

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ
И ОХРАНЫ ТРУДА**

**СБОРНИК СТАТЕЙ VIII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

12 мая 2016 года

В 2 частях

Часть 1

Редакционная коллегия:

Л.В. Шульга (отв. редактор)

В.М. Попов

А.Н. Барков

В.В. Юшин

В.В. Протасов

Е.А. Припачкина

Курск 2016

УДК 504 + 658.382.39(063)

ББК Е.081 + У.246я431

А 43

Рецензент

Директор филиала ООО «Центр экологических анализов
и расчетов», канд. биол. наук *В.А. Жидеева*

Редакционная коллегия:

Л.В. Шульга, д-р мед. наук, профессор, отв. редактор;

В.М. Попов, канд. техн. наук, профессор;

А.Н. Барков, канд. техн. наук;

В.В. Юшин, канд. техн. наук, доцент;

В.В. Протасов, канд. хим. наук, доцент, ученый секретарь оргкомитета;

Е.А. Припачкина, нач. редакционно-издательского отдела

А 43 **Актуальные проблемы экологии и охраны труда:**
сборник статей VIII Международной научно-практической
конференции : в 2 ч. – Ч. 1 / редкол.: Л.В. Шульга [и др.];
Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2016. – 420 с.

ISBN 978-5-7681-1110-6 (Ч. 1)

ISBN 978-5-7681-1109-0

В сборнике представлены работы, посвященные вопросам экологической безопасности и охраны труда: экологическое воспитание; охрана окружающей среды и здоровье населения; экобиозащитная техника и технологии; экологические проблемы регионов; экологический мониторинг и контроль; управление охраной труда в организациях; опасные и вредные производственные факторы и защита от них; обучение и повышение квалификации по охране труда; специальной оценки; промышленная безопасность на предприятиях. Рассмотрены информационные технологии в решении экологических проблем, а также и проблем по охране труда.

Предназначен для научно-технических работников, специалистов в области охраны труда и экологической безопасности, преподавателей, студентов и аспирантов вузов.

УДК 504 + 658.382.3(063)

ББК Е.081 + У.246 я431

ISBN 978-5-7681-1110-6 (Ч. 1)

ISBN 978-5-7681-1109-0

© Юго-Западный государственный
университет, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	9
СЕКЦИЯ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	10
<i>Абдулов Р.Н., Джавадов Н.Г., Протасов В.В.</i> Метод повышения точности тепловой идентификации и диагностики удаленных объектов	10
<i>Агагусейнова М.М., Мамедова С.О., Барков А.Н., Сафронова О.И.</i> Вопросы оптимизации спектрофотометрического анализа фосфорорганических соединений пестицидов	17
<i>Агагусейнова М.М., Мамедова С.О., Барков А.Н., Солуковцева Т.В.</i> Оптимизация режима функционирования и методика расчета технологических параметров электрохимических коагуляционных очистителей промышленных сточных вод от тяжелых металлов	25
<i>Аксенов В.А., Василенко О.А.</i> Радиационный контроль металлолома	34
<i>Аксенов В.А., Говядова М.А.</i> Опасность диоксинов	37
<i>Аксенов В.А., Шиховцева И.В.</i> Влияние пестицидов на организм. Проблемы обращения с пестицидами	42
<i>Алиева С.С., Джавадов Н.Г.</i> Оптимизация интегрированного измерения концентрации CO ₂ над текстурированными пространственно-гетерогенными сельскохозяйственными полями	46
<i>Андрюченко В.В.</i> Предназначение технологий КМОП в средствах слежения и обнаружения летательных аппаратов	56
<i>Ахмедов А.Ф., Асадов И.Х.</i> Вопросы совместного использования рамановского и флуоресцентного излучений для определения толщины нефтяной пленки на морской поверхности	61
<i>Байрамова М.М., Исмаилов К.Х.</i> Метод дистанционного измерения содержания хлорофилла с калибровкой по общему содержанию фосфора в загрязненных озерах	68
<i>Бакаева Н.В., Калайдо А.В.</i> Оценка вклада излучения строительных материалов в величину годовой дозы облучения	75

4. Quibell G. The effect of suspended sediment on reflectance from freshwater algae // International Journal of Remote Sensing. – 1991. – Vol. 12. – P. 177-82.

5. Quibell G. Estimating chlorophyll concentrations using upwelling radiance from different freshwater algae genera // International Journal of Remote Sensing. – 1992. – Vol. 13. – P. 2611-21.

6. Fischer J., Kronfeld U. Influence of oceanic properties // International Journal of Remote Sensing. – 1990. – Vol. 11(12). – P. 2125-2147.

7. Turner D. Remote sensing of chlorophyll a concentrations to support the Deschutes Basin lake and reservoir TMDLs. Report to EPA for 104b3 grant, component 4. Oregon Department of Environmental Quality. June 2010.

8. Farag H., El-Gamal A. Assessment of the Eutrophic Status of Lake Burullus (Egypt) using Remote Sensing. International Journal of Environmental Science and Engineering (IJESE). Prairie View A&M University, Texas, USA. Vol.2: 61-74 <http://www.pvamu.edu/texged>.

9. Оптимизация фотофрагментационного лазерно-индуцированного флуоресцентного метода адаптивного измерения аммиака в атмосфере в ультрафиолетовом диапазоне / Ф.Г. Агаев, Н.Г. Джавадов, Р.О. Гусейнова, В.В. Протасов // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2014. – № 5. – С. 123-126.

10. Ахмедов Р.А., Сафаралиев З.Г., Протасов В.В. Вопросы использования спектральных свойств растительности для картирования степени загрязненности почвы углеводородами // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Техника и технологии. – 2014. – № 3. – С. 57-60.

11. Наземно-бортовой метод корреляционных многопараметрических экологических измерений / Д.А. Гашимов, Х.Г. Асадов, З.С. Ибрагимов, В.В. Протасов // Альтернативная энергетика и экология. – 2013. – № 5-2. – С. 50-54.

12. Вопросы оптимального построения многоволновой системы лазерно-флуоресцентного анализа загрязненности морских вод / А.Г. Мамедбейли, Н.М. Пашаев, Н.Г. Джавадов, В.В. Протасов // Известия вузов. Серия: Прикладная химия и биотехнология. – 2013. – № 2 (5). – С. 88-93.

УДК 614.8.086.5

Н.В. Бакаева¹, д-р техн. наук, заведующий кафедрой экспертизы и управления недвижимостью, горного дела, **А.В. Калайдо**², ст. преподаватель каф. БЖД, охраны труда и гражданской защиты

¹ ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск

² Луганский государственный университет имени Тараса Шевченко, Луганск (Украина)

ОЦЕНКА ВКЛАДА ИЗЛУЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ВЕЛИЧИНУ ГОДОВОЙ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ

Большую часть годовой дозы радиоактивного облучения человек получает в закрытых помещениях. В статье сделана попытка оценить вклад в ее формирование излучения материалов ограждающих конструкций зданий.

Ключевые слова: облучение, доза, строительные материалы, радон, излучение.

Современный человек за год проводит порядка 7000 часов в закрытых помещениях, из них в жилых – около 5000. В таких условиях первоочередной задачей системы экологической безопасности строительства (ЭБС) и городского хозяйства становится создание комфортной и безопасной внутрижилищной среды как строящихся, так и эксплуатируемых зданий.

Необходимость решения данной задачи на принципах биосферной совместимости не вызывает сомнения у специалистов строительной отрасли. Разработка концепции биосферной совместимости дала толчок исследованиям в области ЭБС [1]. Но большая часть работ посвящена проблеме защиты природы от хозяйственной деятельности человека, тогда как не менее важна и проблема защиты человека от вредных явлений природного характера. Речь, в первую очередь, идет о радиационной безопасности зданий, поскольку ионизирующее излучение (ИИ) является одним из наиболее опасных факторов, действующих на человека.

Радиоактивность строительных материалов, обусловленная присутствием в них естественных радионуклидов (ЕРН), является одним из двух факторов (наряду с радоном), формирующих дозу в закрытых помещениях. Строительные материалы вызывают как внешнее, так и за внутреннее облучение человека.

Доза внешнего облучения зависит от содержания в строительных материалах ^{226}Ra , ^{232}Th и ^{40}K . Радиационной характеристикой материала является его эффективная удельная активность

$$A_{\text{эфф}} = A_{\text{Ra}} + 1,31A_{\text{Th}} + 0,085A_{\text{K}},$$

которая и является нормируемой величиной [2].

Содержание ЕРН в стройматериалах (а значит, и доза облучения) может изменяться в широких пределах. Значительный разброс значений можно объяснить различием в исходном сырье и особенно в применяемых технологиях. В зависимости от них содержание ЕРН в исходном сырье может увеличиваться, оставаться без изменений или уменьшаться [3]. Но ощутимого снижения удельной активности при производстве строительных материалов можно добиться только специальными техническими мероприятиями [4].

Доза внутреннего облучения формируется за счет ингаляционного поступления радона, выделяющегося из строительных материалов. Она определяется содержанием в строительных материалах ^{226}Ra (материнского изотопа ^{222}Rn) и коэффициентом эманирования радона из стройматериалов η .

Стройматериалы обеспечивают порядка 10% поступления радона в воздух помещений (остальное – почва под зданием), но при использовании богатых радием материалов их вклад может достигать 70% [5]. Сам радон формирует не более 2% дозы внутреннего облучения, все остальное приходится на его короткоживущие дочерние продукты распада (ДПР), которые распадаются в легких, не успевая вывестись по причине малого периода полураспада. Радон отнесен к канцерогенам первой группы, облучение ДПР радона признано второй по частоте причиной возникновения рака легкого после курения.

Стоит отметить, что ограждающие конструкции зданий не только являются источником облучения человека, но и выполняют обратную функцию – экранируют помещение от природного радиационного фона. Согласно [6] в зданиях из современных стройматериалов экранирование преобладает на верхних этажах, а на нижних – доза от стройматериалов выше их экранирующей способности.

В Луганском государственном университете имени Тараса Шевченко было проведено радиационное обследование помеще-

ний, включавшее в себя измерения мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения строительных материалов в трех главных учебных корпусах. Объекты исследования имели различный возраст и различались по материалу ограждающих конструкций: корпус № 1 (1939 год постройки, 5 этажей, камень), корпус № 2 (1974 год постройки, 5 этажей, силикатный кирпич), корпус № 3 (1997 год постройки, 7 этажей, огнеупорный кирпич). Результаты измерений представлены на рисунке 1.

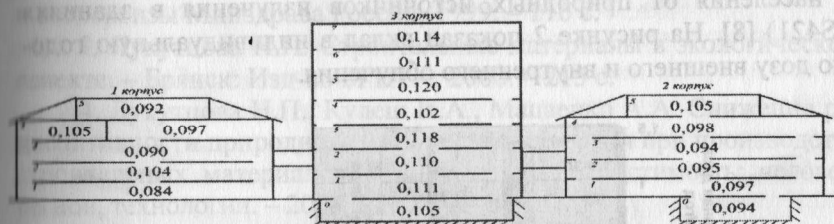


Рис. 1. Результаты измерения МЭД, мкЗв/ч

Природный радиационный фон на территории студенческого городка составляет 0,12 мкЗв/ч. Как видно из рис. 1, экранирование природного гамма-фона осуществляется на всех этажах и в каждом из корпусов. Как и следовало ожидать, более высокие значения МЭД отмечены в третьем корпусе, поскольку красный кирпич (точнее, исходное сырье – глина) имеет большее содержание ЕРН, чем силикатный кирпич или мергель.

В рамках радиационного мониторинга также производились и измерения эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона в данных корпусах, их подробные результаты представлены в [7]. В таблице приведены средние значения дозообразующих факторов и оценен вклад каждого из них в формирование годовой дозы.

Структура дозы облучения в учебных корпусах

Корпус	ЭРОА радона, Бк/м ³	МЭД _{ср} , мкЗв/ч	Годовая доза облучения, мЗв
№ 1	24,1 ± 2,7	0,090 ± 0,002	0,75 (0,57 + 0,18)
№ 2	55,9 ± 3,3	0,086 ± 0,002	1,60 (1,33 + 0,17)
№ 3	58,9 ± 3,9	0,111 ± 0,003	1,62 (1,40 + 0,22)
Универ.	55,3 ± 3,8	0,102 ± 0,002	1,20 (1,00 + 0,20)

Поскольку действие ДПР радона оценивается по экспозиции, а не по эквивалентной дозе, как для других радиоактивных источников, для сравнения вкладов радона и гамма-излучения ЕРН строительных материалов необходим переход от экспозиции по радону к эффективной дозе. При расчете эффективной дозы от ДПР радона время пребывания человека на рабочем месте принималось равным 2 000 ч/год, коэффициент дозового перехода – $11,9 \text{ нЗв}/(\text{Бк}\cdot\text{ч}/\text{м}^3)$, косвенно приведенный в стандарте безопасности МАГАТЭ «Защита населения от природных источников излучения в зданиях» (DS421) [8]. На рисунке 2 показан вклад в индивидуальную годовую дозу внешнего и внутреннего облучения.

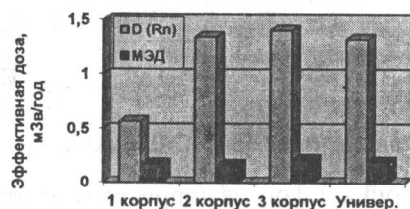


Рис. 2. Оценка структуры дозы

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Большую часть годовой индивидуальной дозы (до 80%) человек получает в закрытых помещениях от почвенного радона и излучения ЕРН строительных материалов.

2. Строительные материалы только за счет гамма-излучения формируют 20% годовой индивидуальной дозы облучения сотрудников университета. Кроме того, они являются вторым по мощности (после геологического пространства под зданием) источником поступления радона в служебные помещения, поэтому суммарный вклад строительных материалов в годовую дозу можно предположить на уровне 25 – 40%.

3. В эксплуатируемых зданиях единственным способом уменьшения дозы от строительных материалов является снижение эксгаляции радона с поверхности ограждающих конструкций путем их оклейки или нанесения покрытий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инновационная практика в городах и доктрина градостроительства / В.А. Ильичев, С.Г. Емельянов, В.И. Колчунов, Н.В. Бакаева // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2014. – № 3 (7). – С. 3-18.

2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99): Гигиенические нормативы СП 2.6.1.758-99. – М.: Центр санитарно-эпидемиологического нормирования гигиенической сертификации и экспертизы Минздрава России, 1999. – 116 с.

3. Лукутцова Н.П. Строительные материалы в экологическом аспекте. – Брянск: Изд-во БГИТА, 2000. – 215 с.

4. Лукутцова Н.П., Кулеш И.А., Мацаенко А.А. Снижение радиоактивности природного и техногенного сырья при производстве строительных материалов // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2014. – № 1(5). – С. 34-41.

5. Ярмошенко И.В., Жуковский М.В., Екидин А.А. Моделирование поступления радона в жилища // АНРИ. – 1999. – № 4. – С. 17-26.

6. Сахаров В.К. Радиоэкология: учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 320 с.

7. Бакаева Н.В., Калайдо А.В. Экспериментальные исследования факторов, формирующих радиационный фон зданий // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2015. – № 4 (12). – С. 21-27.

УДК 628.54

А.Н. Барков, канд. техн. наук, доцент, **А.С. Лебедева**, магистрант, **И.О. Кирильчук**, канд. техн. наук, доцент, **Ю.А. Шамардина**, канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ КОНДИТЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Для рациональной технологии очистки сточных вод кондитерских предприятий исследована предварительная степень очистки – азрируемый жироуловитель с системой подачи реагента.

Ключевые слова: биологическая очистка, сточные воды, кондитерская фабрика, азрируемый жироуловитель.