

При рассмотрении вопросов, связанных с ущербом, который наносит организму человека радиационное излучение, необходимо иметь данные об уровне радиационного фона. Человек испытывает фоновое облучение от естественных и искусственных источников. В свою очередь естественный фон, кроме природной составляющей (космические излучения, радиоактивные изотопы земной коры и атмосферы, радионуклиды в организме самого человека), имеет и техногенное происхождение. Изменение человеком окружающей среды и его деятельность могут увеличить дозы "нормального" облучения за счет естественных источников. Примеры такой деятельности – добыча полезных ископаемых, использование в домостроении строительных материалов минерального происхождения, содержащих повышенное количество радионуклидов, сжигание ископаемого топлива, в частности угля, приводящее к выбросу естественных радионуклидов (^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{232}Th и др.). Такой фактор, как простое проживание в доме, приводит к повышению облучения, если в здании накапливаются газообразные радионуклиды и их продукты распада. Наибольший вклад в дозу облучения в этом случае дает тяжелый газ радон, не имеющий ни вкуса, ни запаха. Здесь подразумеваются два изотопа радона: ^{222}Rn – дочерний продукт ^{226}Ra и ^{220}Rn – продукт распада ^{232}Th . Второй изотоп дает несколько меньший вклад в дозу облучения. Основную дозу человек получает не столько от радона, сколько от продуктов его распада, находясь в закрытом непроветриваемом помещении. В зонах с умеренным климатом, к которым относится Республика Беларусь, концентрация радона в закрытых помещениях в среднем в 8 раз выше, чем в наружном воздухе [1]. В связи с выше изложенным проблема радона приобрела существенное значение. До 1990 года ни в одной стране мира не устанавливались нормативы содержания радона и продуктов его распада в жилых помещениях. В настоящее время в ряде стран приняты допустимые концентрации радона внутри помещений. Соответствующие нормативы предусмотрены как для построенных, так и для проектируемых зданий (табл. 1) [2].

Таблица 1. Нормы объемной активности радона в воздухе в зданиях (Бк/м³)

Страна	Существующие здания	Проектируемые здания
Республика Беларусь	200	100
Великобритания	200	–
Германия	200	–
Канада	400	–
Россия	200	100
США	80	–
Финляндия	400	100
Швеция	100	100
Рекомендации МКРЗ*	200	100

* Международная комиссия радиологической защиты

В текущем учебном году студентами второго курса строительных специальностей проводился мониторинг радиационного фона в жилых помещениях. Целью подобных измерений является: закрепление навыков оценки радиационной обстановки, сбор статистической информации. Каждый измеряет радиационный фон у себя дома при помощи дозиметра РКБ-104 РАДИАН. Информация об уже поступивших результатах измерений сведена в таблицу 2. Измерения проводились в жилых комнатах, кухнях и ванных комнатах, которые расположены в квартирах многоэтажных домов. В первой колонке таблицы указан год введения дома в эксплуатацию. Измерения проводились в течение

таблицы указан год введения дома в эксплуатацию. Измерения проводились в течение марта месяца, поэтому можно считать, что какие-либо колебания радиационного фона в атмосфере не оказывали влияния на результаты.

Таблица 2. Радиационный фон в кирпичных и панельных многоэтажных домах г. Бреста (мкР/ч)

Год	Этаж	Комнаты	Кухня	Ванная	Телевизор	Компьютер
1960	4к**	5	8	8	5	6
1961	1к	16	15	17	24	20
1962	2к	15	18	20	20	17
1969	1к	8	9	10	10	9
1970	6к	10	22	21		16
1976	4к	10	15	13	16	17
1976	4к	16	20	18	14	16
1979	6к	13	21	20		18
1979	8к	14	19	17	15	
1979	3к	16	19	21		18
1980	8к	11	13	18	12	
1980	2к	12	13	11	12	12
1980	5к	14	14	12	19	17
1980	8к	14	13	15	16	
1980	1к	13	18	14	16	
1980	5п	12	10	12	15	13
1983	1п***	14	15	13	17	
1984	8к	15	17	18	15	
1985	3к	22	25	23		
1985	3к	17	17	18	22	17
1985	2к	15	13	11	18	
1985	1к	15	20	17	14	18
1986	6п	18	19	20	22	
1987	9п	14	13	11	16	16
1987	8п	7	9	10	11	
1989	5к	16	19	17	18	
1989	8п	16	17	15	17	
1990	1к	16	18	17	19	18
1990	1к	17	21	20	24	23
1991	2к	17	21	23		
1991	1к	13	15		14	13
1991	1к	18	20	20	23	
1991	7к	15	13	15	16	
1992	3к	20	12	16	20	20
1992	3п	11	7	12	16	18
1992	4п	11	6	13	17	
1994	5п	17	17	18	17	21
1998	5к	11	9	12	16	17
2000	9к	15	16	16	14	
2000	10п	12	12	11	17	17
2000	10п	17	16	20	17	18

Цифрой обозначен этаж ** к – кирпичный дом, *** п – панельный дом

Кроме общего усредненного фона в помещении, многие студенты измерили радиационный фон вблизи телевизора и компьютера, поскольку эти приборы являются источниками рентгеновского излучения и также вносят определенную дозу в облучение человека.

Радиационный фон в кирпичных и панельных жилых домах г. Бреста



Рис. 1

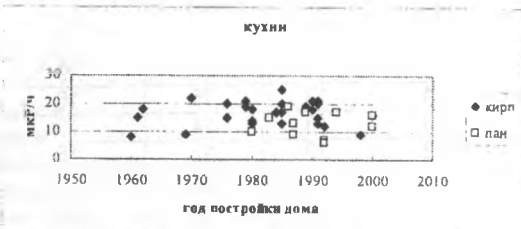


Рис. 2



Рис. 3

Из приведенных диаграмм радиационного фона в исследованных помещениях можно сделать некоторые выводы. В комнатах (рис.1) уровень фона выше 20 мкР/ч обнаружен только в одном случае. Намного больше значений, превышающих 20 мкР/ч, имеется в ванных комнатах и кухнях (рис. 2 и 3). Это может быть связано с повышенным содержанием радона в данных помещениях, поскольку он может быть растворим в воде и являться примесью природного газа, используемого для приготовления пищи. Кроме того, радон может содержаться в глиноземах, из которых производят керамическую плитку. Почему именно 20 мкР/ч является контрольной цифрой? Если воспользоваться методикой расчета доз радиации, то мощность экспозиционной дозы в 20-22 мкР/ч является предельно допустимой. В противном случае фон считается повышенным, а эквивалентная доза, получаемая человеком, превышает допустимый предел, установленный нормами радиационной безопасности [3].

Поскольку в настоящее время измерения концентрации радона в помещениях практически не производятся, то необходимо знать о мерах, которые можно предпринять для ее умень-

шения. Если за исходное число принять допустимую удельную активность радона в 100 Бк/м³, то при условии полностью закрытых дверей и окон в помещениях кирпичного дома она увеличится в 8 раз приблизительно через 20 часов. Проветривание такого помещения в течение часа снизит содержание радона до значений, соответствующих его концентрации в наружном воздухе [1]. Необходимо учитывать, что на концентрацию радона в помещениях может зависеть от строительных материалов, применяемых при отделке. Так, достаточно хорошими "излучателями" радона являются гранит и мрамор, щебень и керамзит. Кроме того, в последнее время в отделочных работах стал применяться так называемый фосфогипс. На сегодняшний день известно, что фосфатные шлаки являются одними из наиболее сильных источников радона. Не смотря на свою дешевизну, строительные материалы из них являются источником дополнительного облучения человека.

В условиях техногенного повышения радиационного фона целесообразно проводить измерения концентрации радона во всех помещениях и принимать соответствующие меры по уменьшению его содержания. Это смогло бы существенно снизить дозовую нагрузку на человека со стороны естественных источников радиации. Желательно, чтобы каждый житель Республики Беларусь знал уровень радиационного фона в той местности, где он проживает. При проведении анкетирования студентов 1 курса экономического и 2 курса строительного факультетов с целью выявить, какой "багаж знаний" имеют студенты после школы в курсе "Радиационная безопасность", лишь 16,3 % "строителей", 14,3 % "экономистов" сообщили, что знают уровень гамма-фона в своем населенном пункте [4].

Радиозоологическое воспитание студентов должно быть связано с решением специальных задач в процессе обучения: усвоение системы радиозоологических знаний; формирование ценностных ориентаций; усвоение норм и правил радиационной гигиены; развитие умений и навыков в области радиационной безопасности; активизация деятельности по радиологическому мониторингу окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машкович В.П., Панченко А.М. Основы радиационной безопасности. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 175 с.
2. Асаенок И.С. Навоша А.И. Радиационная безопасность. – Мн.: Брестпринт, 2004. – 105 с.
3. НРБ – 2000. – Мн.: УП «ДИЭКОС», 2000. – 140 с.
4. Кушнер Т.Л., Янусик И.С., Хуснутдинова В.Я., Швец М.И. Предмет "Радиационная безопасность" в образовательном процессе // Материалы областной научно-методической конференции "Новые образовательные технологии в экологической подготовке студентов", Брест 3-4 июня 2004, — С.53.
5. Котловский О.А. Проблемы фарміравання радыяэкалагічнай культуры асобы // Народная асвета. – № 7 – 1998. – С. 44-48.

УДК 624.012.46

ПРОТАСЕВИЧ А.А.

Научный руководитель: Тур В.В., д.т.н., профессор

КОНТРОЛЬ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПО КРИТЕРИЯМ СООТВЕТСТВИЯ

В современных условиях производства предприятия стройиндустрии должны поставлять продукцию на строительный рынок, отвечающую обязательным требованиям технических нормативно-правовых актов и удовлетворяющую запросам потребителей. Производитель обязан давать гарантию и нести ответственность за несоответствие бетона заданным характеристикам его свойств. Кроме того, изготовитель, поставляя бетонную смесь, должен гарантировать качество затвердевшего бетона. Основной задачей заводов ЖБИ выступает защита отечественного рынка от недоброкачественной и небезопасной продукции. Предприятие, отпуская бетон с требуемым, согласно специфици-