

Научная статья
УДК 628.472.2

АНАЛИЗ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК

София Викторовна Поправко¹, Владимир Викторович Сиваков²

^{1, 2} Брянский государственный инженерно-технологический университет,
Брянск, Россия

¹ popravko.sofiya@mail.ru

² SV@bgitu.ru

Аннотация. С годами растет количество отходов, увеличивая число легальных и нелегальных свалок. Необходимо контролировать появление и рост несанкционированных полигонов, так как они негативно влияют на окружающую среду. Существуют разные методы мониторинга свалок, каждый имеет свои преимущества и недостатки.

Ключевые слова: мониторинг, отходы, нелегальные свалки, несанкционированные полигоны

Для цитирования: Поправко С. В., Сиваков В. В. Анализ методов мониторинга несанкционированных свалок // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 945–949.

Original article

ANALYSIS OF METHODS FOR MONITORING UNAUTHORIZED LANDFILLS

Sofia V. Popravko¹, Vladimir V. Sivakov²

^{1, 2} Bryansk State Technological University of Engineering, Bryansk, Russia

¹ popravko.sofiya@mail.ru

² SV@bgitu.ru

Abstract. Over the years, the amount of waste has been growing, increasing the number of legal and illegal landfills. It is necessary to control the appearance and growth of unauthorized landfills, as they negatively affect the environment. There are different methods of monitoring landfills, each has its own advantages and disadvantages.

Keywords: monitoring, waste, illegal landfills, unauthorized landfills

For citation: Popravko S. V., Sivakov V. V. (2025) Analiz metodov monitoringa nesankcionirovannykh svalok [Analysis of methods for monitoring unauthorized landfills]. Nauchnoe tvorчество molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 945–949. (In Russ).

Сегодня жилые районы и промышленные предприятия производят огромное количество мусора, который может складываться и образовывать несанкционированные свалки. Нелегальные свалки представляют собой серьезную угрозу для окружающей среды, так как они негативно влияют на атмосферу, водные ресурсы, почву, растительный и животный мир. Под несанкционированными свалками подразумеваются территории, которые не предназначены для хранения отходов.

Появление таких свалок обусловлено различными факторами, включая отсутствие специальных площадок для утилизации отходов, недостаточным уровнем экологической культуры населения и неправильной системой уборки мусора. Борьба с нелегальными свалками требует совместных усилий общества и государства, включая профилактические меры для предотвращения новых случаев. Для этого необходимо проводить мониторинг нелегальных свалок [1].

Цель работы является изучение существующих методов мониторинга несанкционированных свалок с применением информационных технологий и определение лучшего метода.

В соответствии с целью работы поставлены следующие задачи:

- обосновать актуальность мониторинга несанкционированных свалок;
- рассмотреть существующие методы мониторинга несанкционированных свалок с применением информационных технологий;
- сделать выводы о методах мониторинга несанкционированных свалок.

Проблема, связанная с утилизацией отходов, является актуальной, так как наблюдается тенденция их роста. Например, в 2022 г. в России образовалось 362,9 млн кубометров твердых коммунальных отходов, что на 3,8 % больше, чем в 2021 г. По сравнению с 2018 г. показатель вырос на 32 % (рис. 1) [2].

Основные направления утилизации отходов в мире являются складирование и захоронение на полигоне, биологическая и термическая обработка. В России преобладающим способом переработки ТКО является захоронение на свалках [3].

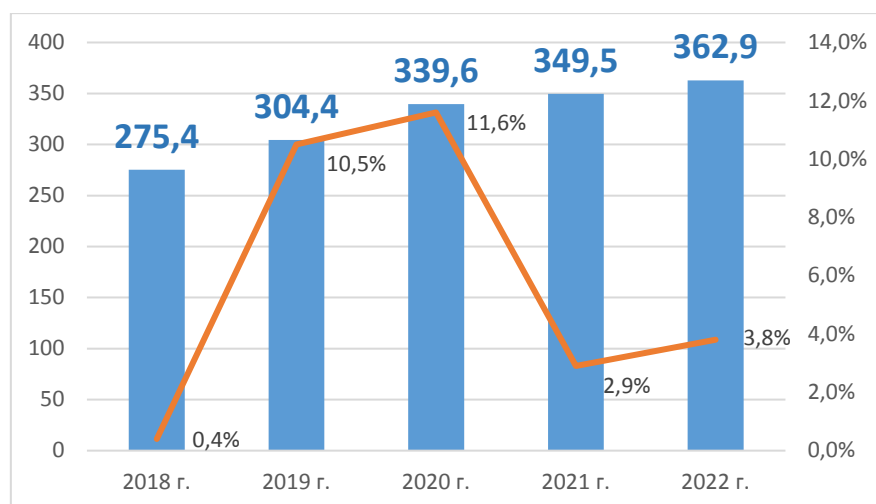


Рис. 1. Динамика образования твердых коммунальных отходов в России

Помимо санкционированных свалок, появляются и незаконные свалки. Они образуются в связи с отсутствием системы, которая обеспечивала бы сбор и переработку отходов, а также из-за недостаточной осознанности населения и экономии на утилизации.

Исследование аудиторско-консалтинговой сети FinExpertiza показало, что в конце 2021 г. в России было обнаружено более 15 тыс. нелегальных свалок. Это на 30 % превышает показатели конца 2019 г. За 2021 г. число таких свалок выросло примерно на 10 %. К концу 2022 г. больше всего незаконных свалок в России находилось в Башкортостане (рис. 2) [4].

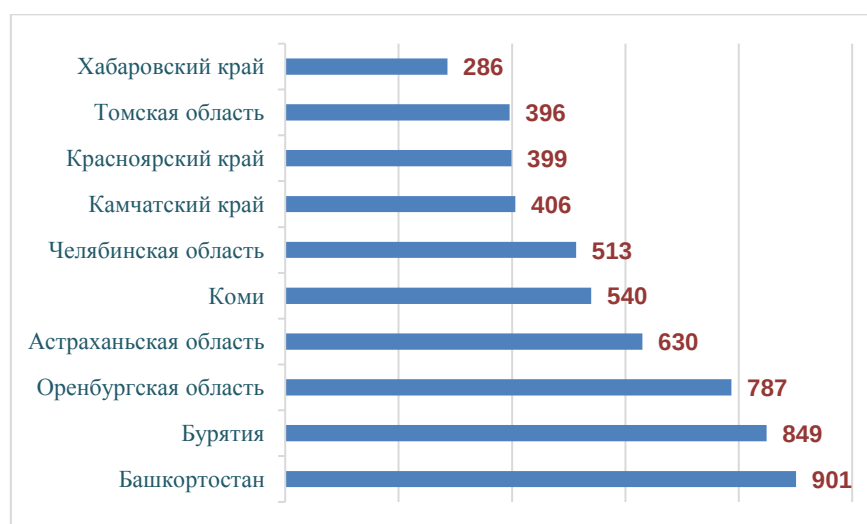


Рис. 2. Регионы РФ с наибольшим количеством незаконных свалок

Анализ состава твердых коммунальных отходов на нелегальных свалках показал, что пластик составляет большую часть мусора (рис. 3) [4].

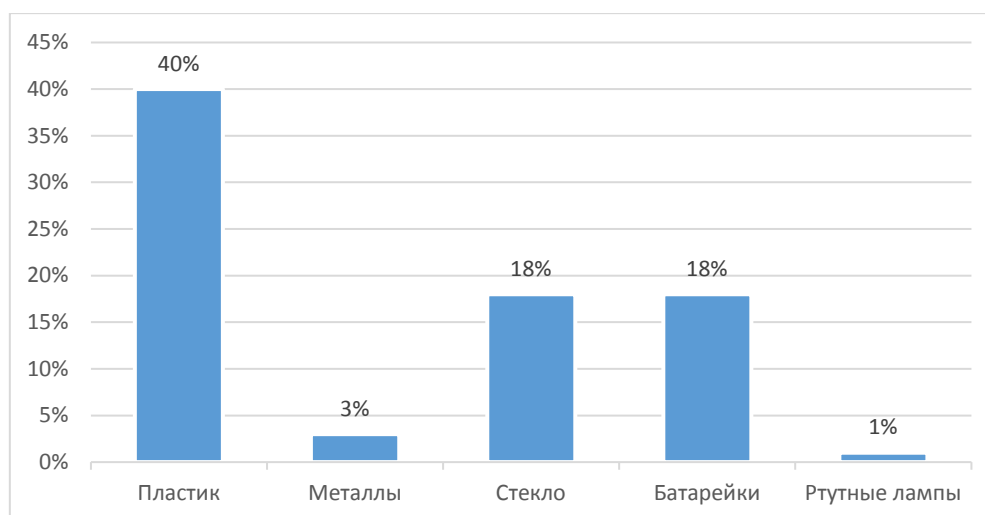


Рис. 3. Диаграмма состава твердых коммунальных отходов несанкционированных свалок

Проблема несанкционированных свалок является актуальной для многих регионов России и мира. Нелегальные свалки представляют собой серьезную угрозу окружающей среде, здоровью человека и экономике. Они являются источником загрязнения почвы, воды и воздуха, а также способствуют распространению болезней и вредителей.

Для решения проблемы несанкционированных свалок необходимо проводить регулярный мониторинг их местоположения и объема. Мониторинг несанкционированных свалок позволяет выявить места их расположения, оценить масштабы проблемы и разработать меры по ее решению. Сравнительная характеристика применяемых методов представлена в таблице.

Сравнительный анализ методов мониторинга

Критерий метода	Точность	Трудоемкость	Временные затраты	Погодные условия	Обследования территории	Стоимость	Итого
Прогнозирование свалок алгоритмом RandomForest	1	4	4	5	4	5	23
Использование космических аппаратов	5	4	4	3	5	4	25
Использование БПЛА	5	3	2	2	3	3	18
Использование автоматизированной электронной карты	2	1	1	5	2	4	15

Окончание таблицы

Критерий метода	Точность	Трудоемкость	Временные затраты	Погодные условия	Обследования территории	Стоимость	Итого
Использование дорожных камер	3	1	1	2	2	3	12
Использование вертолетов	5	2	2	2	3	2	16
Значение показателей	от «низкая» до «высокая»	от «большая» до «маленькая»	от «высокая» до «низкая»	от «влияет» до «не влияет»	от «маленькая» до «большая»	от «высокая» до «низкая»	от «высокая» до «низкая»
1 – неудовлетворительно; 2 – почти удовлетворительно; 3 – удовлетворительно; 4 – хорошо; 5 – отлично							

Рассмотрев применяемые методы мониторинга, можно сделать вывод, что использование алгоритма RandomForest является одним из оптимальных методов, однако обладает низкой точностью, поэтому использование только его является нецелесообразным. Снимки, полученные из космоса, являются самым эффективным инструментом борьбы со свалками, так как позволяют оперативно их обнаруживать, определять тип мусора. Благодаря способности охватывать огромные территории они значительно упрощают поиск и выявление несанкционированных свалок. Высокое разрешение снимков позволяет заметить даже мельчайшие детали на поверхности земли и определить, где происходит незаконное складирования отходов, однако высокие трудоемкость и стоимость ограничивает их использование. Решение этой проблемы может быть обеспечено применением методов искусственного интеллекта.

Список источников

1. Николаев Н. В., Самарская Н. С. Влияние несанкционированных свалок на состояние окружающей среды // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. 2021. № 2 (55). С. 90–93.
2. Свинцова С. Е., Босых О. С. Оценка негативного воздействия несанкционированной свалки на окружающую среду (на примере свалки на территории г. Абакана) // Академическая публицистика. 2017. № 2. С. 30–36.
3. Свалки в России // Tadviser. URL: [https:// www.tadviser.ru/index.php/](https://www.tadviser.ru/index.php/) Статья: Свалки_в_России (дата обращения: 25.10.2024).
4. Утилизация твердых бытовых отходов: способы, законы, пути решения проблем // Rcycle.net. URL: <https://rcycle.net/othody/obrashhenie/utilizatsiya-tverdyh-bytovyh-othodov-sposoby-zakony-puti-resheniya-problem#i-6> (дата обращения: 28.10.2024).