

## **Висновки**

1. Розроблено структурну модель системи ранжування курортів Львівської області, яка базується на модульному принципі, дає змогу швидко її модифікувати та вдосконалити.

2. Розроблено інформаційне забезпечення системи, що включає побудовані структури даних та розроблену базу даних.

3. Розроблено web-орієнтоване програмне забезпечення.

1. World's worst pollution problems [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.worstpolluted.org/docs/WorldsWorst2016.pdf>

2. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : закон України від 2011 р. №26/218 // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – № 26. – Ст. 218.

3. *Фоменко Н.В.* Рекреаційні ресурси та курортологія – Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2007. – 312 с.

4. *Поклодана М.М.* Рекреаційна географія - Навч. посібник . – Х.: ХНАМГ, 2012. – 275с.

5. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.]; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 232 с.

6. *Величко В.В.* Організація рекреаційних послуг Навчальний посібник. - Харків: Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, 2013. – 202 с.

*Поступила 17.09.2018р.*

УДК 519.6

С. М. Михайлюк, Чернівці

## **ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ ПОЖЕЖНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ**

**Анотація.** На сучасному етапі розвитку знань про людину і довкіллі для оцінки рівня безпеки людини або будь-якої системи все частіше використовується поняття ризику. Теорія ризику протягом останніх десятиліть інтенсивно розвивається для оцінки та аналізу багатьох аспектів безпеки складних систем (технічних, соціальних, економічних), а також в галузі захисту людей від пожеж, катастроф та інших надзвичайних ситуацій. Захист населення, територій, матеріальних і культурних цінностей від надзвичайних ситуацій (НС) – це одна з основних функцій держави, від ефективності здійснення якої безпосередньо залежить національна безпека і загалом існування держави як такої.

**Ключові слова:** ризик, надзвичайна ситуація, суспільство, суспільство ризику, небезпека, соціологія ризику, безпека, профілактика.

**Вступ.** Державною програмою забезпечення пожежної безпеки, що затверджена ухвалою Кабінету Міністрів України від 3.04.95 № 238, передбачено проведення досліджень в області розробки математичних моделей і методів за визначенням і прогнозуванням вірогідності виникнення пожеж, ефективних засобів їх попередження і ліквідації наслідків. Вивчення динаміки розвитку пожеж дає змогу створювати відповідні моделі розвитку пожеж, застосування яких дасть змогу точніше оцінювати вогнестійкість будівельних конструкцій та підвищити рівень пожежної безпеки об'єкта загалом [1]. За останнє десятиліття в Україні значно зросли масштаби господарської діяльності, внаслідок чого з'явилась велика кількість промислових комплексів, на яких було зосереджено різні енергетичні установки великої та надмірної потужності [2]. Використання ж на них значної кількості потенційно небезпечних речовин різної природи (хімічних, біологічних і радіоактивних) призводить до збільшення ймовірності виникнення техногенних аварій і катастроф [3, 4].

**Постановка проблеми.** Пожежі виникають як з природних причин, так і з вини людини. У останньому випадку причиною пожежі можуть бути як випадковість, так і навмисний підпал. Проблема зростання площ пожеж в природних екосистемах України на сьогодні досягає загальнонаціонального масштабу [5].

Детально статистично-аналітична інформація про виникнення і поширення пожеж в природних екосистемах на достатньому рівні висвітлена засобах інформації [6]. Проте дотепер не вирішена проблема прогнозування та попередження пожеж в природних екосистемах.

**Мета роботи.** Розробка методу розрахунку величин індивідуального пожежного ризику при оцінці ризику загибелі людей знаходяться всередині будівель (приміщень), від вибуху. Він проводиться для того, щоб встановити необхідність у виконанні протипожежних заходів.

**Аналіз останніх досліджень.** Як показав аналіз останніх публікацій, пріоритетними для математичного моделювання залишаються лісові пожежі, не дивлячись на те, що в останні роки кількість інших ландшафтно-однорідних пожеж суттєво збільшилась не лише в Україні, а і в цілому в світі. Велика увага приділяється феноменологічним (експериментально-аналітичним) методам. Саме такому класу моделей присвячені останні наукові роботи вітчизняних науковців. Часто подібні математичні моделі носять прикладний характер.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Прогнозування параметрів крупних пожеж в природних екосистемах та оцінка їх наслідків за даними супутникового моніторингу екосистем відкриває значні можливості для управління пожежною ситуацією. Проте є ряд труднощів у вирішенні цієї проблеми:

- складний характер і мінливість великих багатоденних лісових пожеж, які розвиваються на великій площі в різноманітних погодних умовах;
- недостатня або неточна інформація про характеристики рослинності, топографії місцевості, локальних метеорологічних показників;
- недостатня роздільна здатність наявних космічних знімків пожеж;
- не завжди достовірна звітна інформація, що надходить з місць;
- організаційна складність, що полягає в тому, що при боротьбі з пожежами в природних екосистемах поблизу населених пунктів та інших об'єктів економіки виникають проблеми взаємодії протипожежних сил різних відомств: МНС служб охорони лісу, муніципальних і сільських органів самоврядування.

Здавалось, що всю багатовекторну складність виникнення та поширення пожеж в природних екосистемах можливо вирішити за допомогою використання математичного моделювання. Проблематика, яку покликані вирішувати математичні моделі, багатогранна.

Спроби прогнозування виникнення пожеж в природних екосистемах були запропоновані ще в середині минулого ХХ століття. Найбільш вдалою і визнаною дотепер є оцінювання пожежної небезпеки за умовами погоди, де застосовують комплексний показник пожежної небезпеки В. Г. Нестерова з деякими удосконаленнями, пов'язаними з урахуванням опадів за минулу добу [7].

Цей показник визначається для поточної доби на основі даних за попередню добу за формулою:

$$ПНn = k \cdot ПНn - 1 * t(t - \tau) \quad (1)$$

де: ПН – показник пожежної небезпеки,  $t$  – температура ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $\tau$  – точка роси ( $^{\circ}\text{C}$ ), визначені о 12 годині дня,  $k$  – коефіцієнт, який враховує опади попередньої доби. Подальша модернізація коефіцієнта  $k$  здійснюється з урахуванням не лише опадів за минулу добу, але і швидкості вітру.

Показник ПН є простим та зручним для виявлення пожежонебезпечних погодних станів та встановлення класів пожежної небезпеки за умовами погоди. Проте його застосування потребує врахування місцевих кліматичних особливостей. З цією метою для окремих регіонів на основі статистичних даних встановлюють місцеві шкали, які забезпечують точніше прогнозування небезпеки за зростанням комплексного показника.

Але комплексний показник не завжди своєчасно може попередити про загрозу пожежі. Він визначається на 12 годину дня, коли вже пожежна небезпека сформована [8].

Для оцінки пожежного ризику використовується «експертно-статистична модель», яка описує математичне очікування значення функції втрат під час пожежі від факторів, що визначають стан об'єкта в частині забезпечення належного рівня пожежної безпеки. Експертна інформація вводиться в модель як на етапі виявлення зазначених факторів, так і при визначенні значень ендогенної змінної моделі. Основний напрямок практичного використання

моделі після її побудови полягає в наступному: підставляючи в модель конкретні значення визначальних чинників забезпечення пожежної безпеки об'єкта захисту, автоматично обчислюється рівень його пожежного ризику. Такий розрахунок виконується з використанням відповідної комп'ютерної програми. Розрахунок за такою методикою дозволяє отримати кількісні значення, яке дозволяє оцінити рівень забезпечення пожежної безпеки. Це гарантує, що пожежні ризики об'єкта зменшені або підтримані на допустимому рівні, що дозволяє застосувати механізм управління пожежними ризиками [9].

При розробці методики потрібно керуватись тим, що пожежі хоч і випадкове явище, однак вони мають певні закономірності. Для прикладу наведемо деякі з них (рис. 1, 2).

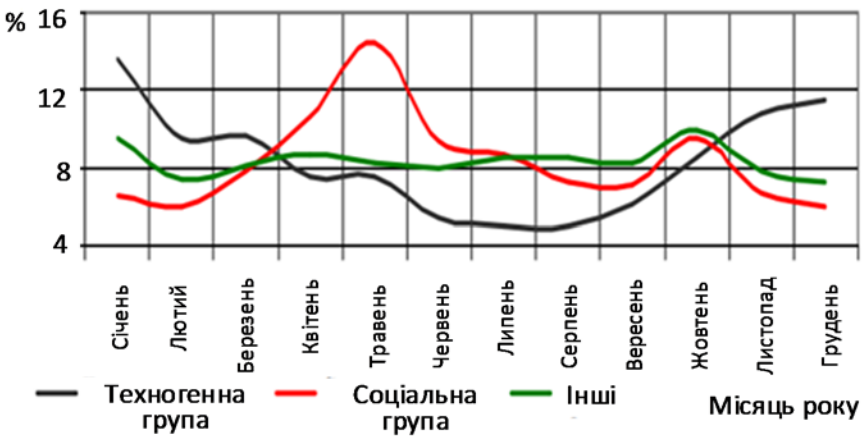


Рис. 1. Динаміка відносної кількості пожеж в населених пунктах протягом року



Рис. 2. Розподіл випадків загибелі людей за часом після отримання повідомлення про пожежу

Ризиком, функцією ризику або середнім ризиком називається математичне очікування значення функції втрат, тобто:

$$R = M \left[ L(d(x), x) \right] \quad (2)$$

де  $R$  – кількісне значення ризику,  $M$  – операція математичного очікування.

В основі методики лежить розуміння того, що вихідна статистична інформація найчастіше буває недостатньо достовірною, деяка частина інформації про пожежну безпеку об'єкта має якісний характер і не підлягає кількісній оцінці.

Виходячи з визначення пожежного ризику, під яким розуміється міра можливості реалізації пожежної небезпеки об'єкта захисту і її наслідків для людей і матеріальних цінностей, його складовими є ймовірність виникнення небезпечних факторів впливу пожежі та розмір втрат. Компонентами для оцінки пожежного ризику є виникнення пожежі, розвиток пожежі, гасіння пожежі та мінімізація впливу небезпечних чинників пожеж. З іншого боку ці компоненти безпосередньо залежать від технічних, природних і соціальних факторів. Таким чином, пожежі обумовлені технічними факторами (забудовою, об'ємнопланованими рішеннями, технологічним процесом, станом електроустановок, інженерних систем запобігання пожежі та протипожежного захисту тощо), а також впливу природних факторів (блискавки, землетрусу, перехід від природних пожеж тощо), а також людським фактором [10].

**Висновок.** Призначенням методу є отримання кількісних значень заходів щодо забезпечення пожежної безпеки, які гарантують, що пожежні ризики об'єкта зменшені до певного рівня або підтримані на толерантному рівні. Це дає можливість запустити механізм управління пожежними ризиками. Однак цей підхід до оцінки заходів щодо забезпечення пожежної безпеки не компенсує оцінку на відповідність об'єкта вимогам, встановлених законодавством.

1. Шналь Т.М., І.П. Синьенко, М.І. Стасюк. Характеристика моделей розвитку пожеж. / Lviv Polytechnic National University Institutional Repository // [Режим доступу] <http://ena.lp.edu.ua>
2. Воробьев Ю.Л. Основы формирования и реализации государственной политики в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций / Ю.Л. Воробьев. – М.: Деловой экспресс, 2000. – 368 с.
3. Владимиров В.А. Катастрофы и экология / В.А. Владимиров, В.И. Измалков. – М.: Экология, 2000. – 368 с.
4. Закон України “Про охорону атмосферного повітря”. Постанова Верховної Ради України від 16 жовтня 1992 р. / Із змінами, внесеними згідно із Законом № 1193-VII (1193-18) від 09.04.2014, ВВР, 2014, № 23, ст. 873. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>
5. Буц Ю. В. Про математичне моделювання пожеж в природних екосистемах // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. № 3-4, 2012.
6. Про стан техногенної та природної безпеки в Україні 2005-2012 роках: Нац.

доповіді [електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html).

7. *Нестеров В. Г.* Горимость леса и методы её определения / В. Г. Нестеров. – М. : Гослесбумиздат, 1949. – 76 с.

8. *Кузик А. Д.* Математичне моделювання пожежної небезпеки лісів. / А. Д. Кузик. // Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.16. – С. 104-112.

9. F.R.A.M.E: Fire Risk Assessment Method for Engineering. 2008, <http://www.framemethod.net>.

10. *M. Fontana.* Swiss Rapid Risk Assessment Method. Institute of Structural Engineering, SIA 81, ETH, ZDurich, Switzerland, 1984.

*Поступила 1.10.2018р.*

УДК 004:89

П.І. Шепіта, Львів

## СИНТЕЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ПОЛІГРАФІЧНИМ ВИРОБНИЦТВОМ НА ОСНОВІ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

**Анотація:** Розглянуто штучну нейронну мережу для створення інтелектуальної систем управління поліграфічним виробництвом. Побудовано та досліджено інформаційну модель такої системи.

**Ключові слова:** інтелектуальні системи управління, штучні нейронні мережі, навчальна вибірка, інформаційна модель.

**Abstract:** An artificial neuron network is considered for creation of intellectual control system by a polydiene production. The informational model of such system is built and investigational.

**Keywords:** intellectual control systems, artificial neural networks, training sample, information model.

### Вступ

Існуюча тенденція що до підвищення якості кінцевого продукту поліграфічного виробництва впливає на час всього виробничого процесу. Основною вимогою виробництва є якнайшвидше виготовляти якомога більше продуктів за найнижчою вартістю, але які матимуть високу якість.

Такі вимоги можуть бути виконані тільки в тому випадку, якщо всі елементи, що входять і впливають на виробничий цикл, функціонують належним чином [1]. Оскільки людина-оператор на даний момент є невід'ємною складовою виробничого процесу, то і її вплив на його якість також присутній.