

УДК 911.8(470.341)

**ТВЕРДЫЕ КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ В ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ: РАЗМЕЩЕНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ****<sup>1</sup>Волкова А.В., <sup>1</sup>Мизгирева М.С., <sup>2</sup>Петрова Е.Н.**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина», Нижний Новгород, e-mail: repulenko@mail.ru;<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Нижний Новгород, e-mail: petrova-el@yandex.ru

В статье затрагивается проблема размещения твердых коммунальных отходов на условно санкционированных и несанкционированных объектах размещения отходов в левобережной части Нижегородской области. Такие объекты чаще всего образованы без соблюдения правил охраны окружающей среды, то есть без каких-либо комплексных мероприятий, снижающих негативное влияние на прилегающие территории, что является значительным источником их загрязнения. При этом в статье акцентируется внимание на несанкционированных свалках, организованных на землях лесного фонда и необходимости их ликвидации и реализации мероприятий по рекультивации нарушенных земель, ввиду природных особенностей территории. В статье представлены статистические данные по количеству таких объектов по районам, расположенным в левобережной части области, с указанием категорий земель, на которых они организованы. Описаны основные пути негативного воздействия на природную среду прилегающих территорий таких объектов, которые возникают в процессе разложения отходов, их физико-химических и биохимических изменениях, под воздействием природных явлений и иных специфических условий, которые формируются в теле свалки, а также в результате взаимодействия продуктов разложения между собой. А именно, влияние фильтрата на состояние подземных вод и состояние почв; влияние свалочного газа на состояние атмосферного воздуха, пожароопасную и санитарную обстановку леса, а также их влияние на произрастающие рядом с объектами размещения отходов растения. Представлены основные этапы направления рекультивации нарушенных земель, возможные для реализации на данных территориях, а также описаны особенности и правила выполнения рекультивационных работ на техническом этапе в случае удаления свалочного грунта и без данной процедуры.

**Ключевые слова:** несанкционированные свалки, объекты размещения отходов, твердые коммунальные отходы, фильтрат, свалочный газ, рекультивация, качество жизни населения, Нижегородская область

**SOLID COMMUNAL WASTE IN THE LEFT-BANK PART OF THE TERRITORY OF THE NIZHNY NOVGOROD REGION: ACCOMMODATION AND RECULTIVATION PROBLEMS****<sup>1</sup>Volkova A.V., <sup>1</sup>Mizgireva M.S., <sup>2</sup>Petrova E.N.**<sup>1</sup>Kozma Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: repulenko@mail.ru;<sup>2</sup>Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod, e-mail: petrova-el@yandex.ru

The article addresses the problem of solid municipal waste disposal at conventionally sanctioned and unauthorized waste disposal facilities in the left-bank part of the Nizhny Novgorod region. Such objects are most often formed without observing the rules of environmental protection, that is, without any complex measures that reduce the negative impact on the surrounding areas, which is a significant source of their pollution. At the same time, the article focuses on unauthorized dumps organized on the lands of the forest fund and the need to eliminate them and take measures to reclaim disturbed lands, in view of the natural features of the territory. The article presents statistical data on the number of such objects in areas located in the left-bank part of the region, with an indication of the categories of lands on which they are organized. The main ways of the negative impact on the environment of the adjacent territories of such objects that arise during the decomposition of waste, their physicochemical and biochemical changes, under the influence of natural phenomena and other specific conditions that are formed in the body of the landfill, as well as as a result of the interaction of decomposition products are described, between themselves. Namely, the influence of the filtrate on the state of groundwater and soil condition; the impact of landfill gas on the state of atmospheric air, fire-hazardous and sanitary conditions of the forest, as well as their effect on the plants growing next to the waste disposal facilities. The main stages and directions of reclamation of disturbed lands, possible for implementation in these territories, are presented, and the features and rules for the reclamation works at the technical stage in case of removal of landfill soil without this procedure are described.

**Keywords:** unauthorized landfills, waste disposal facilities, municipal solid waste, filtrate, landfill gas, recultivation, quality of life of the population, Nizhny Novgorod region

Проблема загрязнения природных экосистем твердыми коммунальными отходами является одной из глобальных экологических проблем современности.

Количество отходов постоянно растет, а мест для размещения и утилизации отхо-

дов не хватает, несмотря на активное развитие и строительство новых полигонов и мусороперерабатывающих комплексов.

По этой причине появляются санкционированные и несанкционированные свалки на землях населенных пунктов, сельско-

хозяйственного назначения, а также землях лесного фонда. Обе категории свалок не отвечают требованиям действующего законодательства: не обладают защитными экранами и геомембранами для уменьшения негативного воздействия на ОС и тем самым способствуют ухудшению экологической ситуации на прилегающих территориях и требуют ликвидации и проведения мероприятий по рекультивации нарушенных территорий.

Цель исследования: анализ ситуации по наличию несанкционированных и санкционированных объектов размещения ТКО в левобережной части Нижегородской области, воздействие на окружающую среду и необходимость их рекультивации.

#### Материалы и методы исследования

Сбор информации по теме исследования, а также получение данных посредством направления запросов в районные администрации по количеству объектов размещения отходов: санкционированных, несанкционированных, включенных в ГРОРО. Наличие проектной документации по рекультивации ОРО. Анализ и обработка полученных данных.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В Нижегородской области насчитывается более 120 объектов размещения ТКО. Из них 102 объекта составляют санкционированные и несанкционированные свалки, и всего 17 включенных в Государственный реестр объектов размещения отходов.

Для Заволжья Нижегородской области одним из наиболее актуальных вопросов является ликвидация несанкционированных свалок на землях лесного фонда. Это обусловлено географическими особенностями территории. Север Нижегородской области расположен в зоне южной тайги, характеризующейся меньшей устойчивостью к антропогенному воздействию, по сравнению с более южными районами области, а также преобладанием лесных территорий с доминированием хвойных пород, наиболее чувствительных к изменению качества окружающей среды. Кроме того, территории, на которых были выявлены несанкционированные свалки, а именно Варнавинский, Шарангский, Шахунский и Уренский районы (табл. 1), характеризуются огромным природно-ресурсным потенциалом и обилием уникальных природных объектов.

Таблица 1

Количество объектов размещения ТКО на территории левобережной части Нижегородской области по данным районных администраций\*

Наименование администрации муниципального района	Объекты размещения ТКО		
	Несанкционированные	Санкционированные	в ГРОРО
Воротынский	–	–	–
Льсковский	1	–	–
Воскресенский	1	1	–
Уренский	2	–	–
Варнавинский	10	3	–
Шахунский	2	1	–
Ветлужский	–	1	–
Шатковский	–	1	–
Городецкий	–	–	1
Сокольский	–	–	–
Ковернинский	8	–	–
Борский	4	–	–
Тоншаевский	–	1	–
Тонкинский	–	1	–
Семёновский	–	–	1
Шарангский	1	–	–
Краснобаковский	2	–	–
Итого	31	9	2

Примечание. \*составлено автором.

**Таблица 2**

Распределение объектов размещения отходов по категориям земель на территории левобережной части Нижегородской области по данным районных администраций\*

Наименование администрации муниципального района	Объекты размещения ТКО			Земли промышленности	Категория не установлена
	Лесной фонд	Земли населенных пунктов	Сельскохозяйственного назначения		
Воротынский					
Лысковский		1			
Воскресенский		1		1	
Уренский	2				
Варнавинский	4	6	1		
Шахунский	1	1			
Ветлужский				1	
Шатковский					1
Городецкий					1
Сокольский					
Ковернинский			8		
Борский					4
Тоншаевский				1	
Тонкинский				1	
Семёновский					2
Шарангский	1				
Краснобаковский					2
Итого	8	9	9	4	10

Примечание. \*составлено автором.

В левобережной части Нижегородской области сосредоточено 45 объектов размещения ТКО, при этом их количество преобладает на землях населенных пунктов и землях лесного фонда (табл. 2).

Ведущей проблемой, исходящей от организации несанкционированных свалок, является отсутствие комплексных мероприятий, снижающих негативное влияние на окружающую среду, что ведет к сильному загрязнению прилегающих территорий.

Процесс разложения отходов происходит под воздействием внешних состояний окружающей среды и специфических условий в теле свалки и сопровождается сложными физико-химическими и биохимическими преобразованиями отходов и их взаимодействием между собой, что в результате приводит к образованию токсичных соединений, мигрирующих в окружающую среду и пагубно на нее воздействующих.

Основное воздействие объектов размещения отходов на окружающую среду обосновано влиянием продуктов разложения на природные среды. Они представлены в виде фильтрата, возникающего в результате ин-

фильтрации атмосферных осадков в тело свалки, и концентрируются в ее основании. Это сложная по химическому и микробиологическому составу жидкость.

Проходя через толщу отходов, осадочные воды насыщаются токсичными веществами, являющимися составной частью отходов или продуктов их разложения (органическими и неорганическими соединениями, тяжелыми металлами). На свалках, образованных без внедрения систем, снижающих пагубное воздействие на окружающую среду, а именно, при отсутствии противофильтрационных экранов, очистки фильтрата, системы отвода таких вод и отсутствие геомембраны, фильтрат свободно стекает по поверхности и непосредственно просачивается через тело свалки к ее основанию, в результате чего попадает в грунтовые и подземные воды, что приводит к значительному загрязнению окружающей среды не только химическими веществами, но и патогенными микроорганизмами.

Помимо фильтрата, основное воздействие объектов размещения отходов на окружающую среду происходит за счет образования свалочного газа в теле свалки.

Это продукт разложения, газ, который образуется в результате анаэробного брожения отходов. Основными компонентами такого газа являются парниковые газы, такие как метан, углерод и диоксид, а также он содержит множество токсических органических соединений.

Свободное распространение свалочного газа в окружающей среде оказывает угнетающее воздействие на биоценоз, в первую очередь на растительный покров, за счет вытеснения кислорода из порового пространства почвы, вызывающего асфиксию корневой системы. При накоплении свалочного газа непосредственно на местах захоронения в определенных концентрациях формируются взрыво- и пожароопасные ситуации, кроме того накопление газа приводит к самовозгоранию свалок. Данный процесс сопровождается образованием токсичных веществ [1].

Опасность свалок ТКО заключается в том, что такие объекты не соответствуют санитарным нормам и правилам, где созданы благоприятные условия для развития патогенной микрофлоры и размножения переносчиков инфекций.

При усилении скорости ветра летучие компоненты мусора загрязняют значительную площадь вблизи свалки. Но загрязнение компонентов природной среды, выделение неприятного запаха, распространение отходов под влиянием ветра на прилегающие территории, самопроизвольное их возгорание и неэстетичный вид являются лишь частью проблем, связанных с появлением таких свалок, однако из-за множества причин такие объекты продолжают эксплуатироваться.

При этом ряд негативных аспектов свидетельствует о необходимости ликвидации таких объектов и реализации мероприятий по рекультивации нарушенных территорий.

Рекультивация – сложный комплексный процесс восстановления продуктивности нарушенных земель, состоящий из трех этапов:

Подготовительный этап, включающий инвестиционное обоснование работ по рекультивации и разработку рабочей документации. Он заключается: в обследовании территорий, намеченных к отчуждению и нарушению; определении направления рекультивации и обязательном его согласовании с первичным землепользователем; технико-экономическом обосновании и составлении проекта рекультивации.

Технический этап – реализация инженерно-технической части проекта восстановления земель. Данный этап объединяет

комплекс работ, нацеленных на обустройство нарушенного участка. Объем мероприятий по реализации технического этапа осуществляется относительно выбранного направления рекультивации в сочетании с осуществлением работ по восстановлению растительного покрова.

Неотъемлемой частью работ на данном этапе является проведение инженерно-геологических изысканий, на основании которых составляют разметку профилей грунта свалки и подстилающих слоев, по ним определяют мощность слоя свалочного грунта, структуру подстилающих слоев, степень их преобразования и уровень грунтовых вод. После чего свалочные грунты удаляют и направляют на обезвреживание и захоронение на специализированные обустроенные полигоны [2].

На все пространство свалки привносятся минеральный грунт, нормативно чистый по бактериологическим, химическим и радиометрическим показателям. Далее осуществляется уплотнение и прикатка плодородного слоя почвы и первичный засев семян (табл. 3). Дальнейшая рекультивация осуществляется по окончании стабилизации свалочного тела – процесса уплотнения и оседания свалочного грунта и достижения устойчивого состояния [3].

Рассматриваемые свалки расположены в левобережной части Нижегородской области, что соответствует «средней» климатической зоне, и срок стабилизации такой свалки составит около двух лет, без вовлечения данного участка в хозяйственную деятельность.

В конце процесса стабилизации производится завоз грунта автомобильным транспортом для засыпки и планировки образовавшихся провалов.

В ряде случаев, когда рекультивация осуществляется без удаления отходов из тела свалки, предусмотрена реализация мероприятий по созданию систем дегазации и защитного экрана поверх свалки. Для предупреждения повторного загрязнения данного объекта требуется его ограждение.

Основной составляющей системы природоохранных мероприятий является формирование защитного экрана на поверхности свалки, которое осуществляется на техническом этапе рекультивации. Конструкция экрана подразумевает создание покрытия, характеризующегося изоляционными и фильтрующими свойствами, что позволяет уменьшить риск просачивания поверхностных вод в тело свалки за счет их улавливания и отведения.

**Таблица 3**

Сроки стабилизации свалок для различных климатических зон\*

Вид рекультивации	Сроки стабилизации закрытых полигонов для различных климатических зон, год		
	южная	средняя	северная
Посев многолетних трав, создание пашни, сенокосов, газонов	1	2	3
Посадка кустарников, сеянцев	2	2	
Посадка деревьев	2	2	3
Создание огородов, садов	10	10	15

Примечание. Источник: [4].

На техническом этапе рекультивации полигонов и свалок осуществляются мероприятия по выравниванию отдельных неровностей поверхности с последующей ее планировкой и созданием небольшого уклона на объекте осуществления работ. Следующий этап заключается в создании выравнивающего слоя очищенным строительным мусором. В случае, когда в теле свалки образуется свалочный газ, в дополнение создается слой из газопроводящего материала поверх свалочных масс, например из песка. После чего выполняют работы по устройству экрана, ограничивающего проникновение осадков в свалочный грунт. Такая система включает несколько глиняных слоев, а также слой геомембраны высокой плотности. Поверх синтетической изоляции для отвода осадков укладывают дренажную сетку и покрывают песком. После чего поверхность свалки покрывают условно плодородным и плодородным грунтом.

Для предупреждения загрязнения грунтовых вод фильтратом применяется метод силикатизации грунтов в основании свалки. Он основан на внедрении гелеобразующих материалов посредством инъектирования силикатных растворов в основание свалки. В качестве таких материалов используют сернокислый алюминий, синтетические смолы и растворы жидкого стекла. Защитный экран, сформированный у основания свалки, фиксирует и изолирует нижние слои свалочных масс и верхнюю часть грунтовых пород с целью снижения его проницаемости и создания барьера для распространения токсичных веществ в почвенном горизонте.

Затем производится раздельно-рядовой посев подготовленной травосмеси. Травосмесь состоит из двух, трех и более компонентов. Подбор трав для травосмеси должен обеспечивать хорошее задернение территории рекультивируемого полигона, морозо- и засухоустойчивость, долговечность и быстрое отрастание после скашивания.

Биологический этап включает озеленение, биологическую очистку почв, лесохозяйственные, агромелиоративные и фиторекультивационные мероприятия и направлен на восстановление процессов почвообразования [4].

Выбор направления рекультивации может быть обусловлен степенью преобразования земель, эколого-экономической целесообразности восстановления и дальнейшего вовлечения данного участка в хозяйственную деятельность. Их разнообразие обусловлено целями последующего использования в народном хозяйстве. Различают следующие направления. Сельскохозяйственное направление заключается в создании биологически активных земель для их вовлечения в сельскохозяйственную деятельность. Лесохозяйственное направление подразумевает лесоразведение общего хозяйственного и полезащитного назначения, а также создание лесопитомников. Водохозяйственное направление заключается в создании водоемов различного назначения в понижениях ландшафта. Рекреационное направление основано на преобразовании нарушенных земель с целью создания объектов отдыха (парки и лесопарки, зоны отдыха, турбазы и спортивные сооружения). Природоохранное и санитарно-гигиеническое направление подразумевает временное исключение нарушенных земель из хозяйственного обихода, с целью уменьшения негативного воздействия на окружающую среду, снижения развития эрозионных процессов, а также создания условий для самовосстановления ландшафтов. Строительное направлено на создание пригодных для промышленного и гражданского строительства условий [5].

### Выводы

Вопрос рекультивации несанкционированных свалок на землях лесного фонда является наиболее актуальным в сфере

обращения с ТКО в левобережной части Нижегородской области. Это обусловлено многими факторами, одним из которых является загрязнение компонентов окружающей среды, что в результате оказывает негативное влияние на качество жизни населения. Ситуация осложняется составом лесных пород, довольно чувствительным к загрязнениям. Особого внимания требует наличие в этой зоне большого количества уникальных природных объектов. Наиболее сложная ситуация с несанкционированными свалками сложилась в Варнавинском, Шарангском, Шахунском и Уренском районах области.

На сегодняшний день существует широкий спектр мероприятий по восстановлению нарушенных земель, позволяющих преобразовать такие участки с целью их вовлечения в хозяйственную деятельность и уменьшить риск повторного загрязнения территории.

В целом вопросы восстановления земель требуют более детального рассмотрения для реализации природоохранных мероприятий и развития новых наиболее эффективных методов сохранения земель, которые будут обладать хозяйственной цен-

ностью и будут безопасны для окружающей среды и жизни человека.

#### Список литературы / References

1. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В.И. Рекультивация нарушенных земель. М.: Колос-с, 2009. 327 с.  
Golovanov A.I., Zimin F.M., Smetanin V.I. Reclamation of disturbed land. M.: Kolos-s, 2009. 325 p. (in Russian).
2. ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200004382> (дата обращения: 25.03.2019).
3. Куприенко П.С., Ашихмина Т.В., Овчинникова Т.В., Пинчук М.И. Рекультивация закрытых полигонов ТБО // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2017. Т. 1. № 8. С. 445–447.  
Kuprienko P.S., Ashikhmina T.V., Ovchinnikova T.V., Pinchuk M.I. Reclamation of closed landfills of municipal solid waste // Fire safety: problems and prospects. 2017. P. 445–447 (in Russian).
4. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов. [Электронный ресурс]. URL: <http://legalacts.ru/doc/instruktsija-po-proektirovaniu-ekspluatatsii-i-rekultivatsii-poligonov/> (дата обращения: 25.03.2019).
5. Лукина Н.В., Чибрик Т.С., Глазырина М.А. Учебно-методический комплекс дисциплины «Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных промышленностью земель». Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. 356 с.  
Lukina N.V., Chibrik T.S., Glazirina M.A. Educational and methodical complex of discipline «Biological reclamation and monitoring of lands disturbed by industry». Ekaterinburg: Ural'skij federal'ny'j universitet, 2015. 356 p. (in Russian).