

Инженерно-экологические изыскания на объекте размещения отходов на территории г. Нижний Новгород

С.Б. Хантимирова, О.А. Мишустин, В.Ф. Желтобрюхов

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград

Аннотация: В работе представлены результаты проведения инженерно-экологических изысканий на объекте накопленного экологического вреда – несанкционированной свалки на территории Шуваловской промышленной зоны в Ленинском районе Нижнего Новгорода. Приводится описание исследования территориальных и природных особенностей объекта: ландшафт, представители флоры и фауны, а также данные лабораторных исследований образцов почвогрунтов. Представлен анализ морфологического состава отходов и данные об объеме и массе размещенных отходов. Оценивается уровень микробиологического, паразитологического, также химического загрязнения проб почвогрунтов тяжелыми металлами. Для проведения рекультивационных работ на объекте авторами работы предлагается состав, включающий в себя природные минерально-органические соединения. Приводятся результаты лабораторного применения природных минерально-органических соединений с получением грунта-рекультиванта из отсева свалочных масс.

Ключевые слова: отходы производства и потребления, инженерно-экологические изыскания, несанкционированная свалка, загрязнение почвогрунтов, тяжелые металлы, рекультивация техногенных грунтов, грунт-рекультивант.

На сегодняшний день вопросы обеспечения экологической безопасности вызывают все больший интерес, как на территории Российской Федерации, так и за рубежом [1, 2]. Уже накопленные и вновь образуемые объемы отходов производства и потребления создают значительную нагрузку на окружающую среду и качество жизни населения, проживающего вблизи территорий, подвергшихся техногенному воздействию. Одними из важнейших инструментов обеспечения экологической безопасности является проведение инженерно-экологических изысканий и своевременное принятие мер по рекультивации загрязненных территорий [3]. Потенциалом в данном направлении обладают закрытые, а также предназначенные к проведению рекультивации объекты размещения отходов – свалки.

В качестве объекта для проведения инженерно-экологических изысканий в работе рассматривается свалка, расположенная за кладбищем «Красная Этна» на территории Шуваловской промышленной зоны в

Ленинском районе Нижнего Новгорода.

Ленинский район является внутренним районом г. Нижний Новгород с населением более 139 тыс. человек и занимает площадь 27,02 км² [4]. Район отличается концентрацией промышленных предприятий в том числе таких крупных, как ОАО «Завод Красная Этна», АО ПКО «Теплообменник», ОАО «РУМО» и, как следствие, значительной нагрузкой на окружающую среду [5]. Значительный вклад в ухудшение экологической обстановки вносит Шуваловская промышленная зона, расположенная на западе Ленинского района и находящийся на ее территории объект размещения отходов производства и потребления, в том числе, промышленных отходов.

Исследуемый объект размещения отходов занимает площадь 17,95 га, следует отметить, что по отдельным скоплениям свалочных масс фактическая площадь свалки составляет 24 га (рис 1).



Рис. 1. – Схема исследуемого объекта размещения отходов производства и потребления в г. Нижний Новгород (56.282090, 43.872957)

Согласно информации, размещенной на сайте Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), территория объекта размещения отходов относится к земельным участкам (территориям) общего пользования. С 1983 года объект является закрытым, однако складирование отходов на нем продолжалось, что позволяет его классифицировать, как

несанкционированную свалку.

Ландшафт на территории исследуемого объекта относится к антропогенному, почвогрунты включают в себя современные техногенные грунты, верхнечетвертичные аллювиальные отложения, верхнепермские отложения татарского яруса [6, 7]. В ходе визуального обследования территории выявлены отходы производства и потребления, перемешанные с грунтом. Фауна представлена в основном травянистой растительностью, покрывающей значительную часть поверхности свалки. Необходимо отметить, что в процессе исследования флоры и фауны на территории свалки представителей, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красную книгу Нижегородской области не обнаружено.

Объем отходов производства и потребления, размещенных на рассматриваемом объекте, составляет более 900 тыс. м³, толщина слоя свалочных масс достигает 13 м. Морфологический состав отходов, которые находились на поверхности и в теле свалки в момент исследования, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Морфологический состав отходов на поверхности и в теле свалки

Наименование вида отходов	Объемная доля, %
Древесные отходы, (включая строительные)	0,107
Строительные отходы	31,8
Лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий	0,005
Грунт перемешанный со свалочными массами	68,088

Отходы, размещенные на исследуемом объекте, преимущественно относятся к IV классу опасности по степени воздействия на человека и окружающую среду. Общая масса отходов более 1098,7 тыс. тонн.

Образцы грунта свалочных масс, взятые на территории исследуемой несанкционированной свалки, исследовались при помощи аккредитованной

лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту» на соответствие уровня микробиологического и паразитологического загрязнений, определение уровня химического загрязнения, водородного показателя среды и содержания тяжелых металлов.

Согласно результатам микробиологического исследования патогенных бактерий, в том числе сальмонеллы, не обнаружено, содержание бактерий группы кишечной палочки и энтерококков менее 10 КОЕ/г. Анализ на паразитологические показатели выявил отсутствие в большей части проб жизнеспособных цист патогенных кишечных простейших, ооцист криптоспоридий и яиц гельминтов также не обнаружено. Таким образом по результатам микробиологического и паразитологического исследования выявлено, что территория свалки может быть отнесена к чистым и умеренно опасным территориям и соответствуют требованиям СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» (с изменениями на 25 апреля 2007 года).

Уровень химического загрязнения почвогрунтов на территории исследуемой территории рассчитан как Z_c - суммарный уровень химического загрязнения. Значение Z_c характеризуется следующими категориями: допустимая при $Z_c < 16$, умеренно-опасная при $Z_c < 16-32$, опасная 32-128 и чрезвычайно опасная – более 128. Расчет производился согласно рекомендациям методических указаний (МУ 2.1.7.730-99) по оценке степени химического загрязнения почвогрунтов с учетом СанПиН 2.1.7.1287-03. В ходе работ были получены значения Z_c в пределах от 19 до 109 для различных скважин. Таким образом, Z_c на территории объекта исследований оценивается как умеренно-опасный для скважин со значениями Z_c 19 и 31, опасный для скважин с показателями Z_c , равными 41, 76, 109. Расчет среднего показателя Z_c для исследуемого объекта по 5 скважинам составляет 55. Данный факт позволяет оценивать уровень химического загрязнения

почвогрунтов на территории объекта изысканий как «опасный», что также подтверждается исследованиями других авторов [8].

По водородному показателю среды почвогрунты на территории объекта исследований относятся к щелочным, с значением до 8 единиц [9].

Оценка уровня загрязнения тяжелыми металлами выявила значительные превышения предельно и ориентировочно допустимых концентраций (ПДК и ОДК) по содержанию никеля, цинка, кадмия и железа.

В рамках исследования состояния почвогрунтов и работ по рекультивации несанкционированной свалки отходов производства и потребления в г. Нижний Новгород авторами статьи предлагается метод получения грунта-рекультиванта, безопасного для окружающей среды. Предлагаемый метод заключается в обработке отсева грунта свалочных масс органоминеральной композицией на основе растворов бишофита и гуминовых кислот. Особенностью метода является комплексное воздействие по «связыванию» тяжелых металлов. Необходимо отметить, что бишофит в составе органоминеральной композиции требуется в качестве антипирена и как токсикант, в случае обнаружения патогенных микроорганизмов. Работа с образцами отсева грунта свалочных масс учитывала опыт предыдущих экспериментов [10].

Лабораторные исследования проб отсева грунта свалочных масс, обработанных органоминеральной композицией, показали снижение уровня содержания тяжелых металлов. Содержание никеля удалось снизить в среднем на 43,55%, цинка на 26,45%, кадмия на 21,1%, железа на 19,85%. Относительно низкие результаты для железа можно объяснить присутствием его в виде примесей в составе раствора бишофита. В результате обработки грунта свалочных масс был получен грунт-рекультивант соответствующий V классу опасности и пригодный для использования не только при рекультивации объектов размещения отходов производства и потребления,



но и в строительной отрасли.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ, проект № 20-35-90098 Аспиранты.

Литература

1. Хантимирова С.Б., Мишустин О.А., Грачева Н.В., Желтобрюхов В.Ф. Анализ и обоснование выбора способа переработки отходов производства и потребления // Инженерный вестник Дона, 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5603.
 2. Green Infrastructure and Climate Change Adaptation. Function, Implementation and Governance // Springer, 2022. URL: link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-981-16-6791-6.pdf
 3. Environmental Hygiene // Springerlink, 1988. URL: springer.com/gp/book/9783642737688
 4. Социально-экономические показатели // 2021. URL: нижнийновгород.рф/район/3/page/o-rajone/socialno-ekonomiceskie-pokazateli
 5. Предприятия города Нижнего Новгорода // 2022. URL: ibprom.ru/predpriyatiya-nizhnego-novgoroda
 6. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. Москва, Ростов на Дону: MapT, 2004. 496 с.
 7. Encyclopedia of soil science // Springer, 2008. URL: link.springer.com/content/pdf/bfm%3A978-1-4020-3995-9%2F1.pdf?error=cookies_not_supported&code=e2449b97-6520-4f4c-8e87-f69ae5febe79
 8. Дабахов М.В., Дабахова Е.В., Титова В.И., Орешкова Н.А. Особенности техногенной трансформации почв Нижнего Новгорода // Агрохимический вестник, 2011, № 2. URL: cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-tehnogennoy-transformatsii-pochv-nizhnego-novgoroda
-



9. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. Москва: Колос, 2000. 416 с.

10. Хантимирова С.Б. Мониторинг загрязнения почвы на объекте размещения отходов Ворошиловского района города Волгограда // Инженерный вестник Дона, 2021, №8. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n8y2021/7149

References

1. Hantimirova S.B., Mishustin O.A., Gracheva N.V., Jeltobryuhov V.F. Inzhenernyj vestnik Dona, 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5603.

2. Green Infrastructure and Climate Change Adaptation. Function, Implementation and Governance. Springer, 2022. URL: link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-981-16-6791-6.pdf.

3. Environmental Hygiene. Springerlink, 1988. URL: springer.com/gp/book/9783642737688.

4. Socialno-ekonomicheskie pokazateli [Socio-economic indicators]. 2021. URL: нижнийновгород.рф/rayon/3/page/o-rajone/socialno-ekonomiceskie-pokazateli.

5. Predpriyatiya goroda Nizhnego Novgoroda [Enterprises of Nizhny Novgorod city]. 2022. URL: ibprom.ru/predpriyatiya_nizhnego_novgoroda.

6. Valkov V.F., Kazeev K.Sh., Kolesnikov S.I. Pochvovedenie [Soil science]. Moskva, Rostov na Donu, MarT, 2004. 496 p.

7. Encyclopedia of soil science. Springer, 2008. URL: link.springer.com/content/pdf/bfm%3A978-1-4020-3995-9%2F1.pdf?error=cookies_not_supported&code=e2449b97-6520-4f4c-8e87-f69ae5febe79.



8. Dabahov M.V., Dabahova E.V., Titova V.I., Oreshkova N.A. Agrohimicheskii vestnik, 2011, № 2. URL: cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-tehnogennoy-transformatsii-pochv-nizhnego-novgoroda.

9. Kovrigo V.P., Kaurichev I.S., Burlakova L.M. Pochvovedenie s osnovami geologii [Soil Science with Fundamentals of Geology]. Moskva: Kolos, 2000. 416p.

10. Hantimirova S.B. Inzhenernyj vestnik Dona, 2021, №8. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n8y2021/7149.