

hypertension and also improved patients' psycho-emotional status, making it a valuable non-pharmacological approach for this risk group.

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ: ОЦЕНКА МОЩНОСТИ АМБИЕНТНОГО ЭКВИВАЛЕНТА ДОЗЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ В ГОРОДЕ МИНСКЕ

Попков К.В., Селедцов И.В.

*Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь
amanitaduck@gmail.com*

Введение. Обеспечение радиационной безопасности урбанизированных территорий является одной из приоритетных задач современной гигиены окружающей среды и градостроительства [1]. Интенсивное развитие города Минска, характеризующееся масштабным строительством, реконструкцией исторических районов и развитием транспортной инфраструктуры, приводит к значительной трансформации окружающей среды. Бесспорно, одним из ключевых элементов данной трансформации является потенциальное изменение радиационного фона, формируемого как за счет естественных, так и техногенных источников ионизирующего излучения [2].

Цель исследования.

1) Провести комплексную оценку радиационного фона на территории Минска путем измерения мощности амбиентного эквивалента дозы (далее - МАЭД) гамма-излучения в различных функциональных зонах города (промышленные, рекреационные, транспортные и др.).

2) Составить и проанализировать карту пространственного распределения МАЭД по городу для визуализации "горячих точек" (зон с потенциально повышенным излучением) и фоновых территорий.

3) Оценить соответствие измеренных уровней МАЭД действующим гигиеническим нормативам (НРБ-2012) и сравнить с данными официального мониторинга, чтобы определить степень потенциального риска для населения.

4) Определить и сравнить метрологические характеристики дозиметров, благодаря которым производилось настоящее исследование.

Материалы и методы. Настоящее исследование представляет анализ радиационной обстановки на территории города. Работа выполнялась в административных границах г. Минска, включающих девять районов: Заводской, Ленинский, Московский, Октябрьский, Партизанский, Первомайский, Советский, Фрунзенский и Центральный. Для обеспечения репрезентативности данных была разработана система наблюдений, включающая 140 точек измерений, равномерно распределенных по территории города. Точки были классифицированы на следующие категории:

- рекреационные зоны (парки, скверы);
- жилые зоны;
- промышленные площадки;

- объекты социальной инфраструктуры (медицинские и образовательные учреждения);
- транспортные узлы.

Измерительные работы выполнялись в период с мая по сентябрь 2023 года. Использовались два типа дозиметрических приборов: РКСБ-104 и АТОМТЕХ МКС-АТ6130А. Все измерения проводились в стандартизированных условиях:

- высота установки детектора - 1 м от поверхности земли;
- продолжительность экспозиции в каждой точке - не менее 5 минут;
- метеорологические условия: отсутствие осадков, скорость ветра до 5 м/с, температурный диапазон 15-25°C.

Обработка экспериментальных данных выполнялась с применением пакетов прикладных программ IBM SPSS Statistics 23.0 и Microsoft Excel 2021. Проверка нормальности распределения проводилась с использованием критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Для сравнения средних значений применялись:

- параметрический однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA);
- непараметрический критерий Манна-Уитни.

Сравнение метрологических характеристик дозиметров выполнялось методом Бланда-Альтмана с построением диаграмм согласия. Статистическая значимость различий определялась при уровне $p < 0,05$.

Результаты исследования. Результаты измерений МАЭД показали значительные расхождения между использованными дозиметрами. Прибор АТОМТЕХ МКС-АТ6130А зафиксировал среднее значение $0,132 \pm 0,058$ мкЗв/ч (диапазон 0,02-0,28 мкЗв/ч), в то время как показания РКСБ-104 составили $0,245 \pm 0,106$ мкЗв/ч (диапазон 0,03-0,53 мкЗв/ч).

Статистический анализ выявил систематическое завышение показаний дозиметром РКСБ-104 на 85,6% относительно эталонного прибора. Метод Бланда-Альтмана показал среднее смещение $+0,113$ мкЗв/ч (95% ДИ: 0,098-0,128), при этом расхождения усиливались с ростом мощности дозы. Регрессионный анализ подтвердил пропорциональный характер погрешности ($Y = 0,068 + 0,341X$, $R^2 = 0,67$) [3].

Сравнение с данными официального мониторинга (0,11-0,13 мкЗв/ч) показало хорошее соответствие результатов АТОМТЕХ МКС-АТ6130А референтным значениям, в то время как показания РКСБ-104 существенно их превышали. Это указывает на необходимость обязательной калибровки приборов РКСБ-104 перед применением в системе радиационного мониторинга.

Заключение. Проведенное исследование радиационной обстановки на территории Минска позволило получить репрезентативные данные о пространственном распределении мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения. Установлено, что радиационный фон города характеризуется относительной однородностью и не превышает установленных нормативов,

находясь в диапазоне естественных фоновых значений для урбанизированных территорий.

Сравнительный анализ дозиметрического оборудования выявил существенные метрологические расхождения между приборами. Показания дозиметра АТОМТЕХ МКС-АТ6130А продемонстрировали хорошую сходимость с данными официальной системы мониторинга, в то время как зафиксированное систематическое завышение показаний РКСБ-104 на 85,6% указывает на необходимость обязательной калибровки приборов перед их применением в практике радиационного контроля[4].

Литература

1. Национальный доклад о радиационной обстановке в Республике Беларусь в 2022 году / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды ; под ред. В. Г. Нестеренко. – Минск, 2023. – 154 с.

2. Соколов, И. А. Применение ГИС-технологий в радиоэкологическом картографировании / И. А. Соколов, Е. В. Романова // Геоинформатика. – 2023. – № 1. – С. 24–31.

3. Чернов, В. А. Современные методы статистического анализа в экологии / В. А. Чернов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 192 с.

4. Руководство по дозиметрическому контролю / под ред. В. К. Семенова. – Минск : РУП «НИИ радиологии», 2021. – 87 с.

RADIATION SAFETY OF URBANIZED TERRITORY: ASSESSMENT OF THE AMBIENT GAMMA RADIATION DOSE EQUIVALENT IN MINSK

Popkov K.V., Seledtsov I.V.

Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

amanitaduck@gmail.com

The study assesses radiation safety in Minsk through a cross-sectional measurement of ambient dose equivalent rate. Results indicate a homogeneous radiation background within natural limits, but reveal a significant 85.6% systematic overestimation by the RKSB-104 dosimeter compared to the reference device. The findings confirm the city's satisfactory radiological status while highlighting the critical need for calibrated equipment in environmental monitoring.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИНФРАИНГВИНАЛЬНОГО АУТОВЕНОЗНОГО ШУНТИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРИФЕРИЧЕСКИМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ

Попандонуло Г.Н., Хведелидзе И.М.

ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России,

Санкт-Петербург, Россия

chvorik_f@mail.ru

Введение. Открытые реконструктивные вмешательства сохраняют свою актуальность в сосудистой хирургии. Эндартерэктомия при выраженной