

**Загребельный Д. Е., Ракитянская М. А., Пономаренко С. С., Россихин В.В.**

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»*

## **РАДОН В ВОЗДУХЕ ПОМЕЩЕНИЙ: БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

С инертным газом радоном человек сосуществует с древних времен, в пещерах его было еще больше, чем в современном жилье. Только недавно ученые установили, что радон является наиболее значимым из всех естественных источников радиации. Он в 7,5 раза тяжелее воздуха, поэтому вместе со своими дочерними продуктами радиоактивного распада оказывает основное влияние на организм человека при облучении.

На улице, в лесу, поле концентрация радона ничтожно мала, а вот в помещения он поступает, просачиваясь через полы и фундаменты из грунта или, что бывает реже, из материалов, используемых при строительстве дома.

Одной из первых стран, где стали проводиться исследования по обнаружению радона, была Швеция. Жители этой страны, борясь за экономию энергии, с целью утепления наглухо закупоривали свои дома. И чем меньше проветривались, вентилировались помещения, тем больше в них скапливалось радона. Положение усугублялось тем, что дома в Швеции, как правило, малоэтажные, в качестве добавки к стройматериалам использовался глинозем, дополнительный источник радона [1].

Проводились исследования и в Финляндии. Было установлено, что в Хельсинки в некоторых домах концентрация радона в 5000 раз превышала его содержание в наружном воздухе.

Необходимо подчеркнуть, что наличие радона в помещениях вовсе не связано с частями света Земли. Так, на Канарах (о. Тенерифе), концентрация радона в жилищах была тем выше, чем хуже они вентилировались. Исследователи, занимавшиеся в скандинавских странах радоном, выяснили, что дерево, кирпич, бетон выделяют этого газа немного, куда больше - гранит и

пемза. Особенно радиоактивными оказались кирпичи из красной глины, используемой в производстве алюминия, доменный шлак, зольная пыль, образующаяся при сжигании угля.

Радиоактивный газ радон образуется при естественном радиоактивном распаде радия, содержащегося в геологических структурах.

В жилище он попадает из почвы через нижние этажи и подвальные помещения. Выделяется из строительных материалов, водопроводных кранов и душей с подземными водами, при горении природного газа, а также из наружного воздуха. Активность радона в воздухе помещений на третьем этаже здания в 4-6 раз, а в воздухе подвала того же здания в 8-25 раз превышала естественную радиоактивность наружного воздуха. Наибольшая концентрация радона в квартирах - в ванной комнате, особенно при работающей душевой установке. На кухне повышенный уровень радона может сохраняться, если нет достаточной вытяжки над газовой плитой или колонкой.

При радиоактивном распаде радона образуются твердые продукты распада - полоний, висмут, свинец, которые в виде аэрозолей вместе с радоном проникают в легкие человека, вызывая рак легких.

Среднее содержание радона в воздухе жилых помещений составляет 50 Бк/м<sup>3</sup> (беккерелей), иногда достигая нескольких тысяч Бк на 1 м<sup>3</sup>. Отмечается, что в последние десятилетия концентрация радона в жилищах возросла в связи с ухудшением вентиляции, жилищ, герметизацией окон и дверей, установкой закрытых систем отопления. Максимальные концентрации радона обнаружены в воздухе помещений зимой, а минимальные - летом. За рубежом разработана высокочувствительная, изготавливаемая серийно, аппаратура (фирма Victorin, США). С ее помощью во многих странах проведено по специальным программам широкомасштабное обследование помещений для выявления содержания в воздухе радона. Установлено, что в закрытых помещениях концентрация радона примерно в 8 раз превышает таковую в наружном воздухе. Массовое обследование жилых зданий позволило зарубежным авторам выявить, что концентрация радона на первых этажах и в подвалах может до 5000 раз

превышать концентрацию радона в наружном воздухе. Наиболее неблагоприятная ситуация по содержанию радона в жилых помещениях характерна для жилых одноэтажных зданий старой постройки (1930-1940-х годов). В этой связи отдельные группы людей получают дозы излучения от радона, превышающие ПДУ (2,7 пКи/л или 100 Бк/м<sup>3</sup> для строящихся домов и 5,4 пКи/л или 200 Бк/м<sup>3</sup> для эксплуатируемых). Относительно высокие концентрации радона в 10-20% случаев вызывают заболевания раком легких. Это обусловлено облучением эпителиальных тканей в основном трахеи и бронхов. Радон ежегодно вызывает от 5 до 20 тысяч случаев злокачественных новообразований органов дыхания. Рекомендации по борьбе с вредным воздействием радона сводятся к следующему: 1. Чаще проветривать помещения, особенно на первых этажах и подвальных помещениях; 2. Облицовывать помещения пластиковыми материалами, окрашивать поверхности тремя слоями масляной краски на эпоксидной основе. Эмиссия газа при этом уменьшается в 10 раз; 3. Оклеивать стены обоями, снижающими выделение радона примерно на 30%; 4. Употреблять преимущественно кипяченую воду, ибо при кипячении уровень радона значительно снижается.

Перечисленные рекомендации созвучны с таковыми в Скандинавии: «Проветривайте чаще квартиры, подвалы, кипятите питьевую, воду, чистите вентиляционные колодцы, печные трубы, вытяжки, заделывайте щели в полу и стенах».

Радиоактивный газ радон представляет потенциальную опасность для организма в случае превышения предельно допустимых уровней его концентрации, что наблюдается в плохо вентилируемых подвальных и одноэтажных помещениях.

#### Литература:

Воронин В.А. Главный жизненный ресурс: воздушная среда помещений.- СПб.: Ид-во ДЕАН, 2014.-128с.