

УДК 614.841.2

*С.О. Ємельяненко, ад'юнкт, А.Д. Кузик, канд. фіз.-мат. наук***ПІЧНЕ ОПАЛЕННЯ ЯК ОДНА З ОСНОВНИХ ПРИЧИН ЗРОСТАННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ У ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ М. ЛЬВОВА**

Робота присвячена проблемі пожежних ризиків спричинених пічним опаленням та газовими опалювальними приладами. Проведено розрахунок пожежних ризиків для житлових будинків з газовим опаленням і визначено найбільш небезпечні причини, які впливають на зростання пожежних ризиків з цієї причини. Індивідуальне опалення, а особливо пічне, є істотним при оцінці пожежного ризику житлового сектора. Пожежі, які виникають від опалення, зазвичай, є наслідком людської недбалості чи необізнаності. Експлуатація індивідуального опалення потребує постійного огляду та контролю за його справністю. В Україні у минулому році через порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації печей, теплогенеруючих агрегатів та установок виникло 4524 пожеж або 7,4 % від загальної кількості всіх пожеж.

Ключові слова: ризик, пожежний ризик, пічне опалення, кореляційний аналіз, кластерний аналіз.

*S. Emelianenko, Postgraduate student, A. Kuzyk, Cand. of Sc. (Physics and Mathematics)***STOVE HEATING AS A MAJOR REASON FOR THE GROWTH OF FIRE RISK IN LVIV RESIDENTIAL HOUSES**

The article deals with the problem of fire risk caused by stoves and gas heating appliances. The calculation is made of fire risk to residential houses with heating stove and the most dangerous causes is determined. This causes affect the growth of fire risk. Individual heating, especially stove is essential in assessing the fire risk housing sector. Fires which arise from stove heating is usually the result of human carelessness or lack of information. Exploitation of stove heating requires constant review and monitor its exactness. In Ukraine last year due to violations of fire safety rules when constructing and operating furnaces, thermal generating units and plants 4524 fires arose or 7.4% of all fires. Heating stove is used for heating and cooking in private homes and historic buildings in cities.

Keywords: risk, fire risk, stove heating, correlation analysis, cluster analysis.

За статистичними даними, опублікованим Національною асоціацією пожежної безпеки [1], у США в 2007 р. опалювальне обладнання стало причиною 66 400 пожеж у житлових приміщеннях, яке призвело до 580 смертей, 1850 осіб було травмовано, а матеріальних збитків завдано на 608 млн. доларів. У 2003-2007 рр. велика частка смертей (79 %), травмованих (62 %), а також майже половина (49 %) матеріальних збитків стали наслідком пожеж, які були пов'язані з стаціонарними і портативними приладами систем опалення.

В Україні у 2011 році через порушення правил експлуатації систем опалення виникло 4524 пожеж або 7,4 % від загальної кількості пожеж [2]. Найбільше пожеж, що супроводжувалися людськими жертвами, виникали в січні та лютому. Сильні морози, недотримання правил користування пічним опаленням та порушення правил експлуатації різноманітних електронагрівальних приладів призвели до загибелі в цей період 392 осіб. Серед надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру, в яких зареєстровані летальні випадки, 81,6 % їх кількості становить отруєння чадним газом як результат порушення правил експлуатації газового обладнання та пічного опалення приватних житлових будинків.

У м. Львові станом на 08.10.2012 р. за даними управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення Львівської міської ради [3] виникло 35 випадків отруєння чадним газом, внаслідок чого потерпіло 84 особи із них 19 дітей. 8 випадків

закінчилися смертю людей. За відповідний період 2011 року трапилось 30 таких нещасних випадків, потерпіло 89 людей, із них 30 дітей, зафіксовано 3 смертельні випадки, тобто кількість таких випадків у 2012 р. зросли. За весь опалювальний сезон 2011 року на території м. Львова зареєстровано 43 випадки отруєння людей чадним газом, в результаті яких потерпіло 102 осіб, з них 36 дітей. На жаль, були і летальні випадки – четверо осіб загинуло від отруєння чадним газом.

Пожежі з причини порушення правил експлуатації систем опалення характеризуються великою смертністю, оскільки виникають як вдень, так і в нічний час, і здебільшого, коли жителі сплять. Тому зменшення пожежних ризиків з цих причин є актуальним завданням для органів місцевої влади, пожежно-рятувальних підрозділів, жителів будинків і квартир з газовим опаленням та приладами, яких у Львові налічується 25326 (8455 комунальної власності).

Метою роботи є аналіз пожежних ризиків з причини порушення експлуатації систем опалення у м. Львові та напрями їх зменшення.

Для зображення статистичних даних по пожежах найліпше використовувати діаграми, які зображують пожежні ризики. Адже ризик дозволяє детальніше вказати рівень небезпеки на даному об'єкті. В статистичних щорічниках порівнюються кількості пожеж, які виникали протягом року в певних областях, але таке порівняння не справедливе, бо кожна область відрізняється кількістю населення, потенційно небезпечних об'єктів і об'єктів підвищеної небезпеки, природними небезпеками та інші. Ризик універсальна величина, яка дозволяє їх врахувати. Тому для оцінки небезпек, які виникають від систем опалення у житловому секторі Львова, використаємо ризик-орієнтовний підхід.

Розподіл пожежних ризиків зіткнутися з пожежею у житловому будинку з причини порушення експлуатації систем опалення за районами міста в період 2002-2011 рр. зображено на рисунку 1.

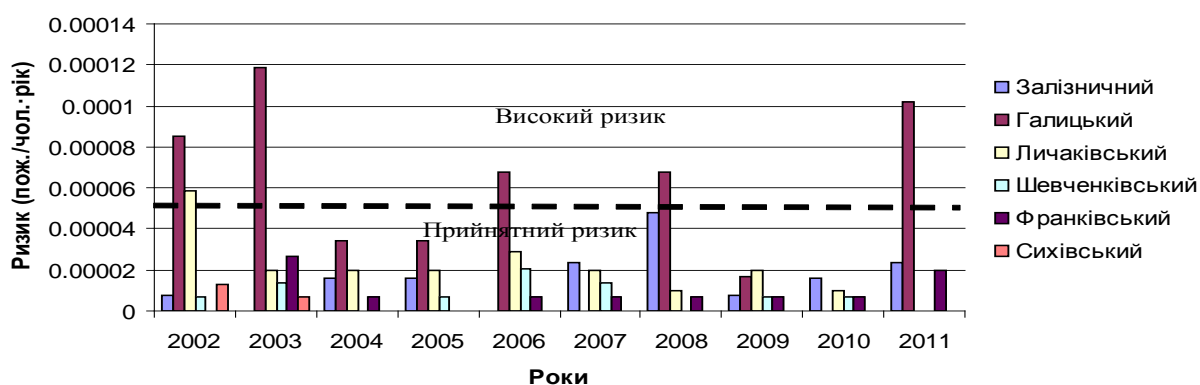


Рисунок 1 – Ризик зіткнутися з пожежею у житловому будинку з причини порушення експлуатації систем опалення за районами в період 2002-2011 рр.

Найбільші пожежні ризики є характерними для Галицького району, у якому квартири, підключені до центрального опалення, становлять лише 3,6 %, а решта мають пічне (індивідуальне) опалення. Це зумовлено тим, що переважна більшість житлових будинків у цьому районі відносяться до історичної забудови міста. Інші адміністративні райони міста мають більші частки центрального опалення у житловому секторі, а тому і значення ризиків з цієї причини там менші. Сихівський район здебільшого характеризується як спальний, у якому переважають дев'яти-п'ятиповерхові будинки з центральним опаленням, а тому відповідні ризики майже відсутні. Залізничний, Личаківський, Шевченківський та Франківський райони мають будинки як з центральним, так і з індивідуальним опаленням.

Так як житлові будинки, які мають центральне опалення не мають пожежних ризиків з порушення експлуатації систем опалення, а переважна більшість будинків які мають

індивідуальне (пічне) опалення це будинки, що відносяться до історичної забудови міста та особняки. Тому для більш детальнішого аналізу цих будинків розраховано індивідуальний пожежний ризик зіткнутися з пожежею з причини порушення експлуатації систем опалення на прикладі Личаківського району (рисунок 2). Личаківський район має різноманітні архітектурні житлові будинки, які розподілені за видами [4]:

- 1) Особняк – 3682 шт.
- 2) 2-5 поверхові (історична частина міста) – 1396 шт.
- 3) 4-8 поверхові – 151 шт.
- 4) 9-10 поверхові – 79 шт.
- 5) > 10 поверхові – 5 шт.
- 6) Гуртожитки – 42 шт.

Пожежний ризик зіткнутися з пожежею у адміністративному районі міста за видами будинків обчислюється за формулою [5]:

$$R_{з.п.} = \frac{N_{к.б.}^{ПОЖ.}}{N_{ж.к.} \cdot T} \quad (1)$$

де $N_{к.б.}^{ПОЖ.}$ – кількість пожеж з причини порушення експлуатації систем опалення у квартирах даної групи будинків відповідного району за рік. $N_{ж.к.}$ – кількість жителів квартир певної групи будинків. Кількість жителів взято з розрахунку що в кожній квартирі відповідного виду житла проживає в середньому троє осіб. T – період часу, роки.

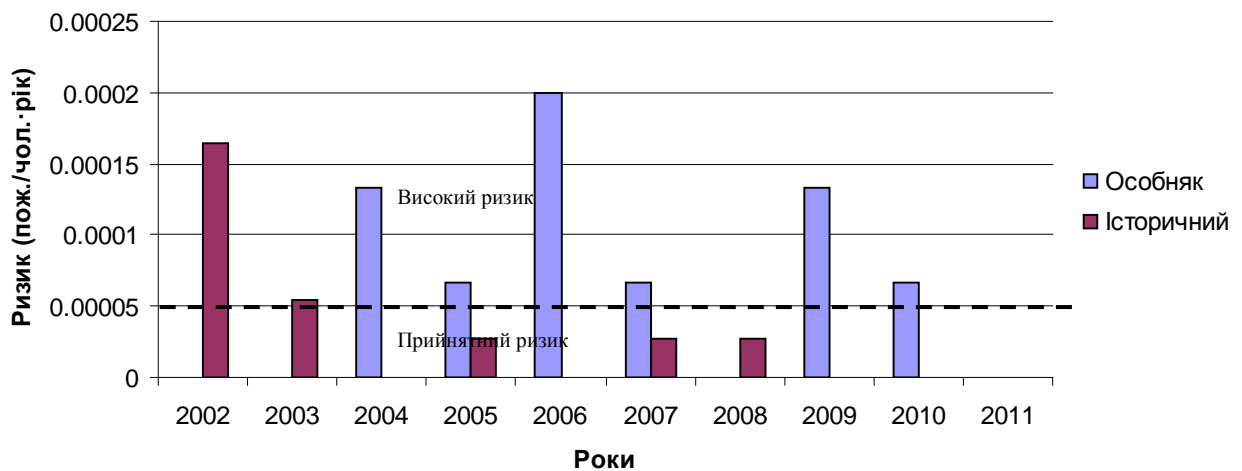


Рисунок 2 – Пожежний ризик зіткнутися з пожежею у житловому будинку (особняк, історичний) з причини порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації систем опалення у Личаківському районі за період 2002-2011 рр.

З рисунка 2 видно, що в 2006 році у Личаківському районі максимальне значення ($2 \cdot 10^{-4}$ пож./чол.·рік) індивідуального пожежного ризику зіткнутися з пожежею було високим [5] для мешканців особняків. А для жителів історичної забудови міста цей ризик становив ($1,6 \cdot 10^{-4}$ пож./чол.·рік) у 2002 році. У деякі роки ці ризики були незначними для жителів особняків у 2002, 2003, 2008 та 2011 рр. Для мешканців історичної забудови району вони були незначними у 2004, 2006, 2009, 2010 та 2011 рр. Максимальний пожежний ризик загинути на пожежі з причини порушення експлуатації систем опалення у Личаківському районі був високим у 2006 році і становив ($6,6 \cdot 10^{-5}$ заг./чол.·рік), а для решти років був незначним.

Для виділення адміністративних районів за схожістю проблеми ризиків проведено кластерний аналіз. Групування здійснено за кореляціями значень ризиків зіткнутися з

пожежею у житловому будинку з причини порушення експлуатації систем опалення протягом 2002-2011 рр. у районах міста (рисунок 3).

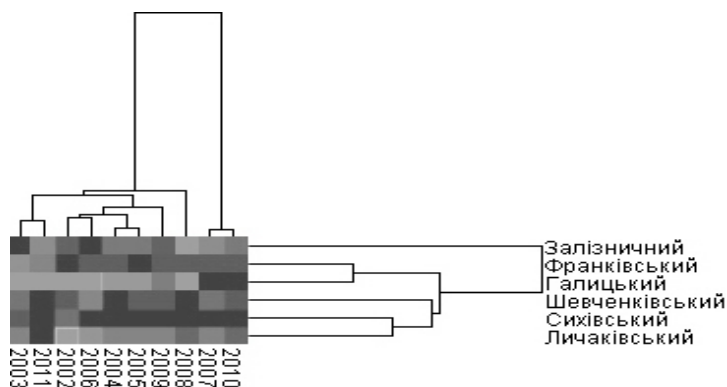


Рисунок 3 – Кластерний аналіз ризиків зіткнутися з пожежею у житловому будинку з причини порушення експлуатації систем опалення за період 2002-2011 рр.

Найвищий коефіцієнт кореляції є між ризиками у Галицькому та Франківському районах – 0,84, що об'єднує їх в одну групу. Дещо меншим є цей показник між ризиками у Сихівському та Личаківському районах – 0,76 до групи яких на рівні 0,71 приєднується Шевченківський район. На рівні 0,7 ця група об'єднується з групою Галицького та Франківського районів, а на рівні 0,54 до них приєднується Залізничний район. Високі кореляційні зв'язки між пожежними ризиками у окремих районах свідчать про подібність ситуації з пожежами з причин індивідуального газового опалення, а саме група Франківський-Галицький, та група Сихівський-Личаківський.

За роками кореляційні зв'язки між пожежними ризиками у районах Львова є найвищими для значень 2007 та 2010 рр. ($r_{xy} = 0,98$). Дещо меншими значеннями – 0,97 вони є 2004 та 2005 рр., 2003 та 2011 рр. – 0,95, 2002 та 2006 рр. – 0,94. На рівні 0,87 вони об'єднуються в одну групу, в яку увійшли 2008, 2009, 2005, 2004, 2006, 2002, 2011 та 2003 рр. І лише на рівні 0,38 до них приєднуються група 2007 та 2010 рр., що свідчить про істотну відмінність ситуації з ризиками в ці роки у порівнянні з іншими роками.

З початком опалювального сезону та до його завершення у житлових будинках частішають випадки пожеж через порушення правил експлуатації опалювальних приладів. Розподіл ризиків з причин індивідуального газового опалення наведено на рисунку 4.

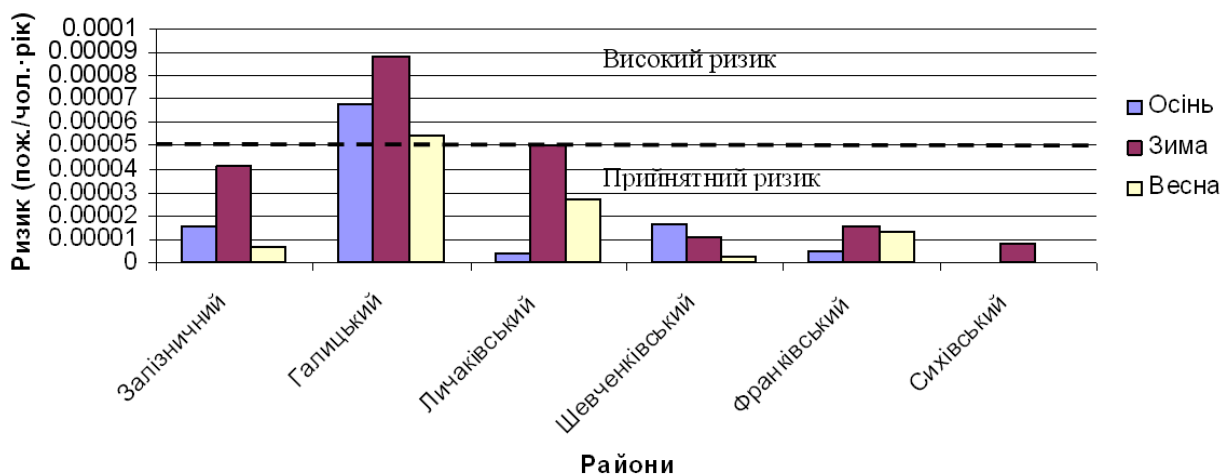


Рисунок 4 – Середній ризик зіткнутися з пожежею з причини порушення експлуатації систем опалення за районами Львова та опалювальними сезонами в період 2002-2011 рр.

У Галицькому, Личаківському та Залізничному районах пожежні ризики з причини опалення були найвищими серед річних сезонів. У Галицькому районі ці пожежні ризики були високими, дещо меншими та на рівні прийнятних вони були у Личаківському та Залізничному районах. На рівні прийнятних ризиків вони були і у Франківському та Шевченківському районах. У Сихівському районі вони були незначними, а лише у зимовий сезон – прийнятними.

Особливого занепокоєння при використанні пічного опалення викликають квартири, у яких проживають люди похилого віку, самотні пенсіонери та інваліди. Саме у помешканнях цієї категорії жителів пожежі виникають найчастіше, оскільки утримання такого виду опалення в належному стані вимагає багато пильності та уваги. В період 2002-2011 рр. у Львові, в середньому, на кожній десятій пожежі з причини порушення експлуатації систем опалення гинула одна особа, переважно пенсійного віку. Ці опалювальні прилади небезпечні ще й тим, що спричиняють удушення чадним газом, особливо під час сну, коли люди найбільш вразливі.

Ризики зіткнутися з пожежею у житловому будинку з причини порушення експлуатації систем опалення за місяцями у Галицькому районі у зимові, весняні та осінні місяці відносяться до високих, лише в лютому, березні та травні – до прийнятних, а в літні місяці – відсутні, оскільки пічне обладнання не використовується. Личаківський район має високі ризики лише у грудні та січні, а в інші місяці вони прийнятні, але можуть наблизитися до високих. В інших районах ризики прийнятні, іноді наближені до високих у зимові місяці (Залізничний район) (рисунок 5).

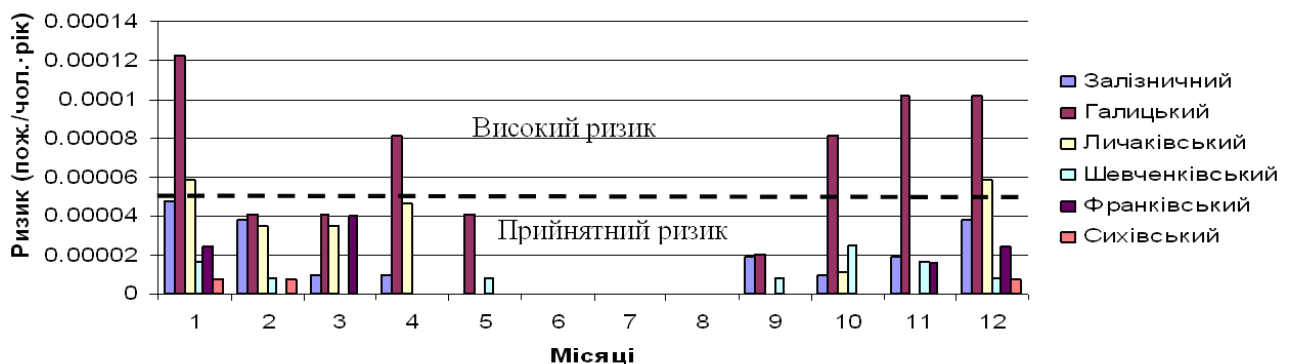


Рисунок 5 – Розподіл середніх ризиків зіткнутися з пожежею з причини порушення експлуатації систем опалення за районами Львова та місяцями в період 2002-2011 рр.

З рисунка 4 видно, що розподіл ризиків за місяцями більш детально вказує на небезпеку в опалювальний сезон у Галицькому, Личаківському, Залізничному та Франківському районах від пічного опалення. Ризики загибелі з цієї причини показують, що найбільш небезпечними за десять років були березень та грудень у Галицькому та Шевченківському районах, а у решти районах ризики були значно меншими (рисунок 6).

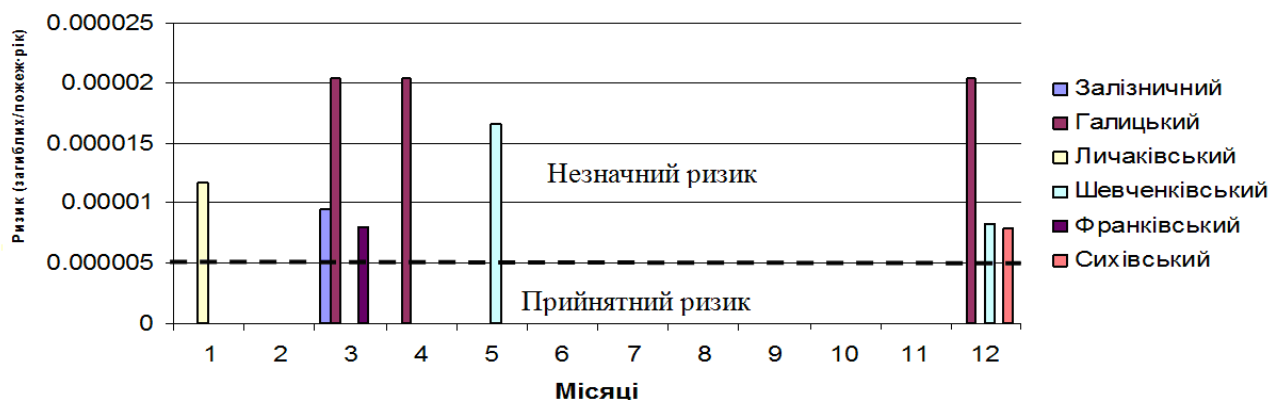


Рисунок 6 – Розподіл середніх ризиків загинути на пожежі з причини порушення експлуатації систем опалення за районами Львова та місяцями в період 2002-2011 рр.

Найбільш небезпечними були місяці: січень (Личаківський р-н), березень (Галицький, Залізничний, Франківський р-ни), квітень (Галицький р-н), травень (Шевченківський р-н), грудень (Галицький, Шевченківський, Сихівський р-ни).

З метою зменшення ризиків проаналізовано основні причини виникнення пожеж через порушення правил експлуатації систем опалення, а саме:

- експлуатація газових приладів при зачинених кватирках та закритих вентиляційних решітках, внаслідок чого в приміщенні утворюється розрідження і виникає зворотна тяга в опалювальній печі [3];
- опалювальні печі не обладнані пристроями для прочищення газоходів печі та димового каналу;
- димові канали влаштовані не завжди на рівні нормованої відмітки та своєчасно не прочищаються мешканцями;
- часто виникає відкладення сажі, засмічення та пошкодження внутрішніх стінок газоходів печі та димового каналу.

Також трапляються випадки негерметичності газоходів і димових каналів, відсутності каналів надходження повітря в приміщення, у якому влаштовані газові прилади, несправності газового обладнання.

У ряді випадків виникнення пожежі відбувається через застосування у ролі димової труби алюмінієвих труб та гофр [6]. Маючи тонку стінку, вони швидко розжарюються і перевипромінюють тепло, якого достатньо для займання горючих матеріалів у горищних приміщеннях.

У випадку несвоєчасного обслуговування опалювальних приладів відбувається вигорання сажистих нашарувань, яке супроводжується інтенсивним тепловиділенням. Слід зауважити, що максимальне прогрівання печей може настати через 4-8 годин безперервного горіння в топці. Залежно від відстані до нетепломістких печей температура на поверхні спалимих конструкцій може перевищувати 100 °С, що ставить небезпеку займання горючих матеріалів, що контактують з ними.

Висновки: Житлові будинки історичної частини міста Львова здебільшого обладнані пічним опаленням, що у поєднанні з пожежним навантаженням (дерев'яні балки в стінах, перегородках та перекриттях, дерев'яні сходові клітки та здебільшого дерев'яна підлога), яке призводить до зростання пожежних ризиків, зменшення яких можна досягти комплексом протипожежних заходів:

- щорічною профілактикою та дотриманням правил користування газовим обладнанням;
- удосконаленням законодавчої бази щодо проведення перевірок у житлових будинках в історичній частині міста з урахуванням пожежних ризиків;

- виявленням із залученням соціальних служб помешкань проживанням людей похилого віку та надаванням їм допомоги у профілактиці газового опалення;
- встановленні датчиків газу чи газоаналізаторів для попередження надзвичайних ситуацій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://firedata.ru/news_page_21.html
2. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 році / (Міністерство надзвичайних ситуацій України, Міністерство екології та природних ресурсів України, Національна академія наук України). – К. : 2011. – 359 с.
3. Цього року трапилось вже 35 випадків отруєння людей чадним газом [Електронний ресурс]. – офіційний сайт Львівської міської ради. – Режим доступу: <http://city-adm.lviv.ua/portal-news/society/emergency/206856-tsoho-roku-trapylos-vzhe-35-vypadkiv-otrueniennia-liudei-chadnym-hazom>
4. Ємельяненко С. О. Оцінка пожежного ризику з електротехнічних причин у житлових будинках / С. О. Ємельяненко, А. Д. Кузик, Ю. І. Рудик // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів: ЛДУ БЖД, 2012. – № 20. – С. 105-110.
5. Бегун В. Види діяльності щодо контролю безпеки та документи з безпеки / В. Бегун // Надзвичайна ситуація. – 2009. – №6. – С. 34–35.
6. Брушлинский Н. Н. О статистике пожаров и о пожарных рисках / Н. Н. Брушлинский, С. В. Соколов // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Т. 20, № 4. – С. 40-48.

