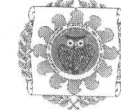




ЛУГАНСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ



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

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

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

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОЗОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ПРИРОДНИХ ДЖЕРЕЛ ІОНІЗИВНОГО ВИПРОМІНЕННЯ

У статті виконаний аналіз підходів до оцінки доз внутрішнього опромінення працівників в закритих приміщеннях, досліджено фактори, що формують величину дози опромінення радоном. Проведено стислий огляд методів зниження концентрацій радону в повітрі приміщень.

Ключові слова: радон, транспорт радону, ефективна доза, еквівалентна рівноважна об'ємна активність (ЕРОА), механізм

Постановка проблеми. Дослідження рівнів радону і ДПР показали, що його концентрація на перших поверхах приміщень часто перевищує навіть рівень гранично допустимих концентрацій (ГДК). Дочірні продукти радону представляють найбільш потужне з джерел радіоактивного опромінення населення, рівень їх дії бажано чітко знати при визначенні дозового навантаження на населення. Особливу увагу слід приділити приміщенням, в яких людина проводить значну кількість часу – службовим, виробничим та житловим приміщенням [1].

Для боротьби зі шкідливим впливом ДПР радону на здоров'я людини необхідно чітко знати механізми надходження та накопичення радому, фактори, що впливають на швидкість вказаних процесів. При цьому не можна залишити осторонь біологічний аспект радонової проблеми – хоча й давно досліджено механізм дії ДПР на живі тканини, але і досі відсутнім є алгоритм переходу від концентрації радону до поглиненої дози.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Рак легень є однією з найбільш гострих проблем сучасної онкології, причому найвищі показники захворюваності характерні для вугледобувних районів – Донбасу і Кривбасу [2]. Раніше проблему професійної захворюваності гірників пов'язували виключено із запыленістю робочої зони, проте зараз не викликає сумніву переважний вклад внутрішнього опромінення радоном. В той же час, за певних несприятливих умов (нешільність ґрунту під будівлею, підвальні приміщення без вентиляції, відсутність фундаменту або наявність в ньому тріщин) концентрації радону у житлових і службових приміщеннях можуть перевищувати значення, характерні для вугільних та, навіть, уранових шахт. На перший погляд здається, що мешканці таких будівель знаходяться під однаковою загрозою виникнення онкоутворень з гірниками, проте даний факт є досить спірним, оскільки в робочій зоні гірників присутні й інші шкідливі чинники. Крім того, відсоток курців серед шахтарів значно перевищує аналогічний показник для звичайних громадян, а паління, як відомо, за тяжкістю значно попереду опромінення радоном.

Матеріали і методи досліджень. З курсу радіології відомо, що опромінення людини в процесі її життєдіяльності викликається штучними і

природними іонізуючими джерелами, проте дозове навантаження від штучних радіонуклідів суттєво поступається природним джерелам. Тому більш ефективним з точки зору захисту населення є контроль за природними джерелами опромінення.

Природне випромінювання характеризується незмінністю протягом тривалого часу на певній території та своєю дією на усі без виключення елементи біосфери. Нижче наведено інформацію про долю окремих його складових у дозовому навантаженні на організм людини [3]:

- доза від внутрішнього опромінювання при вдиханні радону ^{222}Rn і його ДПР – 1,15 мЗв/рік;
- доза від внутрішнього опромінювання при вдиханні торону ^{220}Rn (Tn) і його ДПР – 0,23 мЗв/рік (разом 1,38 мЗв/рік від ізотопів радону);
- γ -випромінювання ґрунту – 0,48 мЗв/рік;
- опромінення космічними променями – 0,42 мЗв/рік;
- медична доза – 0,64 мЗв/рік;
- опромінення через їжу і воду – 0,26 мЗв/рік.

З наведених цифр видно, що доля опромінення від радону і його ДПР становить 43%, проте в літературі часто можна зустріти і більш високі значення (до 65%). З цього можна зробити висновок, що вклад в опромінення людини радоном до сих пір точно не визначений, ясно лише, що він суттєво переважає усі інші чинники природного радіаційного фону.

Наявність проблеми опромінення радоном визнана у всьому світі, згідно статистики ВООЗ рак легенів, викликаний радоном у приміщеннях, поступається лише сумарній кількості смертей на автошляхах (у 2,5 рази) і раку легенів у курців (майже у 25 разів). В Україні дослідження впливу радону на канцерогенні утворення легенів проведені тільки для працівників уранових рудників і шахт [4, 5], тому неясно, наскільки придатна наявна клінічна статистика для оцінки дії ДПР радону в закритих приміщеннях.

Характеристикою вмісту радону в повітрі приміщень є його вимірної еквівалентна рівноважна об'ємна активність (ЕРОА), проте на даний момент відсутній коректний перехід від ЕРОА ізотопів радону до ефективної дози. Безпечні рівні ЕРОА радону для приміщень в Україні та за її межами достатньо сильно різняться між собою. В більшості закордонних країн середньорічна активність ізотопів радону та їх ДПР в повітрі новобудов не повинна перевищувати 100 Бк/м³, в житлових квартирах допускається ЕРОА не більше 200 Бк/м³, інакше встає питання про проведення захисних заходів, а при ЕРОА 400 Бк/м³ будівля має бути знесена або перепрофільована. В Україні прийняті найбільш жорсткі норми – ЕРОА радону і його ДПР не повинна перевищувати 50 Бк/м³. В цілому ж, в поважних іноземних періодичних виданнях радіологічного напрямку існує думка, що рівень у 200 Бк/м³ можна вважати майже безпечним, а його перевищення на кожні 100 Бк/м³ збільшуватиме ймовірність виникнення раку легенів в середньому на 16%.

Потрапляючи в організм людини, радон сприяє процесам, що призводять до раку легенів. Розпад ядер радону і його дочірніх ізотопів в

легеневій тканині викликає мікроопік, оскільки уся енергія альфа-часток поглинається практично в точці розпаду. Встановлено, що клінічними особливостями професійного раку є те, що він найчастіше уражує органи дихання (67%) та кровотворення (13%).

Рівень концентрації радону на відкритому повітрі незначний, середнє значення його активності коливається в межах 5...15 Бк/м³. Основну частину дози опромінення радоном людина отримує в закритих приміщеннях, де концентрація майже у 8 разів вище. Основними джерелами транспорту радону в приміщення є ґрунт під будівлею (70%), повітря (13%), будівельні матеріали (7%), вода із свердловин (5%) і природний газ (4%). З наведених даних видно, що ЕРОА в повітрі приміщень формується в основному з ґрунту, визначається будовою ґрунту і вологістю та носить сезонний характер [5]. Основним джерелом надходження радону в повітря приміщень є геологічний простір під будівлею. Радон легко переміщається по проникних зонах земної кори. Будівля з газопроникною підлогою, побудована на земній поверхні, може збільшувати потік радону до 10 разів за рахунок перепаду тиску повітря в приміщеннях будівлі і атмосфері.

В приміщення радон поступає чотирма шляхами: через розломи у фундаменті, з системою життєзабезпечення (вода, газ, вугілля), з будівельних матеріалів і через вікна. Радон з ґрунту просочується крізь фундамент і накопичується в підвальних приміщеннях або безпосередньо під підлогою. Істотне значення має наявність тріщин у фундаменті, особливо якщо вони знаходяться в безпосередньому сусідстві з розломами в геологічних структурах. Безпосередньо в приміщення радон надходить через отвори в підлозі і в міжповерхових перекриттях.

Додатковим джерелом радону в приміщенні може бути водопровідна вода. Найбільш інтенсивно він поступає з водопровідною водою в сільській місцевості, де артезіанські свердловини або колодязі пробиті в породах, що містять радій. Розчинений у воді радон безпечний, тому що практично увесь і відразу переходить в повітря. Основна дія радону з води на людину пов'язана з його інгаляційним надходженням. У природний газ радон проникає під землею, тому за відсутності достатньої вентиляції в кухні при використанні газової плити концентрація його в повітрі швидко зростає. За наявності витяжки користування газом практично не впливає на вміст радону в приміщенні.

У повітря приміщень радон надходить також з будівельних конструкцій. Найпоширеніші будівельні матеріали – деревина, цегла і бетон виділяють відносно небагато радону, більшу радіоактивність мають граніт і пемза, а найбільш небезпечні – глинозем, фосфогіпс і кальцій-силікатний шлак. Високий вміст радону спостерігається в будівлях, що стоять на ґрунті з великим вмістом радію та якщо при побудові використовувалися матеріали з підвищеною радіоактивністю.

Висновки. В статті показано, що більшу частину опромінення природними радіонуклідами людина отримує в закритих виробничих і

житлових приміщеннях, причому найбільшу небезпеку з усіх джерел природного опромінення являє основний радіонуклід радону ^{222}Rn .

Дослідження механізмів надходження радону до закритих приміщень показують, що за відсутності радіаційних аномалій в поверхні під будівлею і у використаних будівельних матеріалах, основним шляхом транспорту радону до приміщення є його дифузія з ґрунту крізь тріщини у фундаменті. Даний процес має несуттєві добові та сезонні коливання, залежить від типу ґрунту, різниці температур і тиску всередині приміщення та зовні. Всі інші шляхи надходження радону в приміщення значно поступаються за рівнем дії ексхаляції ґрунтів, лише у випадку вкрай бідних радоном ґрунтів подібний вклад у опромінення може вносити виділення радону з стін.

Проблема радонової безпеки освітніх закладів в Україні взагалі не вивчена, частково через те, що для вимірювання ЕРОА ДПР радону потрібен радіометр ДПР радону з відповідним програмним забезпеченням. Для отримання повної картини стану радонової безпеки навчального закладу з площами типу ЛНУ імені Тараса Шевченка необхідний регулярний контроль ЕРОА перших поверхів і підвальних приміщень протягом року.

Список літератури

1. Радиоэкология: учебник для вузов / М. Г. Давыдов [и др.]. – Ростов н/Д : Феникс, 2013. – 635 с.
2. Arvela H. et al. (2012). Radon prevention in new construction in Finland: a nationwide sample survey in 2009. *Radiat Prot Dosimetry*, 148 (4): Pp. 465 - 474.
3. Гайсенюк Л. О., Кулініч Г. В., Стадник Л. Л., Ланько, Лаврик В. П. Дози опромінення та клінічні особливості професійних раків легень у гірників уранових шахт // Укр. радіологічний журн. – 2010. – № 18. – С. 16–27.
4. Стадник Л. Л., Зінвалюк О. В. // Укр. радіологічний журн. – 2012. – № 4. – С. 424–426.
5. Радон: враг, врач и помощник. Конспект лекций / И. Н. Бекман [и др.]. – Ростов н/Д : Феникс, 2012. – 321 с.

Орешкін Михайло Вільєвич – завідувач кафедри БЖД, охорони праці та цивільного захисту ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», доктор сільськогосподарських наук, 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.

Орешкин Михаил Вильевич – заведующий кафедрой БЖД, охраны труда и гражданской защиты ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», доктор сельскохозяйственных наук, г. Луганськ, ул. Оборонная, 2а; 0665485272.

Калайдо Олександр Віталійович – асистент кафедри БЖД, охраны труда и гражданской защиты ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск, ул. Оборонная, 2а; 0997177682.

Дедов Валентин Геннадиевич – заместитель начальника части МЧС, г. Лутугино, Луганской области, 0665669141.