

УДК 550.4.02

Фрибус Иван Викторович

Fribus Ivan Victorovich

Студент

Student

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Lomonosov Moscow State University

Москва, Россия

Moscow, Russia

Орозбаев Бекмырза Замирович, Лешукова Мария Константиновна

Orozbaev Bekmirza Zamirovich, Leshukova Marya Konstantinovna

Студент

Student

Кемеровский государственный университет

Kemerovo State University

Кемерово, Россия

Kemerovo, Russia

ПЛОТНОСТЬ ПОТОКА РАДОНА ИЗ ГРУНТА И ГЛУБИНА ЕЕ ИЗМЕРЕНИЙ

RADON FLOW DENSITY THE SOIL AND THE DEPTH OF ITS MEASUREMENTS

Аннотация: В статье представлены результаты эксперимента измерения плотности потока радона на разной глубине. Результаты демонстрируют, что с глубиной существенно изменяется плотность потока радона. Данные результаты стоит иметь в виду при проведении исследований данного показателя в инженерно-экологических изысканиях.

Abstract: The article presents the results of an experiment measuring the radon flux density at different depths. The results demonstrate that the radon flux density changes significantly with

depth. These results should be kept in mind when conducting studies of this indicator in engineering and environmental surveys.

Ключевые слова: плотность потока радона, радиационная безопасность, отбор проб.

Key words: radon flux density, radiation safety, sample selection.

Введение. Плотность потока радона (ППР) – это активность радона, проходящего через единицу площади в единицу времени, выражаемая в единицах мБк/м²*с. Мониторинг данного показателя является частью инженерно-экологических изысканий. По нему оценивают радиационную опасность грунта как уже на застроенных участках земли, так и планируемых для домостроения. Согласно нормам, радиационные значения ППР ниже 80 мБк/м²*с (1 класс опасности) не требуют мер по защите от радона жилых строений, выше 80 мБк/м²*с до 200 мБк/м²*с (2 класс опасности) требуют умеренных мер, а выше 200 мБк/м²*с (3 класс опасности) – усиленных мер [1]. Данный показатель является достаточно чувствительным к метеорологическим показателям, различным свойствам грунтов и их динамике, в том числе сезонной, а также к правильности выполнения метода определения ППР [2–4]. В нашем исследовании мы провели эксперимент по оценке влияния глубины установления накопительной ловушки для радона.

Материалы и методы исследований. В исследовании применялся прибор Камера-01 (НТЦ «НИТОН», г. Москва). Для оценки ППР применялись накопительные камеры НК-32 и сорбционные колонки СК-13. Камеры были установлены на две глубины в каждой точке наблюдений. В первом повторе ловушки были установлены на подрыхленный штыковой лопатой грунт. Во втором повторе ловушки были установлены в ту же точку наблюдения, но на глубину 30 см. Всего было 20 точек наблюдения.

Местом для проведения эксперимента было вспаханное сельскохозяйственное поле без посадок и без дерна. Почвы черноземы выщелоченные.

Статистическая обработка производилась в программе Excel и Statistica. Нормальность распределения оценивалась по тесту Колмогорова-Смирнова, а значимость различий по U-критерию Манна-Уитни.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 сведены показатели изучения ППР из грунта на разной глубине. Распределение показателя в обоих повторах было логнормальным.

Таблица 1. Описательная статистика исследованных показателей.

Описательная статистика	1 повтор, мБк/м ² *с	2 повтор, мБк/м ² *с
Среднее	100,8	225
Стандартная ошибка	6,28	13,43
Медиана	97	230
Мода	97	230
Стандартное отклонение	28.1	60,05
Интервал	117	188
Минимум	35	128
Максимум	152	316

Таким образом, в первом повторе показатель варьируется в пределах от 35 мБк/м²*с до 152 мБк/м²*с со средним значением 100,8±6,28 мБк/м²*с. Во втором повторе вариация от 128 мБк/м²*с до 316 мБк/м²*с со средним значением 225±13,43 мБк/м²*с. Различия показателей статистически значимо ($p \leq 0,01$). В первом повторе доля проб ниже 80 мБк/м²*с (1 класс опасности согласно НРБ-99/2009) – 3 точки (15 %), а во втором все пробы были выше этого значения. Также в первом повторе остальные 85 % точек (17 точек наблюдения) относятся ко второму классу опасности и ни одной к третьему классу. Во втором повторе ко второму относятся 7 точек наблюдения (35 %), а к третьему 13 точек (65 %). Таким образом, результаты исследования демонстрируют важность правильной установки глубины ловушки для оценки ППР. Но данные результаты требуют проверки на задернованных участках.

Список литературы:

1. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарные правила и нормативы. СанПиН 2.6.1.2523-09 М.: Министерство юстиции России, 2009. М.: Министерство юстиции России, 2009.
2. Гулабянц Н.А., Заболотский Б.Ю. Сезонная вариация потока радона из грунта и оценка радоноопасности площади застройки // АНРИ. 2004. № 4. С. 46–50.
3. Гулабянц Н.А., Заболотский Б.Ю. Мощность «активного» слоя грунта при диффузионном переносе радона в грунтовом основании здания // АНРИ. 2001. № 4. Р. 38–40.
4. Зуевич Ф.И., Довгуша В.В., Шкрабо И.В. и др. Взаимная корреляция солнечной активности и потока радона с поверхности грунтов // Экологические системы и приборы. 2008. № 10. С. 55–58.