением природной среды.

Обогащение химических и агрохимических руд характеризуется сложным химическим составом и низким содержанием ценного компонента. Для предотвращения образования и повышения эффективности переработки хвостохранилищ применяют технологии доизвлечения концентратов, которые можно использовать с учетом их полезных свойств. Отработанные объекты размещения отходов рекультивируют с целью предотвращения деградации природных компонентов.

3) **Создание организационно-экономических условий** подразумевает переход к «экономике рециклирования» [10] и непосредственное участие государственных структур с целью стимулирования инновационной политики корпораций.

Эффективное использование минерально-сырьевой базы дает дополнительные рабочие места [11], развивает потенциал научно-исследовательской деятельности. Освоение ресурсов при помощи современных отечественных технологий с использованием отходов горнодобывающей промышленности позволяет сократить финансовые затраты на внедрение новых объектов размещения отходов и плату за негативное воздействие на окружающую среду.

Дополнительное регулирование со стороны государства необходимо для

- установления строгого контроля за местами размещения отходов и ликвидацией несанкционированных свалок;
- внедрения системы мониторинга объектов размещения отходов с применением ГИС-технологий;
- введения стимулирующего налогового обложения деятельности по обращению с отходами уже на этапе их образования;
- развития доступности системы льготного кредитования при внедрении природосберегающих технологий.

### *Перспектива исследований.*

Комплексное использование торфяных месторождений должно учитывать региональные проблемы, связанные с климатическими особенностями района расположения; развитие инфраструктуры территории и комбинированную разработку месторождений, расширяющую сезонность добычи ресурсов. Применение утилизационных технологий промышленных отходов доказывает природоохранную значимость при использовании торфяного сырья. Торфяные ресурсы обычно являются местным сырьем, которое используют в качестве топлива, удобрения или для экологических нужд в зависимости от эксплуатационной влажности. Композиционные материалы на основе торфа и отходов характеризуются своими технико-экономическими качествами, которые отражены в увеличении прочности и теплотворной способности, что позволяет расширить область применения торфоресурсов.

К числу задач дальнейших исследований, связанных с применением утилизационных технологий, следует отнести:

- выявление новых технологий при добыче и переработке торфа в сложных климатических и гидрологических условиях;
- изучение особенностей совместной переработки техногенного, минерального и сопутствующего торфяного сырья и получения альтернативной энергии с использованием торфа и отходов производства и потребления;
- получение новых композиционных материалов, определение эффективности их применения для природоохранного назначения, в том числе исследование сорбционных свойств торфяных композиций, используемых для очистки сточных вод;
- обследование природовозобновляемой функции торфа при технологиях рекультивации нарушенных территорий.

Выполнение перечисленных задач и полученные результаты исследований позволят дать обоснование природовозобновляемой технологии на основе системного подхода при обводнении выработанных и выведенных из эксплуатации площадей торфяных месторождений, научное обоснование принципиально новых требований и критериев при разработке и обосновании технологии добычи и переработки торфа в сложных климатических и гидрологических условиях в отличие от классических способов добычи фрезерного торфа, дать оценку антропогенной нагрузки при комплексной разработке месторождений торфа и сократить объемы размещаемых отходов с применением утилизационных технологий.

### *Заключение*

Поиск оптимальных утилизационных и обезвреживающих технологий в деятельности по обращению с отходами будет оставаться актуальным, пока не прекратится получение новых веществ, не определится комплексный подход к освоению недр, пока внедрение замкнутых циклов производств и безотходных технологий не станет более доступным. Однако начальным этапом проблемы остается определение единого междисциплинарного и межгосударственного подхода в области управления отходами производства и потребления, восстановление природной среды и обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия в целом.

Проблемы, связанные с деятельностью по обращению с отходами, можно разделить на три основных этапа:

1. Начальный этап основывается на выборе технологий изготовления продукции (или оказания услуг), которые заключаются в грамотном использовании исходного сырья и материалов.

2. Промежуточная стадия, выражающаяся в предотвращении образования отходов: организация мест накопления (временного складирования), деятельность по сбору, транспортированию и обработке.



3. Конечный этап, связанный с процессами управления отходами: рациональным использованием отходов, выбором техник и технологий утилизации, обезвреживания и минимизации размещения отходов.

Анализ выделенных проблем показывает перспективы сокращения объемов размещения отходов в окружающей среде путем их применения совместно с торфяными ресурсами в качестве композиционных материалов, которые возможно использовать для получения альтернативной энергии и в качестве сорбционных материалов. Это позволит создать независимый технологический цикл предприятий, занимающихся добычей торфа в сложных климатических и гидрологических условиях.

Решением экологических проблем, связанных с использованием минерально-сырьевых ресурсов, получаемых на месторождениях торфяного сырья, его применением для минимизации техногенного воздействия на окружающую среду при эксплуатации, консервации и ликвидации объектов размещения отходов, является применение новых технологий добычи и переработки торфа, основанных на поэтапной отработке месторождения, и создание буферной зоны с целью сохранения и восстановления естественной экосистемы на всех этапах разработки месторождений, а также исследования природовозобновляемой функции торфа при технологиях рекультивации нарушенных территорий.

### Список литературы

1. Ахмеров В. *Мировой рынок мусора: захоронение отходов – удел отстающих стран*. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/166395-mirovoy-musornyy-rynok-poka-v-peredovyh-stranah-szhigayut-i-sortiruyut-v-rossii-plodyat-poligony>. (дата обращения: 01.04.2021).
2. Государственный доклад Министерства природных ресурсов и экологии РФ «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 г.», 2020. URL: <http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/a21/> (дата обращения 10.10.2021)
3. Государственный доклад Министерства природных ресурсов и экологии РФ «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2019 г.», 2020. URL: [https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady](https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady) (дата обращения 10.10.2021)
4. Лотош В.Е. *Переработка отходов природопользования*. Екатеринбург: Полиграфист, 2007, 503 с.
5. Государственная дума. *Законы «Об отходах производства и потребления (с изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020)», 24 июня 1998*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/). (дата обращения: 01 апрель 2021).
6. Antonio Guterres, 2019. *Report of the Secretary-General on SDG Progress 2019*. URL: [www.un.org/publications](http://www.un.org/publications). (дата обращения: июнь 2021).
7. Хохряков А.В. и др., 2012. *Обеспечение экологической безопасности и охрана окружающей среды в промышленности*. Екатеринбург: ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», 338.
8. *Of the european parliament and of the council, «directive 2008/98/ec on waste and repealing certain directives» 19 November 2008*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX: 32008L0098&from=D>. (дата обращения: 01 апрель 2021).
9. Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 N 1225-п «Об экологической доктрине Российской Федерации». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_92097/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92097/) (дата обращения 6.10.2021)
10. Directorate-General for Environment (European Commission), «*Leading the way to a global circular economy State of play and outlook*» 11 March 2020. URL:



<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/31079d7e-3a96-11eb-b27b-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>. (дата обращения: апрель 2021).

11. Никуличев Ю.В., 2017. *Управление отходами. Опыт Европейского союза*. URL:[http://inion.ru/site/assets/files/1109/nikulichev\\_upravlenie\\_otkhodami.pdf](http://inion.ru/site/assets/files/1109/nikulichev_upravlenie_otkhodami.pdf). (дата обращения: 20.04. 2021).

## References

1. Akhmerov V. *Mirovoi rynek musora: zakhoronenie otkhodov – udel otstayushchikh stran* [The world garbage market: waste disposal is the lot of behind-lagging countries]. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/166395-mirovoy-musornyy-rynok-poka-v-peredovyh-stranah-szhigayut-i-sortiruyut-v-rossii-plodyat-poligony>. (data obrashcheniya: 01.04.2021).

2. *Gosudarstvennyi doklad Ministerstva prirodnnykh resursov i ekologii RF "O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchei sredy Rossiiskoi Federatsii v 2019 g.", 2020* [State Report of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation "On the state and environmental protection of the Russian Federation in 2019", 2020]. URL: <http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/a21/> (data obrashcheniya 10.10.2021)

3. *Gosudarstvennyi doklad Ministerstva prirodnnykh resursov i ekologii RF "O sostoyanii i ispol'zovanii mineral'no-syr'evykh resursov Rossiiskoi Federatsii v 2019 g.", 2020* [State report of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation "On the state and use of mineral resources of the Russian Federation in 2019", 2020]. URL: [https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady](https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady) (data obrashcheniya 10.10.2021)

4. Lotosh V.E. *Pererabotka otkhodov prirodopol'zovaniya* [Recycling of environmental management waste]. Ekaterinburg: Poligrafist, 2007, 503 p.

5. *Gosudarstvennaya дума. Zakony "Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya (s izm. i dop., vstup. v silu s 14.06.2020)", 24 iyun' 1998* [The State Duma. Laws "On production and consumption waste (with amendments and additions, inure effective from 06/14/2020)", June 24, 1998]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/). (data obrashcheniya: 01 april' 2021).

6. Antonio Guterres, 2019. *Report of the Secretary-General on SDG Progress 2019*. URL: [www.un.org/publications](http://www.un.org/publications). (data obrashcheniya: iyun' 2021).

7. Khokhryakov A.V. i dr., 2012. *Obespechenie ekologicheskoi bezopasnosti i okhrana okruzhayushchei sredy v promyshlennosti* [Ensuring ecological safety and environmental protection in industry]. Ekaterinburg: FGBOU VPO "Ural'skii gosudarstvennyi gornyi universitet", 338 p.

8. *Of the european parliament and of the council, «directive 2008/98/ec on waste and repealing certain directives» 19 November 2008*. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0098&from=D>. (дата обращения: 01 апрель 2021).

9. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 31.08.2002 N 1225-r "Ob ekologicheskoi doktrine Rossiiskoi Federatsii"* [Decree of the Government of the Russian Federation No. 1225-r of 31.08.2002 "On the Environmental Doctrine of the Russian Federation"]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_92097/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92097/) (data obrashcheniya 6.10.2021)

10. Directorate-General for Environment (European Commission), "Leading the way to a global circular economy State of play and outlook" 11 March 2020. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/31079d7e-3a96-11eb-b27b-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>. (data obrashcheniya: april' 2021).

11. Nikulichev Yu.V., 2017. *Управление отходами. Опыт Европейского союза* [Waste management. The experience of the European Union]. URL:[http://inion.ru/site/assets/files/1109/nikulichev\\_upravlenie\\_otkhodami.pdf](http://inion.ru/site/assets/files/1109/nikulichev_upravlenie_otkhodami.pdf). (data obra-shcheniya: 20.04. 2021).