

УДК: 614.7 504.75

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПЛОЩАДОК НАКОПЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Фирсова Кристина Андреевна, Казанцева Елена Николаевна, Кишка Оксана Викторовна

Кафедра гигиены и медицины труда

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Проблема отходов особенно значима из-за роста производства товаров и упаковки, что увеличивает объем твердых коммунальных отходов (ТКО). Неэффективные системы сбора создают угрозу для окружающей среды, ухудшают качество воздуха и почвы, воды. Инициативы по раздельному сбору отходов не реализуются в должной мере, а существующие системы нуждаются в улучшении. Повышение объемов вывоза ТКО подчеркивает актуальность проблемы, которая угрожает здоровью людей и экологии. **Цель исследования** - провести санитарно-гигиеническую оценку площадок накопления ТКО в соответствии с санитарным законодательством. **Материал и методы.** Исследование проводилось с помощью визуального осмотра и фотофиксации площадок для накопления ТКО в районе ВИЗ города Екатеринбург. Санитарно-гигиеническая оценка осуществлялась в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21. Для анализа использовались материалы АО «Спецавтобаза»: реестр площадок и графики транспортирования ТКО, размещенные на официальном сайте в открытом доступе. **Результаты.** Все рассмотренные площадки не соответствуют санитарно-гигиеническим нормам. Наименьшее число нарушений имеют площадки на территории закрытых жилых комплексов и вблизи медицинских организаций. Самые частые нарушения: загрязнение транспортного средства для вывоза ТКО, несоответствие графика вывоза отходов, наличие загрязнения на территории объекта. **Выводы.** Полученные результаты свидетельствуют о необходимости усиления контроля за состоянием и эксплуатацией площадок для сбора ТКО. Требуется более строгий надзор за деятельностью региональных операторов по обращению с ТКО, чтобы обеспечить соблюдение санитарно-гигиенических норм и улучшить общее состояние контейнерных площадок.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы, контейнерная площадка, хозяйственная площадка, благоустройство, санитарно-гигиеническая оценка.

SANITARY AND HYGIENIC ASSESSMENT OF SOLID MUNICIPAL WASTE ACCUMULATION SITES

Firsova Kristina Andreevna, Kazantseva Elena Nikolaevna, Klishka Oksana Viktorovna

Department of Hygiene and Occupational Medicine

Ural State Medical University

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. The issue of waste is particularly significant due to the increase in production of goods and packaging, which leads to a rise in the volume of solid municipal waste (SMW). Inefficient waste collection systems pose a threat to the environment, deteriorating air, soil, and water quality. Initiatives for waste separation are not being fully implemented, and existing systems require improvement. The growing volume of SMW removal highlights the urgency of the problem, which threatens both human health and the environment. **The aim of the study** is to conduct a sanitary and hygienic assessment of SMW accumulation sites in accordance with sanitary legislation. **Material and methods.** The study was conducted through visual inspection and photo documentation of solid municipal waste (SMW) accumulation sites in the VIZ district of Yekaterinburg. The sanitary and hygienic assessment was carried out in accordance with the requirements of SanPiN 2.1.3684-21. Data from JSC "Spetsavtobaza," including the registry of sites and SMW transportation schedules, available on the official website, were used for analysis. **Results.** All examined sites failed to meet sanitary and hygienic standards. The fewest violations were found at sites located within closed residential complexes and near healthcare facilities. The most common violations included contamination of waste transportation vehicles, non-compliance with waste removal schedules, and pollution of the site territory. **Conclusions.** The results indicate the need for enhanced control over the condition and operation of SMW collection sites. Stricter oversight of regional waste management operators is required to ensure compliance with sanitary and hygienic standards and to improve the overall condition of waste container sites.

Keywords: solid municipal waste, waste container site, utility site, urban improvement, sanitary and hygienic assessment.

ВВЕДЕНИЕ

Жизнь человека на всём её протяжении связана с образованием различных отходов. Данная проблема стоит перед человечеством на всех этапах развития. На современном этапе

производства большинство выпускаемых товаров имеют свою индивидуальную упаковку. Это связано с необходимостью обеспечения сохранности продукции от любых внешних воздействий, удобства транспортировки. С помощью такого инструмента можно легче взаимодействовать с потребителем, предоставляя информацию о продукте, и эффективно его продавать, используя яркий и запоминающийся стиль упаковки определенного производителя товара [1]. Известны примеры, когда отсутствие системы сбора и утилизации отходов приводило к разрушительным эпидемиям. Рост торговли и потребления в последние годы привели к увеличению объемов образования твердых коммунальных отходов (ТКО) разного состава. Они являются источниками поступления в окружающую среду вредных химических, биологических и биохимических веществ. Тяжелые металлы, токсические соединения проникают в почву, грунтовые воды и отравляют их. Воздушная среда тоже подвержена негативному воздействию. Кроме того, отходы портят внешний облик города и придомовых территорий. Еще одна проблема, связанная с недостаточно хорошей организацией сбора отходов и их утилизации, это появление синантропных птиц и грызунов. Богатая кормовая база привлекает их к площадкам временного хранения, полигонам, где есть все предпосылки для повышения численности популяции [2].

Основная опасность для населения состоит в том, что представители данной фауны переносят различные заболевания: вирус бешенства, орнитоз, сальмонеллёз, криптококкоз, хламидиоз и др. Известны примеры, когда отсутствие системы сбора и утилизации отходов приводило к разрушительным эпидемиям.

Ранее проведенный опрос о проблеме бытовых отходов в городе Екатеринбурге показывает, что проблема отсутствия возможности раздельного сбора значима для 44,7% - 71 человек из 159 опрошенных. Отсутствует возможность раздельного сбора мусора у большинства респондентов 61,6% (98 человек). Из всех опрошенных 39% (62 человека) принимают участие в сортировке отходов, а не сортируют отходы - 61% (97 человек) [3]. Сбор отходов – это наиболее дорогостоящая часть процесса по использованию и уничтожению ТКО и включает составление расписания вывоза с площадок отходов, содержание их в соответствии с санитарным законодательством, оборудование машин их обслуживание, достаточное количество сотрудников для функционирования системы. Региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами АО «Спецавтобаза» регистрирует увеличение объемов вывоза ТКО. В августе 2024 года за десять дней с контейнерных площадок 22 муниципалитетов Западного административно-производственного объединения (АПО-2) Свердловской области было вывезено свыше 8 тысяч тонн отходов [4].

Цель исследования – провести санитарно-гигиеническую оценку площадок накопления ТКО в одном из районов крупного города в соответствии с санитарным законодательством.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено одномоментное описательное исследование, включающее фотофиксацию и визуальный осмотр девяти площадок для накопления твердых коммунальных отходов (ТКО) в Верх-Исетском районе города Екатеринбурга. Санитарно-гигиеническая оценка выполнена в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий". Для анализа использовались материалы АО «Спецавтобаза»: реестр площадок и графики транспортирования ТКО, размещенные на официальном сайте в открытом доступе.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Оцениваемые параметры:

1. Площадки должны располагаться на расстоянии не менее 20 метров от жилых домов и 25 метров от медицинских учреждений в городских условиях, но дальше 100 метров.

Три исследуемые площадки находятся от жилых объектов на расстоянии менее 20 метров. По одной на расстоянии 10, 8 и 3 метра от жилого объекта.

2. Подъездной путь – должен быть удобным для подъезда транспортных средств, с твёрдым покрытием, предотвращающим образование луж, и уклоном для отвода воды.

По данному критерию нарушения не выявлены. Каждая площадка имеет тип поверхности бетон или асфальт, есть уклон для отвода воды.

3. Ограждение площадки должно препятствовать распространению отходов и защищать от внешних воздействий. Для специальных площадок высота ограждения — не менее 1 метра.

Каждая из рассмотренных площадок имеет ограждения, соответствующие гигиеническим нормам. В качестве материала ограждения использовался профлист, на одном объекте – кирпич.

4. На контейнерной площадке допускается установка не более 8 контейнеров для смешанного сбора и 12 — для раздельного.

По данному пункту нарушений не обнаружено.

5. Владелец площадки обязан поддерживать её чистоту и санитарное состояние, включая дезинсекцию и дератизацию. Важно подчеркнуть, что поддержание чистоты территории и контейнеров не входит в обязанности регионального оператора. Эти вопросы находятся в ведении управляющей компании, товарищества собственников жилья (ТСЖ) или местной администрации.

Очистка контейнеров не осуществляется на четырех осмотренных площадках. Баки находятся в загрязненном состоянии, что является недопустимым.

6. Собственники контейнерных площадок должны обеспечивать такие условия, чтобы отходы не попадали за пределы мусоросборников. После вывоза мусора площадку необходимо очищать, что требует постоянного контроля со стороны владельца.

На 7 площадках выявлены нарушения. Отмечено большое количество ТКО вне контейнеров, что загрязняет придомовую территорию.

7. Период временного накопления несортированных твёрдых коммунальных отходов зависит от температуры наружного воздуха и не должен превышать 1-3 дней: плюс 5°C и выше - не более 1 суток; плюс 4°C и ниже - не более 3 суток.

Не соблюдение графика вывоза ТКО выявлено на всех площадках путем повторного контроля объекта. Наблюдается накопление большого количества ТКО, которые находятся на территории площадки продолжительное время.

8. Для перевозки отходов необходимо использовать специализированный транспорт, что снижает вероятность потерь и предотвращает загрязнение окружающей среды в процессе транспортировки.

Данному критерию соответствуют все рассмотренные площадки, так как факт и процесс вывоза ТКО проводился при исследованиях.

9. Контейнерная площадка должна быть оборудована целым, исправным навесом либо оснащена контейнерами с плотно закрывающимися крышками, что исключает распространение отходов за её пределы.

На двух площадках имеется ограждение с навесом, но оно сильно повреждено, что может привести к распространению ТКО. Ещё две площадки не имеют ни контейнеров с крышкой, ни ограждения с навесом, что является серьезной угрозой загрязнения мусором близлежащей территории и ухудшения качества жизни населения.

При анализе информации с официального сайта АО «Спецавтобаза» выявлено, что указанная периодичность вывоза отходов с площадок не соблюдается. Оснащение площадок в реестре не отражает реальной ситуации. Вид площадки "закрытая с навесом" не дает представление о качестве навеса, так как на некоторых объектах он был поврежден или отсутствовал.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования свидетельствуют о неудовлетворительном санитарном состоянии площадок накопления ТКО. Анализ литературных источников, существующих на данный момент, подтверждают широкую распространённость данной проблемы в большинстве регионах России, и требует принятия срочных мер по минимизации экологического ущерба [2]. В настоящее время система сбора отходов носит бессистемный характер и далека от реализации принципов, продиктованных научно-техническими достижениями. В экономически развитых странах уделяют большое внимание сбору и утилизации ТКО. Создана самостоятельная отрасль экономики, обеспечивающая население рабочими местами и стабильным доходом [5].

Расположение площадок на установленном расстоянии от жилых домов и общественных зданий продиктовано соображениями санитарно-эпидемиологической безопасностью. Площадки для временного сбора и хранения ТКО обладают неприятным запахом, который снижает качество жизни населения. Высока вероятность появления насекомых и различных вредителей, которые могут быть источниками инфекционных заболеваний [6].

Подъездной путь из твердых, непроницаемых материалов препятствует проникновению жидких отходов в землю и подземные воды, исключая их загрязнение.

Ограждение площадки препятствует распространению отходов и защищает от внешних воздействий.

Своевременный вывоз ТКО не позволяет распространяться отходам по территории жилой застройки, формирует благоприятную санитарно-эпидемиологическую обстановку.

ВЫВОДЫ

1. Все рассмотренные площадки для ТКО не соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям.

2. Наиболее распространенные нарушения: несоответствие графика транспортирования отходов, наличие загрязнения территории объекта.

3. Для соблюдения чистоты на площадках важно повышать грамотность и активность населения в целях формирования ответственного подхода к обращению с ТКО.

4. Для устранения всех выявленных нарушений необходимо обращаться с жалобой в администрацию района или субъекта, а также в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

5. Рекомендуются организация раздельного сбора ТКО ответственными организациями.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ахмеджанова У.Б. История и этапы возникновения и развития упаковки // Наука, образование и культура. 2019. №6 (40)
2. Санкин С.А. Основные направления в организации сбора, транспортировки, обезвреживания и использования твердых бытовых отходов (ТБО) // Технические науки – от теории к практике. 2012. - №12.
3. Заинтересованность населения города Екатеринбурга в сортировке бытовых отходов / К. Ю. Бабин, П. В. Мельникова, Ю. Н. Тополюк [и др.] // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Екатеринбург, 19–20 апреля 2023 года. – Екатеринбург: «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2023. – С. 535-539.
4. «Спецавтобаза» отчиталась о вывозе 8 тысяч тонн мусора в АПО-2 за десять дней //Коммерсант – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6905255> (дата обращения: 12.03.2025) – Текст: электронный;
5. Осипов В.И. О проблемах размещения твёрдых коммунальных отходов в России / Осипов В.И., Хмельченко Е.Г. // Вестник НИИБ. 2022.- №47.
6. Кириллова А. Н. Проблемы организации сбора твердых коммунальных отходов в жилой застройке / Кириллова А. Н., Муסיнова Н. Н. // Вестник ГУУ. - 2022. - №2.

Сведения об авторах

К. А. Фирсова– студент

Е. Н. Казанцева– студент

О.В. Кишка– ассистент кафедры

Information about the authors

K. A. Firsova– Student

E. N. Kazantseva– Student

O.V. Kiska –Department Assistant

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

УДК: 615.015.35

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ ТОКСИЧНОСТИ СВИНЦА И МЕДИ НА КУЛЬТУРЕ НЕЙРОНАЛЬНЫХ КЛЕТОК ЧЕЛОВЕКА

Шабардина Лада Владимировна, Килина Екатерина Алексеевна, Минигалиева Ильзира Амировна, Бушуева Татьяна Викторовна

ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Воздействие свинца (Pb) или меди (Cu) связано с повышенным риском повреждения клеток и тканей нервной системы. Анализ соотношений доза-эффект, изучаемых токсических элементов, имеет практическое значение как с точки зрения оценки и управления рисками для здоровья работников металлургических предприятий, так и для выбора диапазона доз в экспериментальной токсикологии. Вместе с тем, эффекты при комбинированном воздействии, могут отличаться от эффектов изолированного. **Цель исследования** - изучение особенностей комбинированного действия Pb и Cu на клетки IMR-3. **Материал и методы.** На клетки линии нейробластомы человека (IMR-32) воздействовали в течение 24 часов ацетатом свинца $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и медью сернокислой $(\text{CuSO}_4) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в различных концентрациях, как изолированно, так и в комбинации. В качестве контроля использовались клетки без воздействия. Цитотоксичность оценивали по показателю дегидрогеназной активности (MTT-тест). Математическое описание (моделирование) бинарной комбинированной токсичности осуществлялось с помощью Response Surface Methodology (RSM). **Результаты.** Снижение дегидрогеназной активности в клетках IMR-32 при изолированном воздействии Cu выявлено при экспозиции к 2,5 мкг/мл, а Pb – к 25 мкг/мл; тип комбинированной токсичности меняется с увеличением дозы: при экспозиции к низким дозам Cu и Pb выявлена «аддитивность», к высоким – «антагонизм». **Выводы.** Таким образом, тип комбинированного воздействия Cu и Pb на культуру клеток IMR-32 зависит от дозы.

Ключевые слова: нейротоксичность, комбинированная токсичность, культура клеток IMR-32, MTT-тест.

EXPERIMENTAL STUDY OF COMBINED TOXICITY OF LEAD AND COPPER IN HUMAN NEURONAL CELL CULTURE

Shabardina Lada Vladimirovna, Kilina Ekaterina Alekseevna, Minigalieva Ilzira Amirovna, Bushueva Tatyana Viktorovna

Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers
Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. Exposure to lead (Pb) or copper (Cu) is associated with an increased risk of damage to cells and tissues of the nervous system. The analysis of dose-effect relationships, of the toxic elements under study, is of practical importance both in terms of assessment and management of health risks to workers in copper smelters and for the selection of dose ranges in experimental toxicology. At the same time, the effects of combined exposure may differ from those of isolated exposure. **The aim of the study** was to investigate the peculiarities of combined action of Pb and Cu on IMR-3 cells. **Material and methods.** Human neuroblastoma cells (IMR-32) were exposed for 24 hours to lead acetate $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ and copper sulfate $(\text{CuSO}_4) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ in different concentrations, both in isolation and in combination. Cells without exposure were used as control. Cytotoxicity was evaluated by the dehydrogenase activity index (MTT-test). Mathematical description (modelling) of binary combined toxicity was performed using Response Surface Methodology (RSM). **Results.** Decrease of dehydrogenase activity in IMR-32 cells at isolated exposure to Cu was detected at exposure to 2.5 µg/ml, and Pb - to 25 µg/ml; the type of combined toxicity changes with increasing dose: at exposure to low doses of Cu and Pb 'additivity' was detected, to high doses - 'antagonism'. **Conclusions.** Thus, the type of combined effect of Cu and Pb on IMR-32 cell culture is dose-dependent.

Keywords: neurotoxicity, combined toxicity, IMR-32 cell culture, MTT-test.

ВВЕДЕНИЕ

Медь и свинец распространенные загрязнители, присутствующие в воздухе рабочих помещений металлургических предприятий. Cu является микроэлементом, который имеет важные физиологические функции в нервной системе. В тоже время, дисбаланс Cu в организме приводит к активации механизмов, связанных с оксидативным стрессом,