

УДК 69.059.2

С.Л. Леонт'єв,
Харківська національна академія міського господарства**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ НОРМУВАННЯ РИЗИКУ ОБВАЛЕНЬ
БУДИНКІВ І СПОРУД**

Розглянуто методи нормування ризику при обваленнях будинків і споруд, запропонований авторський метод нормування ризику

Ключові слова: *методи нормування ризику, обвалення, будинки та споруди*

У багатьох країнах щорічно відбувається обвалення великої кількості будинків. Технічний аналіз причин аварій, зареєстрованих на території країн СНД, показує, що в останні роки аварії відбуваються в експлуатованих будинках і спорудах, одна із причин яких – відсутність належного контролю технічного стану будинків і споруд. Виходячи з викладеного вище, проблема обвалень на сьогоднішній день надзвичайно актуальна.

Велика кількість випадків катастрофічного обвалення будинків, що відбуваються в останні роки, свідчить про найгострішу необхідність контролю технічного стану конструкцій експлуатованих будинків [1].

Перші спроби Західної Європи оцінки й нормування ймовірності смертності більш активно стали проявлятися після серії аварій у Великобританії (1974 р.), Нідерландах (1975 р.) і Італії (Севезо, 1975 р.). У цей час були запропоновані принципи ALAPA і ALARA [2]. Аналогічні роботи були проведені в Гонконгу на початку 80-х років, Австралії – у середині 80-х років.

Але зараз з озвитком ризикології в будівництві є потреба у перегляді та перерахунку припустимого рівня ризику обвалень будинків і споруд.

Тому ціль даної роботи складається у дослідженні досвіду зарубіжних країн у нормування ризику обвалень будинків і споруд, визначенні припустимої кількості аварій, враховуючи норми смертності.

Нормування ризику обвалення будинків і споруд пов'язано з нормуванням значень ймовірності смертельного результату для людей.

Одною з перших країн, де була нормована ймовірність, є Нідерланди. У цій країні на законодавчому рівні для індивідуального гранично припустимого рівня, обумовленого господарською діяльністю, прийняте значення ймовірності смерті, рівне 10^{-6} на рік [2].

У Європі індивідуальний рівень смертності на рівні 10^{-5} є верхньою межею. В той же час, у Великобританії неприпустимий рівень становить 10^{-4} у рік, але застосування підходу ALARP, приводить до того, що в дійсності ймовірність значно нижче граничного значення. Верхня межа для індивідуальної ймовірності в Чеській Республіці й у Нідерландах після 2010 року встановлено на рівні 10^{-6} на рік. Також індивідуальна ймовірність смертності в управлінських принципах планування землекористування (LUP) у Великобританії може бути приведена до індивідуальної ймовірності смерті 3×10^{-6} у рік. Незначний (зневажний) рівень імовірності, обумовлений у Великобританії рівнем 10^{-7} у рік, не піддається сумніву, і передбачається, що в цей час дане значення може бути прийнято всіма країнами ЄС [3].

На відміну від індивідуального, соціальний рівень смертності дає оцінку впливу на групи населення, що проживає поблизу об'єкта. На рис. 1 показаний зв'язок між прийнятними рівнями індивідуальної й соціальної ймовірності, які застосовують у Нідерландах.

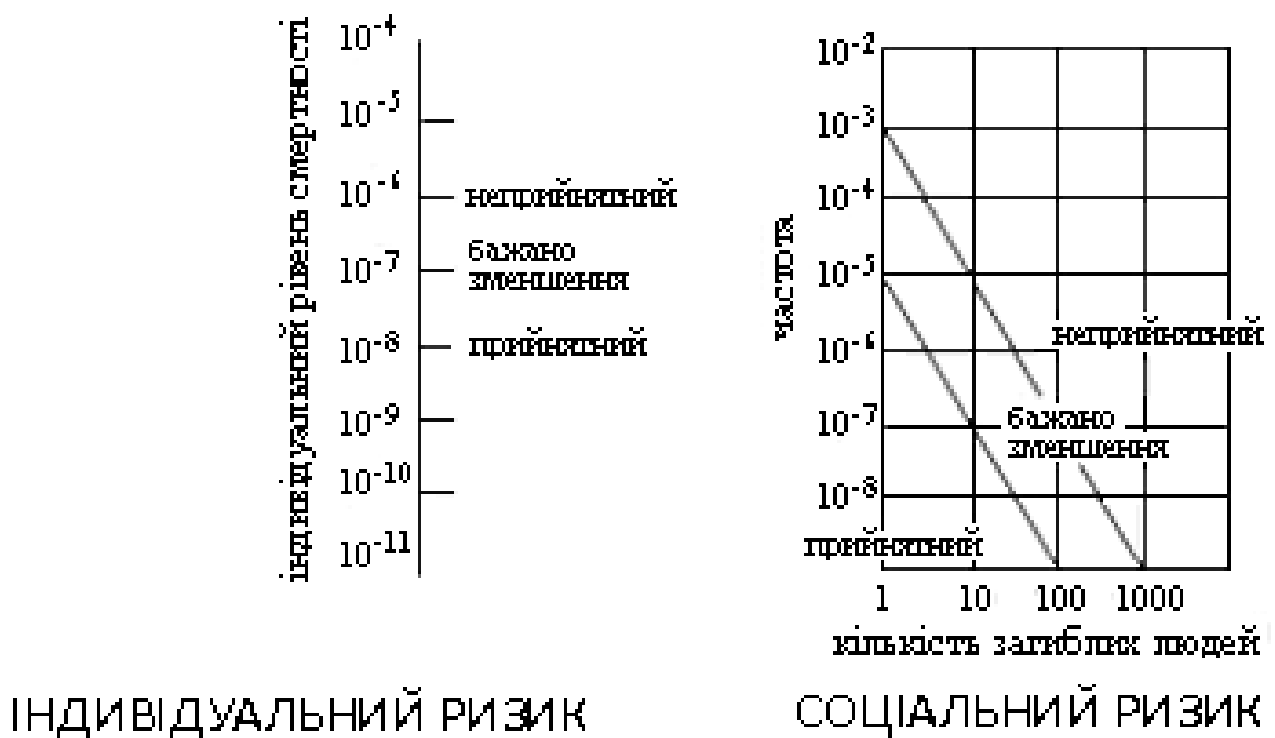


Рис. 1. Критерії прийнятної індивідуальної й соціальної ймовірності в Нідерландах

Для Росії перші дослідження із критеріїв прийнятної ймовірності смерті були виконані наприкінці 80-х – початку 90-х років минулого століття. Як приклад можна привести оцінки, зроблені А.Н. Слохінім у 1992 р. [4].

Прийнятну індивідуальну ймовірність смерті для людей, що проживають поблизу промислових об'єктів пропонувалося встановити в такий спосіб:

- рівень імовірності вище 1×10^{-4} у рік як неприпустимий;
- рівень імовірності від 1×10^{-4} до 1×10^{-5} у рік як прийнятний, але потребуючий жорсткого контролю;
- рівень імовірності менш 1×10^{-5} у рік як прийнятний.

Відповідні рівні соціальної ймовірності пропонувались такі:

- неприйнятним вважається ймовірність, коли 25 і більше дорослих людей піддаються небезпеці з частотою більше 1×10^{-5} у рік;
- неприйнятним вважається ймовірність, коли 25 і більше дітей, старих, хворих піддаються ймовірності небезпеки з частотою більше 1×10^{-4} у рік.

Більш пізні роботи були спрямовані на обґрунтування кількісних значень рівнів індивідуальної й соціальної ймовірності.

На території України існують норми ймовірності, прийняті на основі голландського підходу. Відповідно до цього підходу весь «спектр» значень ймовірності (індивідуальної і соціальної) розбивають на три області відповідно до так названого принципу «світлофору» (рис. 2) [3]. Таким чином, безпечною ймовірність є тільки при значеннях індивідуального рівня менш 1×10^{-4} , при перевищенні даного показника необхідно приймати міри (табл.).

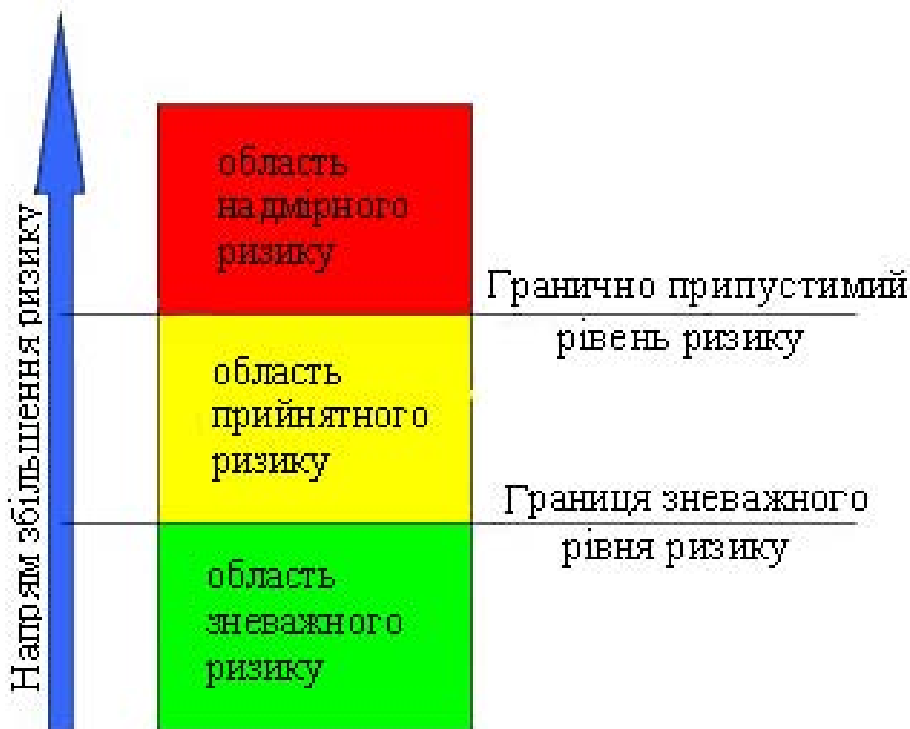


Рис. 2. Градація діапазону значень індивідуальної ймовірності на три області: неприпустимої (надмірної), прийнятної й зневажливої ймовірності

Таблиця

Категорії діяльності людини за рівнем ймовірності

Категорія	Якісна оцінка діяльності	Коефіцієнт індивідуальної ймовірності, рік
I	Безпечна	$<1 \times 10^{-4}$
II	Прийнятна	$\geq 1 \times 10^{-4}$ и $< 1 \times 10^{-3}$
III	Опасна	$\geq 1 \times 10^{-3}$ и $< 1 \times 10^{-2}$
IV	Особливо небезпечна	$\geq 1 \times 10^{-2}$

Якщо при оцінці ймовірності встановлено, що її величина перебуває в зоні «неприйнятної» (III і IV категорії), необхідно здійснити заходи щодо зниження її до прийнятного рівня [3].

Якщо при оцінці ймовірності смерті встановлено, що її величина перебуває «між двома лініями» (зони прийнятної й неприйнятної ймовірності), то власники об'єкта повинні вжити заходів, які вважають розумними із практичної точки зору. Під цим мається на увазі, що реалізація мір не повинна вимагати не виправдано високих витрат або не виправданих зусиль. Це так званий принцип ALARA (ALARP) (*as low as reasonably applicable/practicable*) – підхід до управління ймовірністю смерті, що має на увазі її максимально можливе зниження, яке досягнуто за рахунок реально наявних (обмежених) ресурсів.

Однак, існують способи підрахунку припустимої кількості аварій такі, що засновані на визначенні припустимого рівня смертності. Їх застосування є складним у практиці, тому що статистика не містить даних про всі будинки й споруди, що перебувають на території держави. Особливо це стосується занедбаних і неексплуатованих будинків, на яких відбувається значна кількість аварій з людськими жертвами. Також немає можливості використання показнику «квадратний метр загальної площі», тому що у рахунок приймають тільки експлуатовані площі, не враховуючи покрівлі, вертикальні площі.

Для аналізу кількості аварій з людськими жертвами була використана інформація із сайтів-джерел на яких велась узагальнена статистика трьох країн (Росія, Україна, Білорусія), таких як портал «Наука й безпека», сайт «Обвалення будинків і споруд», сайт «Аварії в будівництві» [5-7], для встановлення більш точної інформації про аварії були використані сайти новин: електронна версія регіональної газети «Донбас», медіа-група «Об'єктив», «РІА НОВИНИ», електронне періодичне видання «РИАН.Ру», «Щоденна газета», Мульти-портал KM.RU, тощо [8-31].

Статистика обвалень, яка була отримана за рік (період з вересня 2009 по вересень 2010), показала, що в Росії відбулося 277 аварій як при будівництві будинків і споруд, так і при їх експлуатації, в Україні 49 і в Білорусії 7. У перерахуванні на 1 млн. чол. на рік, кількість аварій становить: у Росії – 1,05 одиниць, в Україні – 1,07 одиниць, у Білорусії – 0,74.

Виходячи з викладеного вище, пропонуємо визначати показник ризику обвалень будинків і споруд як частку кількості аварій на 1 млн. чоловік населення, що проживає на території протягом року. Даний розрахунок робить показник універсальним, і в той же час, менш трудомістким для розрахунку. Використовуючи закордонний досвід, нормувати рівень ризику обвалень треба, розділяючи його на: «безпечний» (0,75 од. /млн. чол.), «прийнятний» (1 од. /млн. чол.), «небезпечний» (1,5 од. /млн. чол.) і «особливо небезпечний» (2 од. /млн. чол.).

Таким чином, встановлено, що велика кількість випадків катастрофічного обвалення будівель і споруд свідчить про найгострішу необхідність контролю їх технічного стану.

Нормування ризику обвалення будинків і споруд пов'язано з нормуванням значень ймовірності смертельного результату для людей. Дане завдання у зарубіжних країнах має різні засоби вирішення. В основному, існуючі способи підрахунку припустимої кількості аварій засновані на визначенні припустимого рівня смертності. Їх застосування є складним у практиці.

Запропоновано нормувати рівень ризику обвалень будинків і споруд як частку кількості аварій на 1 млн. чоловік населення, що проживає на території протягом року, розділяючи його на «безпечний», «прийнятний», «небезпечний» і «особливо небезпечний».

Протягом часу значення показника ризику обвалень мають потребу в перегляді й уточненні у зв'язку зі зміною вимог до будівництва будинків і споруд.

Література

1. НП «Экспертная палата». Аварии зданий и сооружений необходимо предотвращать [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.ceur.ru>.
2. Лесных В.В. Нормирование риска: зарубежный и отечественный опыт. [Электронный ресурс] / В.В. Лесных // ФГУП «НТИЦ «Промышленная безопасность», Москва. – Режим доступа: <http://www.hazard.fromru.com/seminar/6/Lsnh.txt.htm>.
3. Декларация российского научного общества анализа риска «Об установлении предельно-допустимого уровня риска» / Общероссийская

общественная организация «Российское научное общество анализа риска» [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.sra-russia.ru/russian/index.php?type=6>.

4. Елохин А.Н. Анализ и управление вероятностью: теория и практика / А.Н. Елохин. М.: Лукойл, 2000. – 185 с.

5. Портал «Наука и безопасность». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.pamag.ru.

6. Сайт «Обрушения зданий и сооружений». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://obrushenie.ru>.

7. Сайт «Аварии в строительстве». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.bcrash.ru.

8. Электронная версия региональной газеты «Донбасс». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.donbass.ua.

9. Государственный интернет-канал «Россия» 2001-2011. [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.vesti.ru.

10. Медиа группа «Объектив». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.objectiv.tv.

11. Электронное периодическое издание «РИАН.Ру». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.rian.ru.

12. Сайт «Лисичанск online». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.lisichansk.com.ua.

13. ЗАО ИД «Комсомольская правда» в Украине». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.kp.ua.

14. «РИА НОВОСТИ». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.ua.rian.ru.

15. Газета «Вечерний Харьков». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.vecherniy.kharkov.ua>.

16. Электронная версия журнала «Корреспондент» [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://korrespondent.net>.

17. Мульти-портал КМ.RU. [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.km.ru.

18. «Ежедневная газета» [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.gzt.ru>.

19. «Лента.Ру» (LENTA.RU). [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://lenta.ru>.

20. Фирма «Вира». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.vira.ru>.

21. Кредитный портал.[Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.rostov-credit.ru>.

22. Подробности.UA – новостной проект телеканала «Интер». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://podrobnosti.ua>.
23. Портал «Новости@mail.ru». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://news.mail.ru>.
24. Сайт «NEWSru.com – самые быстрые новости 2000-2011». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.newsru.com>.
25. Сайт «КИД» (zadonbass.org). [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://zadonbass.org>.
26. Транспортный портал «Gudok.ru» [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.gudok.ru>.
27. Peshehodov.Net – сайт о пешеходах и для пешеходов/ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.peshehodov.net>.
28. Российское информационное агентство «Новый Регион». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.nr2.ru>.
29. Портал «Индикаторы рынка недвижимости». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.irn.ru>.
30. Ежедневная электронная газета «Утро.ru». [Электронный ресурс] – Режим доступа: / www.utro.ru.
31. Первый информационный портал «ОБОЗ.ua – Обозреватель» [Электронный ресурс] – Режим доступа: / <http://www.Obozrevatel.com>.

Аннотация

Рассмотрены методы нормирования риска при обрушениях зданий и сооружений, предложен авторский метод нормирования риска

Annotation

Rating methods of failures in buildings and constructions of are considered, the authoring rating method is proposed