

3. Сальников В.Н., Потылицына Е.С. Геология и самоорганизация жизни на Земле. Томск: Изд-во ТПУ, 2013, - 2-е изд. 430 с.
4. Шаскольская . М. П. Кристаллография: учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 1984. – 376 с.

ИЗМЕРЕНИЕ И АНАЛИЗ ВЕЛИЧИН, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КАК КРИТЕРИИ РАДОНООПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЧЕШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Ю.О. Ключникова

Научный руководитель доцент Н.К. Рыжакова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Известно, что на радон и продукты его распада приходится более половины дозы, получаемой человеком от всех природных источников радиации, поэтому перед проведением строительных работ проводят соответствующие изыскания. При проведении таких работ возникают проблемы как с выбором критериев радоноопасности, так и с достоверностью получаемых результатов, так как используемые для этих целей величин должны обладать сравнительно невысокой изменчивостью и не зависеть от антропогенных факторов [1].

В РФ в качестве критерия радоноопасности используется плотность потока радона (ППР). Измерения ППР проводят методом накопительных камер, недостаток которого сомнительная достоверность результатов измерений. Поэтому в исследовании для измерения ППР использован метод двух глубин, который основан на измерении поровой активности радона на двух отличающихся в два раза глубинах и диффузионной модели переноса радона через почвы.

В ЧР при определении радоноопасности используют радоновый индекс RI, который определяют на основе измерений поровой активности (ОА) и проницаемости грунтов (k) на глубине 0.8 м. По результатам измерений рассчитывается радоновый потенциал RP [2]. Для определения радонового индекса RI территории по радоновому потенциалу RP используется классификационная таблица (табл. 1)

Таблица 1

Классификационная таблица для оценки RI по значениям RP

Радоновый потенциал (RP)	Радоновый индекс (RI)
RP < 10	Низкий
10 < RP < 35	Средний
RP > 35	Высокий

Если грунты очень плотные и измерение проницаемости затруднительно, тогда проводят визуальную оценку проницаемости (низкая, средняя, высокая) и радоновый индекс оценивается по следующей классификационной таблице (табл. 2).

Измерения ППР проводили в летний период 2014 г. на площадке г. Томска (РФ), предназначенной для строительства жилого дома. Количество точек отбора проб - 12 точек. В каждой точке пробуривали по два отверстия глубиной 0.4 и 0.8 м, в которых проводили по 2 – 3 измерения поровой активности (всего 33 измерения).

В измерениях поровой активности радона использовали радиометр РРА-01М-03 и пробоотборники.

Таблица 2

Классификационная таблица для оценки RI при визуальной оценке проницаемости грунтов

Категория радонового индекса (RI)	Активность радона в почвенном воздухе ($\text{кБк}\cdot\text{м}^{-3}$)		
Низкий	$OA < 30$	$OA < 30$	$OA < 30$
Средний	$30 \leq OA \leq 100$	$30 \leq OA \leq 100$	$30 \leq OA \leq 100$
Высокий	$OA \geq 100$	$OA \geq 70$	$OA \geq 30$
Проницаемость	Низкая	Средняя	Высокая

Измерения поровой активности радона и воздухопроницаемости почвы проводили в летний период 2014г. в Чешской Республике на площадке, размеры которой 9×30 метров. Количество точек отбора проб - 30 точек. В измерениях поровой активности радона использовали систему RM-2, которая включала в себя: полые стержни, заостренные наконечники, шприц, детектор и считыватель ERM-3, 15 ионизационных камер ИК-250 и 15 камер Лукаса. Измерение проницаемости проводили с использованием прибора RADON JOK (табл. 3).

При измерении стальной полый стержень с закрепленным наконечником вбивался на глубину 0.8 метров, и при помощи цельного провода наконечник продвигали на 5 см. вглубь, создавая активную область. Для отбора проб почвенного воздуха использовали шприц (150 мл). Определение проницаемости, как и измерения OA , производили на глубине 0.8 м [3].

Таблица 3

Основные результаты измерений поровой активности, проницаемости в ЧР и основные результаты ППР, измеренной в Томской области

Страна	Измеряемая величина	Диапазон	Среднее	Дисперсия	Коэф.вар-и, %
РФ	$OA\ 0.4, \text{кБк}\cdot\text{м}^{-3}$	0.5...2.9	1.7	0.5	34.5
	$OA\ 0.8, \text{кБк}\cdot\text{м}^{-3}$	0.9...3.7	2.2	0.6	31.5
	$ППР, \text{мБк}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$	0.18...8.83	1.5	2.1	140
ЧР	$OA\ \text{Лукаса}, \text{кБк}\cdot\text{м}^{-3}$	77...370	153	68	45
	$OA\ \text{иониз}, \text{кБк}\cdot\text{м}^{-3}$	85...377	153	65	43
	$k, \text{м}^2\cdot\text{с}^{-1}$	0.0052...18	6.6	7.47	113

Коэффициент вариации для ППР составляет 140% - т.е. эта величина обладает высокой изменчивостью; коэффициент вариации поровой активности в среднем составляет 44%, что совпадает с результатами в работе [4]; коэффициент вариации для проницаемости (113%) близок к результату, полученному для ППР. Проведен расчет радонового потенциала РР территории – $RP=21$, что соответствует средней категории радоноопасности.

Плотность потока радона и проницаемость, характеризуется большой и примерно одинаковой изменчивостью - 140% и 113% соответственно. ППР и проницаемость почв не отвечают одному из главных условий, которое накладывается на измеряемую величину - величина должна обладать сравнительно невысокой изменчивостью. Вариабельность ОА, измеренной на глубине 0.8 м значительно меньше ~40% – данную величину можно использовать как один из параметров при оценке радоноопасности территории.

Литература

1. Микляев П.С., Петрова Т.Б., Климшин А.В. Картирование геогенного радонового потенциала (на примере территории Москвы) // АНРИ. – 2015. - №1. – С. 1-13.
2. Neznal, Martin – Neznal, Matěj (2002): Measurement of radon exhalation rate from the ground surface: can the parameter be used for determination of radon potential of soils?. In: Radon investigations in the Czech Republic IX and the sixth international workshop on the Geological Aspects of Radon Risk Mapping. Czech Geological Survey. Prague. s. 16-25. ISBN 80-7075-585-7.
3. Gruber V., Bossew P., DeCort M. The European map of the geogenic radon potential. 2013 J. Radiol. Prot. 33 51. doi: 10.1088/0952-4746/33/1/51.
4. Шилова К.О., Рыжакова Н.К., Ключникова Ю.О., Иванов М.И., Матюшкина Ю.А. Анализ методов и результатов измерения выхода изотопа Rn-222 на участке застройки г. Томска // Известия вузов. Физика. - 2015 - Т. 58 - №. 2/2. - С. 172-176.

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Р.К. Коротченко

Научный руководитель ст. преподаватель Ю.А. Максимова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В данной работе будет затронута тема влияния нефтедобычи и нефтепереработки на здоровье человека. Обсуждая подобные вопросы, принято указывать на вредоносное влияние нефтяной отрасли на экологию и здоровье живых организмов. Безусловно, проблема существует и является актуальной на сегодняшний день. По данной проблеме проведено множество исследований, однако редко встречается идея о том, что нефтяная отрасль может быть в каком-то отношении полезной для здоровья человека. Между тем, нефтяное дело улучшает качество жизни и состояние здоровья различными прямыми и косвенными способами, о которых речь пойдет ниже.

Двусторонний подход к вопросу о нефти и здоровье позволяет более взвешено относиться к проблеме добычи и переработки углеводородов.

Значение нефти в жизни человечества не переоценить. Продолжительность жизни, ее качество, зависят от техники и технологии, которыми окружил себя человек. Однако для работы этой техники необходимо топливо, основным видом которого являются углеводороды. Это пример косвенного положительного влияния нефти на здоровье человека. Пример прямого влияния – создание лекарственных средств на основе нефти, наиболее известное из которых – Аспирин. Из нефти делают огромное множество разнообразной продукции (около 6000 изделий), которые идут на пользу человечества. Да, нефтяная отрасль загрязняет