



ЛУГАНСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ



НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ  
ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ



ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ОБЛАСНА НАУКОВО-МЕТОДИЧНА РАДА З ПИТАНЬ  
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

**НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

***«Безпека життєдіяльності та цивільний захист:  
шляхи вдосконалення викладання»***

*МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ*

<b>Єфремова Н.Л.</b> Комплексний підхід до оцінки професійної компетентності педагога.....	66
<b>Н.Л. Єфремова, Трушина Т.Д.</b> Методичні рекомендації щодо вивчення стану та результатів викладання, організації навчально-виховного процесу та методичної роботи з нормативних дисциплін «БЖД» і «ЦЗ» у ВНЗ області.....	73
<b>Ізюмська Т.О.</b> Формування компетентностей вчителів та учнів з питань цивільного захисту та безпеки життєдіяльності.....	79
<b>Касьянов М.А., Гунченко О.М.</b> Актуальність впровадження системи дистанційного навчання з дисциплін «Основи охорони праці» та «Охорона праці в галузі».....	82
<b>Кормилицкая Л.А.</b> Использование интегрированных и бинарных уроков в процессе изучения предмета БЖД.....	87
<b>Курило Н.С.</b> Определение зависимости безопасности труда от инфразвукового воздействия.....	92
<b>Латишев О.В., Нетребенко А.Ю.</b> Постійне вдосконалення педагогічної майстерності – необхідна умова ефективності сучасного навчального процесу.....	94
<b>Лукашенко О.О., Ткаченко Л.Г.</b> Використання проектної технології на заняттях з «Безпеки життєдіяльності».....	98
<b>Малеткин В.Н., Друзь О.Н.</b> Последствия радиационных аварий на ЧАЭС и ФУКУСИМА-1 или уроки прошлого и настоящего.....	101
<b>Налапко Ю.И., Корниевский Д.В., Сацута С.В., Соколов А.С., Оберемок С.Е.</b> Базовое поддержание жизни: как обезопасить оказывающего первую доврачебную помощь.....	108
<b>Налапко Ю.И., Шатохина Я.П., Ли А.В.</b> Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности. Основы охраны труда» в рамках высшего медицинского образования.....	110
<b>Налапко Ю.И., Шатохина Я.П., Некрасов Ю.И.</b> Реформирование системы гражданской защиты Украины: аспект педагогики.....	112
<b>Олешко Ф.П.,</b> Дидактичні підходи до проведення тестового контролю знань у сфері цивільного захисту.....	113
<b>Орешкин М.В., Владимиров Н.Л.</b> Безопасность спортивных сооружений. История развития безопасности стадионов.....	117
<b>Орешкин М.В., Гайда А.С.</b> Воздействие шума на организм.....	122
<b>Орешкин М.В., Рабой А.В.</b> Параметры освещенности и ее воздействие на здоровье человека.....	123
<b>Орешкин М.В., Чесноков А.В.</b> Применение композиционных материалов в средствах спасения и защиты.....	126

<b>Орешкина М.А.</b> Кибертерроризм и библиотеки.....	128
<b>Орешкин М.В., Калайдо О.В., Дедов В.Г.</b> Сучасні аспекти БЖД: радон в приміщеннях.....	129
<b>Орешкин М.В., Калайдо О.В., Дедов В.Г.</b> Особенности дозового навантаження від природних джерел іонізивного випромінення.....	132
<b>Орешкин М.В., Христенко В.П.</b> Аналіз впливу неякісного освітлення на зір людини.....	136
<b>Осипова А.В., Воронов М.В.</b> Световозвращающие элементы на внешней одежде как способ уменьшения количества дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов.....	138
<b>Пейчева Е.И., Егоров О.О., Ли А.В., Гетьманенко О.А.</b> Аспекти формування культури безпеки життєдіяльності.....	144
<b>Самарський С.С., Воронов М.В.</b> Безпека та охорона праці при користуванні персональним комп'ютером.....	144
<b>Северина Ж.М.</b> Використання ресурсів е-урядування у викладанні дисциплін «БЖД» та «ЦЗ».....	148
<b>Сергієнко Н.В.</b> Використання інтерактивних технологій навчання на заняттях з безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у Лисичанському педагогічному коледжі.....	150
<b>Трушина Т.Д.</b> Довідка-довідь щодо вивчення стану та результатів викладання, організації навчально-виховного процесу та методичної роботи з нормативних дисциплін «Безпека життєдіяльності», «Цивільний захист» в закладах освіти I-IV рівнів акредитації Луганської області у 2013 році.....	154
<b>Худокормов К.А.</b> Дистанционное обучение.....	160
<b>Чабаненко И.В., Демьяненко Т.И.</b> Безотходное производство – решение экологических и экономических проблем.....	163
<b>Чугунов М.О., Єнна С.О.</b> Духовність як системоутворююче джерело створення безпечного суспільства.....	164
<b>Шатохіна Я.П., Некрасов Ю.І., Желтонозький А.Г.</b> Сучасне розуміння безпеки громадян.....	166
<b>Шпак Е.В., Чугунов Н.А.</b> Актуальные вопросы утилизации твердых бытовых отходов.....	167
<b>Щебетовская Н.А.</b> Лудомания – угроза психическому здоровью молодежи.....	171
<b>Відомості про авторів.....</b>	173

## СУЧАСНІ АСПЕКТИ БЖД: РАДОН В ПРИМІЩЕННЯХ

*У статті досліджено сучасний стан проблеми радонової безпеки житлових і службових приміщень в Україні та за кордоном, проаналізовані методи оцінювання ступеню радонового ризику приміщень. Досліджено негативний вплив опромінення радоном і його дочірніми продуктами (ДПР), обґрунтовано ефективні шляхи захисту населення.*

*Ключові слова: радон, дочірні продукти розпаду, ефективна доза, еквівалентна рівноважна об'ємна активність (ЕРОА)*

**Постановка проблеми.** Усе живе на Землі з моменту свого народження знаходиться під безперервною дією різних видів іонізивного випромінення. Радіаційний фон, як відомо, створюється в результаті суперпозиції природних і штучних джерел. При цьому, навіть в Україні, з її проблемами ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, загальний вклад в дозове навантаження природних джерел складає більше 70%. За останніми даними, з природних джерел на долю опромінення радоном приходиться 54% дози (більше 30% загальної радіаційної дози). Виходить, що більше третини дозового навантаження упродовж життя людина отримує, знаходячись в закритих приміщеннях. Управління радіаційним ризиком, до якого прагне сучасне суспільство, вимагає глибоких знань про структуру і механізми дії іонізивного випромінення для розробки ефективних методів захисту. Тому радонове питання на даний момент є однією з найбільш гострих проблем БЖД.

Метою дослідження є аналіз сучасного стану проблеми радонової безпеки житлових і службових приміщень в Україні та за кордоном, а також визначення загальних підходів до оцінювання ступеню радонової небезпеки приміщень.

**Аналіз останніх досліджень.** В Україні проблема радону в приміщеннях на даний момент відома лише вузькому колу спеціалістів, в той час як в США, Канаді, Швеції, Німеччині, Франції та скандинавських країнах де більше двох десятків років проводяться спеціальні дослідницькі програми по радону, які дозволяють отримати унікальний експериментальний матеріал. Безперервний моніторинг концентрації радону проводиться у Фінляндії, де досліджено понад 5500 квартир [3], а введення більш жорстких норм радону в приміщеннях у 2003 – 2004 роках дозволило зменшити його концентрації на 47% в найбільш радононебезпечних провінціях і на 26% в інших частинах країни [4]. Ще більш масштабні дослідження проведені в Канаді, де 18 000 учасників з різних провінцій упродовж двох років проводили вимірювання радону у своїх житлах [5]. Міжнародна політика по зниженню рівнів радону в приміщеннях проводиться Всесвітньою організацією здоров'я (ВОЗ), відповідно до якої більше 30 країн співробітничать у сфері просування програм зменшення дії радону. У 2009

р. опубліковано «Керівництво ВОЗ відносно радону всередині приміщень», в якому дані рекомендації і варіанти по зниженню радонової небезпеки житлових і службових приміщень [6].

**Виклад основного матеріалу.** Радон – радіоактивний отруйний одноатомний газ без кольору і запаху, який не має стабільних ізотопів і утворюється в процесі перетворень радіоактивних сімейств урану, торію і актинію. Найбільш стійким є  $^{222}\text{Rn}$  ( $T_{1/2} = 3,8$  доби, сімейство урану), ізотоп  $^{220}\text{Rn}$  ( $T_{1/2} = 55,6$  с, сімейство торію) прийнято називати *торон Tn*; ізотоп  $^{219}\text{Rn}$  ( $T_{1/2} = 3,96$  с, сімейство актинію) зветься *актинон An*. Найбільшу ж небезпеку представляє основний радіонуклід  $^{222}\text{Rn}$ , який потрапляє в легені при диханні, а його дочірні продукти із-за малого періоду напіврозпаду не устигають вивестися з легенів. Торон і актинон не устигають далеко мігрувати від джерела освіти і не несуть істотного вкладу в дозу опромінення, хоча продукти розпаду торону значно небезпечніші за ДПР радону з медичної точки зору.

Радон легко виділяється з ґрунту в повітря, розпадається на дочірні продукти, що виділяють при розпаді альфа-частки і прикріплюються до аерозолів, порошинок та інших часток, що містяться в повітрі. При диханні ДПР осідають в клітинах дихальних шляхів, де шкодять ДНК і можуть привести до розвитку онкологічних захворювань легенів.

Концентрація радону на відкритих ділянках незначна ( $5 - 15$  Бк/м<sup>3</sup>), тому поза приміщеннями радон не є небезпечним. Основну частину дози опромінення радоном людина отримує в закритих приміщеннях, де концентрація приблизно в 8 разів вище. Основними джерелом радону в приміщенні є ґрунт під будівлею (70%), повітря (13%), будівельні матеріали (7%), вода зі свердловин (5%) і природний газ (4%). Вказані відсотки можуть трохи змінюватися залежно від рельєфу місцевості та пори року. З приведених даних видно, що поточний вміст радону в повітрі приміщень формується в основному з ґрунту, визначається його ґрунту, вологістю і носить слабо виражений сезонний характер. Підвищення температури і вологості ґрунтів збільшує виділення радону, а підвищення атмосферного тиску сприяє проникненню повітря углиб ґрунту і концентрація радону при цьому падає.

Небезпечним для здоров'я людини є не сам радон, а його дочірні продукти розпаду, з якими він досить швидко приходить в стан рівноваги. Тому в сучасній радіології кількісною оцінкою концентрації радону в приміщеннях є його *еквівалентна рівноважна об'ємна активність* (ЕРОА) – зважена сума об'ємних активностей дочірніх продуктів ізотопів радону:  $^{218}\text{Po}$ ,  $^{214}\text{Pb}$ ,  $^{214}\text{Bi}$ ,  $^{212}\text{Pb}$ ,  $^{212}\text{Bi}$ .

Допустимі значення ЕРОА радону для приміщень встановлюються державними нормативними актами, рекомендований ВОЗ національний контрольний рівень складає  $100$  Бк/м<sup>3</sup>, але якщо в цій країні досягнення даного рівня неможливе, контрольний рівень не повинен перевищувати  $300$  Бк/м<sup>3</sup>. В табл. 1 систематизовані нормативи ЕРОА в повітрі житлових будівель (Бк/м<sup>3</sup>) в Україні і за кордоном.

В Україні відповідно до Закону України «Про захист населення від впливу іонізивного випромінення» основна дозова границя індивідуального опромінення населення не повинна перевищувати 1 мЗв ефективної дози опромінення за рік. Ще одним документом, що регламентує рівні втручання по радону, є НРБУ-97 «Норми радіаційної безпеки України».

Таблиця 1

Країна	Існуючі будівлі	Будівлі, що будуються	Рік затвердження
Україна	50	50	1997
Швеція	100	100	1984
Фінляндія	400	100	1986
США	80	-	1986
Канада	400	-	1985
Німеччина	200	-	1986
Великобританія	200	50	1987
Росія	200	100	1990

Вже близько 10 років фахівцями лабораторії радіаційного контролю НПМСП «Опыт» проводиться моніторинг приміщень дошкільних дитячих установ, шкіл і лікувально-оздоровчих закладів Луганської області. В результаті обстеження понад 400 приміщень встановлено, що в більшій частині (62%) ЕРОА радону в повітрі перевищує 50 Бк/м<sup>3</sup>, зареєстровані максимальні рівні сягають 2000 Бк/м<sup>3</sup> для перших поверхів і понад 5800 Бк/м<sup>3</sup> для напівпідвальних приміщень.

**Висновки.** Проведений аналіз показав загальнодержавний характер проблеми опромінення населення радоном і його дочірніми продуктами. Залишається невирішеною ціла низка проблем радіаційної безпеки: радіаційний ризик при опроміненні радоном побудовані на основі аналізу даних по опроміненню шахтарів, тому неясно, наскільки справедливе перенесення такої статистики на опромінення в приміщеннях. Крім того, не розв'язана проблема визначення ефективних доз опромінення при дії ДПР радону і торону, оскільки відсутній коректний перехід від ЕРОА радону або торону до ефективної дози.

Для вирішення вказаних проблем необхідна побудова попередньої моделі надходження радону в будівлі на основі геофізичних особливостей території м. Луганська і фізичних чинників впливу; контроль рівнів радону в закладах з постійним перебуванням людей.

#### Список літератури

1. Очкин А. В. Введение в радиоэкологию. Учеб. пособие для вузов / А. В. Очкин, Н. С. Бабаев, Э. П. Магомедбеков. – М.: ИздАТ, 2003. – 200 с.
2. Chen J. et al. (2012). Soil radon measurements in the Canadian cities. Radiat Prot Dosimetry, 151 (1): 172 - 174.
3. Valmari T. et al. (2012). Radon in Finnish apartment buildings. Radiat Prot Dosimetry, 15 2(1-3): 146 - 149.

4. Arvela H. et al. (2012). Radon prevention in new construction in Finland: a nationwide sample survey in 2009. Radiat Prot Dosimetry, 148 (4): 465 - 474.
5. Cross-Canada Survey of Radon Concentrations in Homes. Final Report: March, 2012.
6. World Health Organization (2009). WHO handbook on indoor radon. WHO, Geneva.

**Орешкін Михайло Вільєвич** – завідувач кафедри БЖД, охорони праці та цивільного захисту ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», доктор сільськогосподарських наук, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»; м. Луганськ, вул. Оборонна, 2а; 0665485272.

**Калайдо Олександр Віталійович** – асистент кафедри БЖД, охорони праці та цивільного захисту ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Луганськ, вул. Оборонна, 2а; 0997177682.

**Дєдов Валентин Геннадійович** – заступник начальника частини МНС, м. Лутугіне, Луганської області, 0665669141.