

М. Ю. Калинин, д. т. н., директор РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, г. Минск



ВНИМАНИЕ: РАДОН — ПРИРОДНАЯ ОПАСНОСТЬ

Радиоактивный газ радон — естественный продукт распада уранового ряда, который дает три четверти годовой индивидуальной дозы облучения человека. При воздействии на кожу радон практически безвреден и это используется при радоновых ваннах. Но если распад атома радона происходит в легких, то воздействие тяжелой альфа-частицы в десятки раз превосходит поражающий эффект от бета-частицы и гамма-кванта. Поэтому даже при небольших его концентрациях в воздухе (до 25 Бк/м³)* он может способствовать образованию рака верхних дыхательных путей (причем радон занимает второе место после курения в качестве причины рака легких).

Радон — бесцветный газ, без вкуса и запаха, в 7,5 раз тяжелее воздуха. В природе он встречается в двух формах: радон-222 и радон-220. При его распаде образуются изотопы полония-244 и свинца-210, излучающие бета-частицы.

В Российской Федерации установлено, что примерно 1,5 миллиона человек населения получает за счет радона эффективную эквивалентную дозу более 6–12 мЗв** в год.

В 1986 г. Агентством по охране окружающей среды США утверждён безопасный уровень концентрации радона в воздухе жилых и производственных помещений — 150 Бк/м³.

С учетом международного опыта Министерством здравоохранения Республики Беларусь, в 1990 г. установлены следующие контрольные уровни содержания радона в жилых помещениях:

- для вновь строящихся зданий — не более 100 Бк/м³;
- для ранее построенных — не более 200 Бк/м³.

При концентрации радона в воздухе помещений (после проведения всех профилактических мероприятий) около 400 Бк/м³ должен решаться вопрос о переселении.

По данным зарубежных и отечественных исследований относительный вклад радона в облучение населения состав-

ляет 40%. Поступление радона в жилые и производственные помещения, связанное с горными породами в основании зданий, составляет около 70% всего радона, находящегося в воздухе помещений.

Радиоактивность участка территории зависит от радиоактивности залегающих здесь горных пород, поэтому содержание радона в почвенном воздухе может колебаться от единиц до сотен Бк/м³. В процессе эманирования (т. е. выделения радиоактивных изотопов радона из твердых веществ) из пород радон переходит в воздух и легко растворяется в природных водах. Далее миграция радона происходит либо в газообразном, либо в растворенном состоянии.

Количество мигрирующего радона зависит от его концентрации в породах и величины эманирования. Повышенным эманированием характеризуются рыхлые и сильно трещиноватые породы. Эманирование из рыхлых пород может достигать 50%. Постоянное выделение почвенного радона в атмосферный воздух происходит благодаря значительной разности концентраций радона в почвенном воздухе (до 6–7 Бк/дм³) и в атмосферном воздухе (около 4,4·10⁻³ Бк/дм³).

Хорошая растворимость радона в воде приводит к его миграции вместе с природными (поверхностными и подземными) водами. Повышенная миграция радона наблюдается в зонах, связанных с трещинной тектоникой.

До последнего времени глубинным тектоническим разломам Земли повышенное внимание уделяли лишь геологи. Радон, скапливающийся в почвенном воздухе над урансодержащими горными породами в зонах тектонических разломов, может создавать газовые ореолы ураганных значений. Таким образом, концентрации и направление миграции радона зависят от геологического строения территории. Среди геологических факторов, влияющих на процесс образования и накопления радона,

*Беккерель (Бк) — единица активности радиоактивного вещества. 1 Бк — это активность радиоактивного источника, при которой за время 1 с происходит 1 акт распада.

** Зиверт (Зв) — единица эквивалентной дозы ионизирующего излучения. 1 Зв — эквивалентная доза излучения, при которой поглощенная доза излучения равна 1 Гр (Грей) и коэффициент качества излучения (учитывающий неблагоприятные биологические последствия облучения в малых дозах) равен 1. При этом Грей — это единица поглощения дозы излучения. 1 Грей = поглощенной дозе излучения, при которой облученному веществу массой 1 кг передается энергия ионизирующего излучения 1 Дж. В Грейх измеряется дозиметрами доза ионизирующего излучения. При оценке облучения человека величины Грей и Зиверт оказываются равнозначными.