

УДК 624.19

**РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ПОДЗЕМНЫХ  
ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА.  
РАСЧЕТ МОЩНОСТИ ДОЗЫ**

*Назиров Рашит Анварович, д.т.н., профессор,*

*Веде Петр Юрьевич, аспирант,*

*Крафт Светлана Леопольдовна, к. геол.-минерал. н., доцент,*

*Жданов Иван Андреевич, магистрант*

*Россия, Красноярск, Сибирский Федеральный университет (СФУ)*

**Аннотация.** Проведены измерения мощности дозы (МД) внутри подземных пешеходных переходов (ППП) и на окружающей местности. Установлена нормальность закона распределения значений МД и основные статистические показатели. Корреляционной зависимости между МД на открытой местности и внутри ППП не обнаружено. Показано, что МД внутри ППП формируется за счет радиоактивности строительных материалов.

**Ключевые слова:** подземный пешеходный переход, излучение, доза.

В ходе обследования измерена мощность гамма-фона в 12 подземных пешеходных переходах. Всего было произведено 108 измерений в режиме замера мощности дозы непрерывного излучения, по 5 измерений внутри и по 4 снаружи.

Гистограммы распределений мощности дозы внутри и снаружи представлены на рис. 1.

Расчетами установлено, что распределение является нормальным. Средние значения выборок отличаются значительно и составляют соответственно 101 нЗв/ч и 121 нЗв/ч для открытой местности и внутри ППП. Превышение мощности дозы над открытой местностью в 1,2 раза хорошо согласуется с независимыми данными, опубликованными в [1], где этот показатель находится в пределах 1,0...1,4 для каменных строений. Коэффициент корреляции оказался незначимым и равным -0,35,

что свидетельствует об отсутствии взаимосвязи между местом строительства и МД внутри переходов.

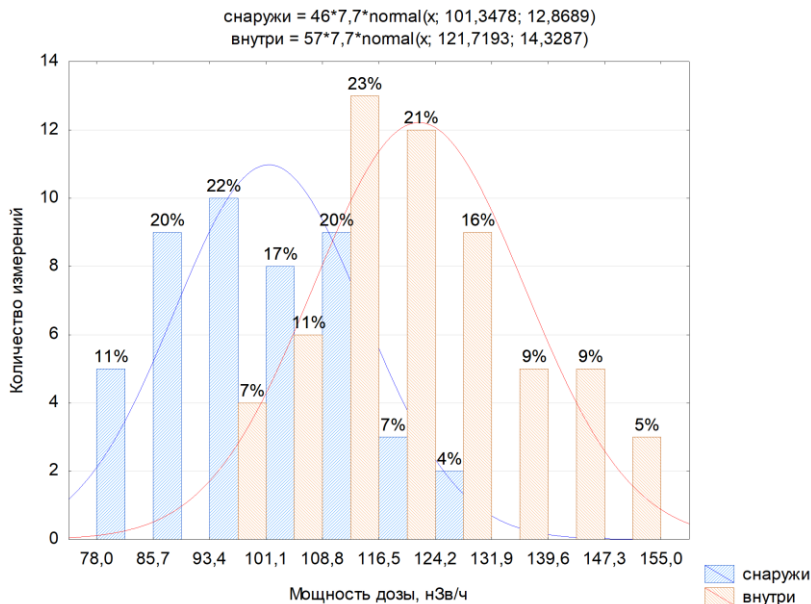


Рис. 1. Гистограммы распределения мощности дозы.

Для оценки влияния внешних факторов на мощность дозы в подземном пешеходном переходе был проведен расчет, предложенный И.П. Стамат и Д.И Стамат [2]. Авторы работы для расчета мощности дозы в центре помещения  $\dot{D}$  [мР/ч] приводят формулу (1):

$$\dot{D} = 8K \left[ \int_0^{b/2} dy \int_0^{a/2} \frac{dx}{x^2+y^2+(\frac{h}{2})^2} + \int_0^{a/2} dx \int_0^{h/2} \frac{dz}{x^2+z^2+(\frac{b}{2})^2} + \int_0^{h/2} dy \int_0^{b/2} \frac{dy}{y^2+z^2+(\frac{a}{2})^2} \right] \quad (1)$$

В этой формуле приняты обозначения:

$$K = 2,44 \cdot 10^{-5} \cdot d \cdot \rho \cdot C_{eff} \quad (2)$$

где  $d$  – половина толщины конструкции,  $m$  и  $\rho$  – его плотность,  $кг/м^3$ ;  $C_{eff}$  -удельная эффективная активность естественных радионуклидов.

$$C_{eff} = C_{Ra} + 1,31 \cdot C_{Th} + 0,09 \cdot C_K \quad (3)$$

где  $C_{Ra}, C_{Th}, C_K$  - удельные активности радионуклидов  $^{226}Ra, ^{232}Th, ^{40}K$  соответственно, Бк/кг.

Численный коэффициент  $2,44 \cdot 10^{-5}$  – соответствует мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на расстоянии 1 м от точечного источника  $^{226}Ra$  активностью 1 Бк. В дальнейших расчетах значение МД полученное по формуле (1) во внесистемных единицах  $мР \cdot ч^{-1}$  конвертировалось в Международную систему единиц  $мГр \cdot ч^{-1}$ .

Результаты расчета, а также их сравнение с измеренными значениями представлены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Измеренные и расчетные значения мощности дозы**

№ перехода	Размеры сооружения	Расчетная мощность дозы, нЗв/ч	Измеренная мощность дозы, нЗв/ч
1	4x27x2,3	136	125
2			119
3			125
4			122
5	3,8x32x2,4	155	147
6	12,6x30x2,3	147	141

Из таблицы видно, что измеренные и расчетные значения МД близки между собой. Можно предположить, что в формирование МД основной вклад вносят радионуклиды, содержащиеся в массивных железобетонных конструкциях.

Для работников торговых точек, расположенных внутри ППП и работающих по 8 часов в день годовая эффективная доза, обусловленная естественной радиоактивностью строительных материалов в ППП не превысит 0,25 нЗв, что меньше предельного значения.

**Библиографический список**

1. *Стамат, И.П., Кононенко, Д.В., Кормановская, Т.А., Королева, Н.А.* Анализ сведений о дозах внешнего терригенного облучения населения Российской Федерации в коммунальных условиях // Радиационная гигиена. – 2015. – Т. 8, № 3. – С. 33–46.

2. *Стамат, И.П., Стамат, Д.И.* К обоснованию нормативов по содержанию природных радионуклидов в облицовочных изделиях и материалах. Радиационная гигиена. – Том 2. – № 1. – 2009. – С. 47.

3. *Нормы безопасности МАГАТЭ.* Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности. № GSR Part 3. Международное Агентство по Атомной Энергии, – Вена. 2015.