

Кужир П.Г.

Белорусский национальный технический университет

Радон и дочерние продукты распада (ДПР) обеспечивают около  $\frac{3}{4}$  годовой эффективной дозы облучения, которую получает население от земных источников радиации. Поэтому в курсе общей физики в разделе, где излагаются основы ядерной физики, важно уделить определенное время изучению радона, ДПР и проблем уменьшения облучения от этих источников радиации. Радон – инертный радиоактивный газ, не имеющий запаха, цвета и вкуса. Его плотность в 7,5 раз больше плотности воздуха, он растворим в воде, но при кипячении полностью испаряется. Существуют три изотопа радона:  $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{220}\text{Rn}$  и  $^{219}\text{Rn}$ , образующихся в радиоактивных семействах  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  и  $^{235}\text{U}$ . Периоды полураспада этих изотопов соответственно равны 3,82 дня, 55с и 4с. Все изотопы радона являются альфа-излучателями. Распад изотопов радона дает продукты, которые называют дочерними продуктами распада, которые радиоактивны и их последующие превращения сопровождаются испусканием альфа- и бета-частиц. Ядра ДПР, испытывающие альфа-распад, образуются в возбужденных состояниях, затем, испуская гамма-кванты, переходят в основное состояние. Эти гамма-кванты в основном формируют радиационный фон помещений. Изотоп  $^{219}\text{Rn}$ , вследствие малого периода полураспада, вносит незначительный вклад в облучение человека. Облучение от  $^{220}\text{Rn}$  примерно в 20 раз слабее, чем от  $^{222}\text{Rn}$ . При расчете равновесной объемной активности учитывают вклад от  $^{222}\text{Rn}$  и  $^{220}\text{Rn}$  и их ДПР. Изотопы радона и их ДПР входят в состав воздуха, попадают в легкие. По оценкам международной комиссии по радиационной защите радон и его ДПР ответственны за 20% рака легкого от общего количества заболевших.

Основными источниками радона в жилом доме является почва, воздух, вода и природный газ. Радон и ДПР вносят существенный вклад в облучение человека. Изотопы радона – альфа-активные газообразные радионуклиды. Поступив в легкие, они, в основном, выдыхаются. Однако часть из них растворяется в крови, разносится кровотоком по организму, что и определяет неравномерное распределение дозы облучения в органах и тканях. ДПР радона являются короткоживущими и химически активными изотопами. Большая часть изотопов ДПР присоединяют электроны, становятся ионами, вследствие чего могут легко присоединяться к аэрозолям воздуха, попадать в легкие, накапливаться в дыхательных путях и облучать их.