

УДК 613.94:614.876(476)

**Защита от ионизирующих излучений в домах – здоровье и безопасность  
граждан Республики Беларусь**

Студент 3 курса БГТУ Жук Н.Н.  
Научный руководитель – Терешко В.В.  
Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск

Целью настоящей работы является усиление внимания специалистов и общественности к проблеме защиты населения от действия ионизирующих излучений.

Одним из основных принципов государственной политики в современных условиях утверждается принцип поддержания здоровья и безопасности граждан Республики Беларусь (РБ). Решение проблемы защиты людей от вредного воздействия ионизирующих излучений (ИИ), является одной из составляющих национальной безопасности Республики Беларусь. Эта тема особенно актуальна для местностей с повышенной искусственной радиоактивностью вызванной последствиями Чернобыльской катастрофы. В РБ создана и успешно функционирует широкая система радиационного мониторинга окружающей среды. Объектами наблюдений при проведении мониторинга являются атмосферный воздух, почва, поверхностные и подземные воды. Проведение исследований, направленных на изучение закономерностей вредных воздействий в системе «человек – среда обитания» позволит разрабатывать теоретические основы по

совершенствованию и разработке новых технологий и систем, максимально снижающих вредного действия радиации на человека и окружающую среду.

В помещениях (при отсутствии искусственных источников) человек подвергается воздействию техногенно изменённого естественного радиационного фона, обусловленного природными источниками ионизирующего излучения. В первую очередь, это космическим излучением и излучениями естественных (земного происхождения) радионуклидов (ЕРН), содержащихся в грунте, на котором возведено здание, в строительных материалах, из которых изготовлены ограждающие конструкции, а также радионуклидами, поступающими в помещения вместе с воздухом, водой и в результате сгорания топлива.

Неблагоприятное воздействие на организм человека в жилом помещении (особенно в квартирах на первых этажах) оказывает радон – радиоактивный газ, являющийся природным источником ионизирующих излучений. Основная часть облучения населения ЕРН уранового и ториевого семейств зависит от деятельности и образа жизни людей и может регулироваться ими. Типичным примером является внешнее облучение, обусловленное гамма-излучением радия-226, тория-232, калия-40, и внутреннее облучение за счёт вдыхания радона и торона, содержащихся в приземном слое атмосферы и в воздухе закрытых помещений. Концентрации этих радиоактивных газов определяются содержанием материнских радионуклидов в грунтах на участках застройки и строительных материалах, используемых при сооружении домов. Основная же доля радиации приходится на воздействие атмосферных продуктов распада газа радона – 43%.

При рассмотрении вопросов, связанных с ущербом, который наносит организму человека ИИ, необходимо иметь данные об уровне радиационного фона, который кроме природной составляющей имеет и техногенное происхождение. В настоящее время на территории СНГ мощность эквивалентной (экспозиционной) дозы (МЭД) или природный радиационный фон в среднем составляет 0,05–0,50 мкЗв/ч (5–50 мкР/ч), а для Беларуси – 0,1–0,2 мкЗв/ч (10–20 мкР/ч). Естественный радиационный фон в пределах 0,1–0,2 мкЗв/ч (10–20 мкР/ч) признано считать нормальным, фон 0,2–0,6 мкЗв/ч (20–60 мкР/ч) считается допустимым, а фон свыше 0,6–1,2 мкЗв/ч (60–120 мкР/ч) – повышенным. На естественный фон излучения, зависящий от геологических и планетарных факторов, выпадают 22%.

На кафедре безопасности жизнедеятельности БГТУ проведены специальные исследования по оценке мощности дозы в современных зданиях из различных материалов и на разных этажах. Исследование проводилось с целью получения достоверной информации о радиационной обстановке и сбора статистической информации. В ходе эксперимента, измерения проводились в помещениях, выявлялся вклад перекрытий и стеновых ограждений из различных материалов в формирование величины МЭД. Измерение производилось в основном приборами ДРГ-01Т1 и ДБГ-06Т, оборудованными газоразрядными счётчиками.

Средние значения мощности дозы в помещениях в зданиях из сборного железобетона повышенной этажности постройки 2006 года, оказались равными соответственно от 0,11 до 0,15 мкЗв/ч. При этом, изменение МЭД с повышением этажа, отмечается незначительно. Распределение значений мощности дозы в этих зданиях на всех этажах соответствует нормальному. А в 5-и этажных кирпичных зданиях постройки 1978 года от 0,12 до 0,17 мкЗв/ч, что также соответствует нормальному.

Анализируя результаты измерений, установлено, что мощность гамма-излучения в помещении зависит от содержания радионуклидов в ограждающих строительных конструкциях. Снижение гамма-фона в помещениях уже построенных гражданских, жилых и общественных зданий является практически невозможным или, как правило, экономически нецелесообразным в связи со значительной проникающей способностью гамма-излучения. Такое снижение реально только в тех случаях, когда повышенный уровень гамма-фона обусловлен использованием материалов для устройства теплоизоляционных засыпок или территорий около здания с повышенным содержанием природных радионуклидов.

Кроме того, определено, что с повышением этажа здания мощность дозы имеет тенденцию к увеличению. Это увеличение обусловлено, по-видимому, излучением перекрытий нижележащих этажей. Следует считать, что основной вклад в мощность дозы в центре помещения вносят железобетонные плиты перекрытий, а около 40% МЭД формируется излучением, проникающим из соседних помещений через ограждающие конструкции, оконные и дверные проёмы. Таким образом, полученные расчётные значения следует увеличивать в 1,4 раза. При нормируемом значении удельной эффективной активности строительных материалов, равной 370 Бк/кг, мощность дозы в центре помещения может достигать 30–35 мкР/ч, что считается допустимой.

Таким образом, становится очевидным, что уровень облучения населения ЕРН будет зависеть от радиоактивности строительных материалов, изготавливаемых, как правило, из местного минерального сырья, сложившейся практики строительства в стране и климатических особенностей конкретного региона.

На основе полученных результатов измерений можно сделать предварительный вывод о возможности безопасного проживания в современных домах. Ухудшение характеристик окружающей среды, связанное с присутствием, перераспределением и возможностью локального концентрирования природных источников облучения в среде обитания, требует принятия соответствующих мер контроля законодательно-правового, нормативного и организационно-технического характера.

Правильная оценка нагрузок от естественных радионуклидов позволяет провести сопоставление уровней от естественных и искусственных источников излучения, определить объёмы, направленность и даже целесообразность проведения реабилитационных мероприятий. Кроме того, снижение общей текущей

дозовой нагрузки, следовательно, и вредных последствий облучения может быть более эффективным при реализации мероприятий по снижению облучения населения природными источниками.

Опыт свидетельствует о том, что оценка роли опасности в среде обитания человека позволяет на практике полностью обеспечить его защиту, создав условия для нормальной жизни. Именно поэтому необходимо ввести ту запретную черту во взаимодействии человека с окружающим миром, переступить которую человечество не имеет права ни при каких обстоятельствах.