

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ДЕТСКИХ ПЛОЩАДОК САНКТ-ПЕТЕРБУРГА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Драндрова И.Р.¹

Научный руководитель – педагог доп.образования Ашик Е.В.¹

¹Эколого-биологический центр «Крестовский остров»

key73595@gmail.com

Введение

Бесшовные резиновые покрытия сегодня стали обязательным элементом благоустройства детских площадок в Санкт-Петербурге. Несмотря на обязательную сертификацию материалов, у экспертов и общественности остаются серьёзные опасения, что в жаркую летнюю погоду из покрытий могут выделяться загрязняющие вещества. На данный момент имеется нехватка надёжной информации о реальном влиянии покрытия на качество воздуха в зоне отдыха детей, которые являются самой уязвимой группой населения. Данный проект восполняет этот пробел: впервые на примере Санкт-Петербурга проведена оценка влияния бесшовного покрытия на приземный слой атмосферного воздуха на детских площадках.

Основная часть

Предполагается, что при нагреве под воздействием солнечной радиации материалы на основе переработанной резины могут выделять летучие органические соединения (ЛОС), формальдегид и влиять на концентрацию взвешенных частиц (PM_{2.5}, PM₁₀, PM_{1.0}). Так как дети проводят много времени на площадках в течение всего дня, вопрос о химическом загрязнении воздуха требует тщательной проверки.

Целью работы является определение присутствия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе детских площадок Санкт-Петербурга и анализ их взаимосвязи с основными метеоусловиями.

Задачи:

1. Оценить содержания загрязнителей (ЛОС, формальдегиды, PM_{2.5}, PM₁₀, PM_{1.0}) в атмосферном воздухе на детских площадках, расположенных в разных районах Санкт-Петербурга, в летний период при разных погодных условиях.
2. Сравнить содержание перечисленных загрязнителей в воздухе на площадках с гравийным и бесшовным резиновым покрытием.
3. Провести анализ взаимосвязи между содержанием в атмосферном воздухе детских площадок анализируемых загрязнителей и микроклиматическими условиями в момент измерения (температурой, влажностью, скоростью ветра) с помощью коэффициента корреляции Спирмена.

В ходе исследования была проведена серия измерений концентрации веществ на детских площадках в различных районах Санкт-Петербурга. Замеры осуществлялись в течение летнего периода 2025 года с использованием сертифицированного газоанализатора. Всего было произведено 97 измерений. Одновременно с проведением измерений фиксировали такие погодные условия как: температура воздуха, относительная влажность и скорость ветра.

Выводы

В результате исследования, проведенного на детских площадках Санкт-Петербурга, были выявлены следующие загрязнители в атмосферном воздухе: летучие органические соединения (ЛОС), формальдегид, взвешенные частицы PM_{2.5}, PM_{1.0} и PM₁₀.

При анализе полученных данных зафиксированы разовые превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) у формальдегида, максимальное зафиксированное значение концентрации составило 0,15 мг/м³, что в 3 раза превышает установленную в России ПДК (0,05 мг/м³) [1].

Сравнительный анализ проб воздуха на площадках с различными типами покрытия показал, что концентрации ЛОС и формальдегида на объектах с бесшовным резиновым покрытием в среднем выше, чем на площадках с гравийной насыпью.

Гипотеза о ключевой роли климатических условий подтвердилась. С помощью коэффициента корреляции Спирмена была установлена высокая положительная связь между температурой воздуха и концентрациями всех исследуемых загрязнителей: для формальдегида ($r = 0,619$), ЛОС ($r = 0,515$), РМ2.5 ($r = 0,587$), РМ10 ($r = 0,633$), РМ1.0 ($r = 0,537$). Также выявлена обратная корреляционная зависимость со скоростью ветра: для формальдегида ($r = -0,391$), ЛОС ($r = -0,323$), РМ2.5 ($r = -0,377$), РМ10 ($r = -0,406$), РМ1.0 ($r = -0,197$). Влажность воздуха не показала устойчивого влияния на уровень загрязнения в рамках данного исследования.

Таким образом, несмотря на обязательную сертификацию материалов, бесшовные резиновые покрытия могут выступать источником поступления химических веществ в воздух, однако их вклад в общее загрязнение атмосферного воздуха детских площадок существенно зависит от погодных условий.

Полученные данные позволяют рекомендовать ограничить пребывание детей на площадках с бесшовным резиновым покрытием в жаркие безветренные дни, особенно в часы максимального прогрева (с 12 до 16 часов), когда концентрации загрязняющих веществ достигают наибольших значений.

Литература

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://178.fsvps.gov.ru/files/sanpin-1-2-3685-21-ot-28-01-2021> (Дата обращения 14.10.2025).

2. Перечень загрязняющих веществ (атмосфера) ред. от 29.04.2021 г. (СанПиН 1.2.3685-21; письма НИИ Атмосфера о присвоении кодов от 10.03.2021 № 10-2-180/21-0 и от 16.03.2021 № 10-2-201/21-0) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://share.google/NO2eBJVaX4KnYKdxb> (Дата обращения 14.10.2025).

3. Мыльникова И.В., Ефимова Н.В., Кудяев А.Н. Оценка риска, связанного с химическим загрязнением воздушной среды спортивных сооружений, для здоровья детей. // Гигиена и санитария. 2022;101(9). С. 1086-1092.