

## 5. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГАЛУЗІ

УДК 681.3:614

*Доц. О.Б. Зачко, канд. техн. наук; інж. В.Б. Федан –  
Львівський ДУ БЖД*

### ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ГАРАНТУВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Розглянуто складові елементи системи гарантування пожежної безпеки на основі розроблення її інформаційної моделі. Запропоновані підходи до удосконалення системи гарантування пожежної безпеки, що ґрунтуються на підвищенні ефективності кожної з її складових підсистем. Проаналізовано інтенсивні та екстенсивні чинники розвитку галузі. Запропоновано підходи до класифікації інформаційних технологій під час підготовки фахівців сфери цивільного захисту як інтенсивного чинника розвитку підсистеми навчання та тренування в системі гарантування пожежної безпеки.

**Ключові слова:** інформаційна модель, інформаційні технології, система гарантування пожежної безпеки.

**Актуальність проблеми.** Система гарантування пожежної безпеки відіграє велику роль у державі [1]. Її комплексна ієрархічна багаторівнева структура з великим числом зв'язків, які характеризуються децентралізацією і розподілом функцій за організаційними та функціональними ознаками, зумовлює значну складність задач управління системою [2].

Таким чином, на базі інформаційної дескриптивної моделі елементів системи гарантування пожежної безпеки, висвітленої в роботі [3] комплексний критерій ефективності функціонування системи гарантування пожежної безпеки можна оцінити за допомогою таких чинників:

- підсистема управління та контролю, А;
- підсистема організації та служби, В;
- підсистема навчання та тренування, С.

Тобто комплексний критерій ефективності функціонування системи гарантування пожежної безпеки можна виразити так:

$$Z=f(A, B, C).$$

У цьому випадку, забезпечення найкращої ефективності діяльності системи гарантування пожежної безпеки є розв'язком задачі отримання найкращої якості від діяльності її складових елементів  $Z=f(A, B, C) \rightarrow \max$ .

Ми в цьому дослідженні приділимо увагу складовій системі гарантування пожежної безпеки – підсистемі навчання та тренування.

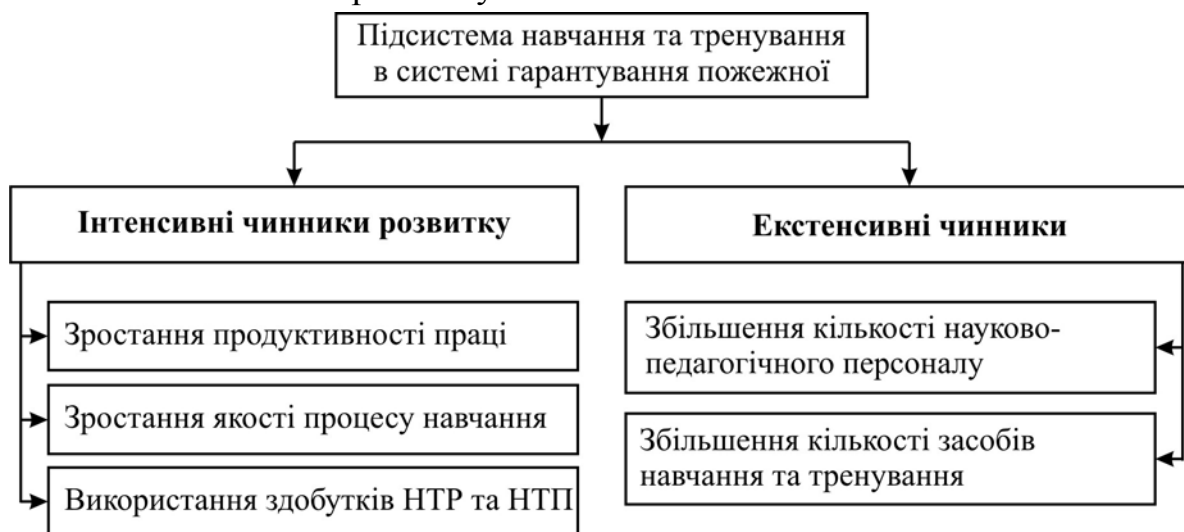
Основні задачі вдосконалення цієї підсистеми потрібно вирішувати через використання сучасних інформаційних технологій. Забезпечення якісного попередження пожеж та швидкої їх ліквідації неможливе без ефективного функціонування підсистеми навчання та тренування. Водночас, якісні результати роботи цієї складової системи гарантування пожежної безпеки потребують широкого застосування сучасного рівня науково-технічного прогресу.

су та новітніх інформаційно-телекомунікаційних технологій. Стратегічний напрям розвитку освіти МНС передбачає запровадження у навчально-виховний процес новітніх педагогічних технологій та науково-методичних досягнень, створення нової системи інформаційного забезпечення на базі телекомунікаційних мереж з доступом до Інтернету.

**Літературний та інформаційний аналіз.** Істотний крок до інтеграції України в інформаційний простір Європи зроблено у Лондоні (Велика Британія) в червні 2007 р. – підписано Угоду про взаємоз'єднання національної науково-освітньої телекомунікаційної мережі "Уран" з європейською науково-освітньою мережею GEANT-2 [4]. Ця подія відкриває нові можливості входження України до Європейського інформаційного простору і доступу до наукових та освітніх інформаційних ресурсів, зокрема електронних бібліотек, баз даних, інформаційних пошукових систем, до віддалених центрів комп'ютерних обчислень і наукових даних, ресурсів дистанційного навчання.

**Основна частина.** На підставі вітчизняного та закордонного досвіду можна сказати, що забезпечення ефективного функціонування будь-якого об'єкта, зокрема підсистеми навчання та тренування, досягається поєднанням механізмів інтенсивного та екстенсивного шляху розвитку. Зобразимо це схематично на рис. 1.

Аналізуючи сучасний стан функціонування підсистеми навчання та тренування в системі вітчизняної освіти, можна помітити як інтенсивні, так і екстенсивні чинники її розвитку.



**Рис. 1. Чинники розвитку підсистеми навчання та тренування**

Проаналізуємо динаміку основних показників діяльності науки в Україні за 1995-2006 рр. [5]. На гістограмі (рис. 2) можна побачити в динаміці зростання таких показників, як кількість докторів та кандидатів наук, що може свідчити про частку екстенсивної складової галузі. Проте це стосується тільки випадку, коли ці показники сприймати як чинник робочої сили.

Для того, щоб описати якісні характеристики, ми взяли показник, що характеризує ефективність функціонування галузі науки загалом – обсяг виконаних наукових та технічних робіт (млн грн). Модель залежності обсягу виконаних наукових та технічних робіт від кількості науковців найкраще описується поліномом II порядку:

$$y = 41,597 \cdot x^2 - 63,1 \cdot x + 1154 \quad (1)$$

де:  $y$  – обсяг виконаних наукових та технічних робіт (млн грн);  $x$  – кількість науковців (осіб).

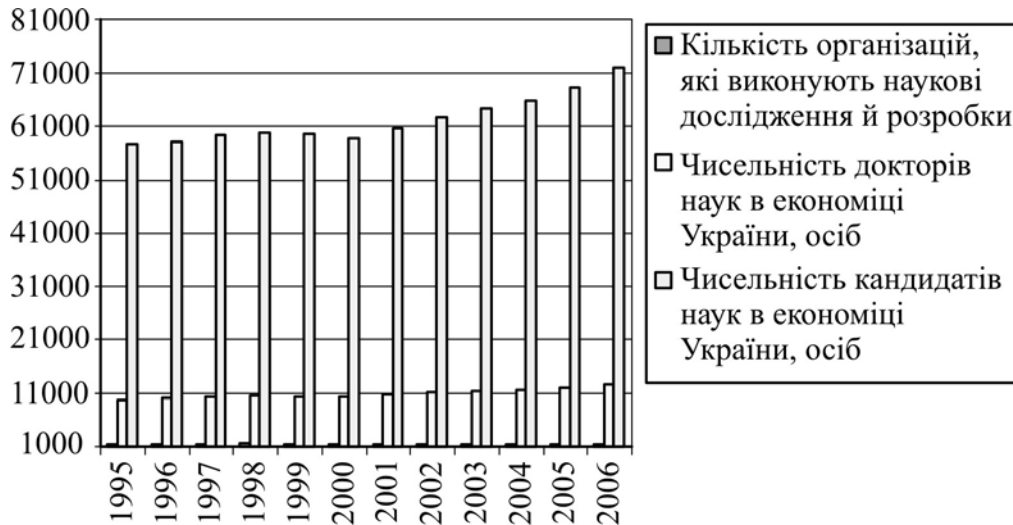


Рис. 2. Динаміка показників діяльності науки України у 1995-2006 рр.

Коефіцієнт детермінації цієї моделі  $R^2$  свідчить про те, що на 99,35 % зміну обсягу виконаних наукових та технічних робіт можна пояснити зміною чисельності науковців (рис. 3).

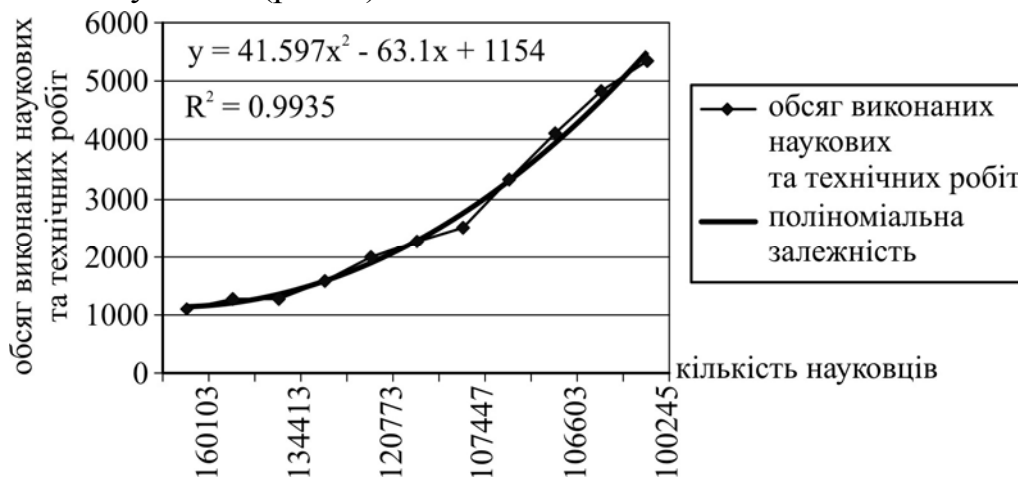


Рис. 3. Трендова модель обсягу виконаних наукових та технічних робіт

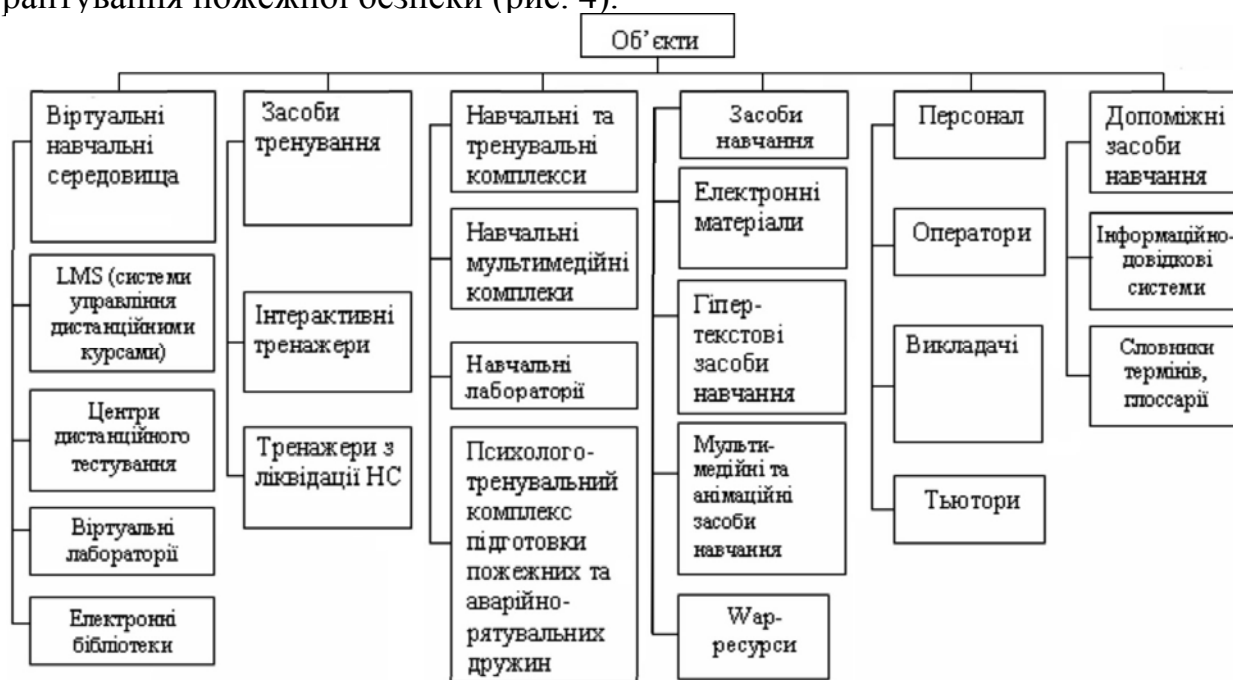
Що стосується механізмів інтенсивного розвитку підсистеми навчання та тренування в системі гарантування пожежної безпеки, то варто зазначити, що в даній статті окреслюються підходи до використання таких чинників інтенсивного розвитку підсистеми, як зростання якості процесу навчання через використання засобів навчання та тренування (проте це не просте збільшення їх кількості), які охоплюють здобутки інноваційних технологій та науково-технічного прогресу.

Сучасний стан розвитку світового суспільства характеризується різким збільшенням темпів росту науки, техніки та технологій, які впливають на процес створення і експлуатації технічних систем навчання та тренування фахівців, які працюють у галузі ліквідації надзвичайних ситуацій. Такий розвиток суспільства призводить до появи на світовому ринку величезного масиву номенклатури найменувань програмних та технічних засобів навчання

та тренування. Крім того ускладнюється структура побудови та управління системами дистанційного навчання, зростають вимоги до використання в них інформаційно-телекомунікаційних технологій та їх експлуатації. Керувати такими технічними системами можливо лише за умови залучення сучасних інформаційних технологій з метою забезпечення оптимальності використання інноваційних засобів навчання та тренування.

Вирішити таку задачу можливо, об'єднуючи технічні системи навчання та тренування в автоматизований технічний комплекс із подальшим використанням інтегральних інформаційних технологій, здатних виконувати багатofункціональну задачу. Створення систем навчання та тренування такого типу можливо за умови здійснення класифікації засобів навчання та тренування в системі гарантування пожежної безпеки. Створення науково обґрунтованої класифікації повинно систематизувати наявну класифікацію технічних систем навчання та тренування в системі гарантування пожежної безпеки з врахуванням стану справ у пожежній галузі, відобразити перспективу розвитку потреб, забезпечувати оперативність її використання, прогнозувати розвиток всієї галузі.

Зростання потоку інформації в пожежній галузі, вплив науки та людської діяльності зумовлює не лише об'єктивну необхідність вдосконалення всіх технічних засобів навчання та тренування, а й принципово іншу оцінку результатів діяльності оперативно-рятувальних підрозділів та технічних систем і технологій в надзвичайних ситуаціях. Основна мета цієї класифікації – забезпечити пошук необхідних засобів навчання і тренування, технології та технічні системи для підготовки фахівців у системі гарантування пожежної безпеки. Такий підхід до класифікації дає змогу конструювати, планувати та організувати розроблення підсистеми навчання та тренування в системі гарантування пожежної безпеки (рис. 4).



**Рис. 4. Класифікація засобів навчання та тренування в системі гарантування пожежної безпеки**

Розглянемо деякі засоби навчання та тренування, що представлені в класифікації. Останнім часом багато уваги приділяється віртуальним лабораторіям [6]. За умов, коли вартість обладнання для пожежогасіння достатньо велика для ВНЗ, а задача оптимізації використання унікальної техніки є досить актуальною, практичний інтерес викликає розроблення методів віддаленого доступу до високотехнологічних ліній для ефективнішого їх використання. Основні принципи роботи віртуальної лабораторії полягають в наявності програмно-апаратного комплексу, що дає змогу користувачу з мережі Інтернет управляти обладнанням. Для демонстрації роботи об'єкта управління повинно бути передбачено веб-камеру.

Здійснений аналіз показує, що добре відпрацьована система віртуальних лабораторій значною мірою компенсує відсутність прямого контакту з обладнанням для пожежогасіння внаслідок використання широкого спектру можливостей віртуальних лабораторій. Розвиток засобів організації роботи в віртуальних лабораторіях дасть змогу здійснювати експерименти з реальним обладнанням навчальним закладам, що не мають його в наявності. При цьому дуже важлива кооперація ВНЗ як всередині країни, так і з закордонними навчальними закладами. Сторонні заклади, що не мають такого обладнання, отримують можливість вивчати складні технологічні комплекси шляхом виконання на них технологічних операцій через мережу Інтернет.

**Висновки.** У дослідженні розглянуто інформаційну модель елементів системи гарантування пожежної безпеки на основі аналізу інтенсивних та екстенсивних чинників її розвитку. Це уможливило розглянути інтенсивні чинники розвитку цієї галузі на прикладі однієї з її головних складових – підсистеми навчання та тренування. Запропоновано класифікацію інформаційних технологій підтримки процесу підготовки фахівців сфери цивільного захисту.

## Література

1. **Закон України** "Про пожежну безпеку" 17.12.1993 р., № 3745\_ХІІ // Відомості Верховної Ради. – 1994. – № 5.
2. **Брушлинский Н.Н.** Системный анализ деятельности государственной противопожарной службы : учебник / Н.Н. Брушлинский. – М. : МИПБ МВД России, 1998. – 255 с.
3. **Зачко О.Б.** Інформаційні технології в навчанні та тренуванні фахівців галузі пожежної безпеки / О.Б. Зачко // Пожежна безпека. – 2007. – № 10. – С. 195-201.
4. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.uran.org.ua> – офіційний сайт мережі URAN.
5. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.ukrstat.gov.ua> – офіційний сайт Державного комітету статистики України.
6. **Кожаев Е.А.** Концепция создания виртуальной среды для проведения лабораторного практикума на производственном оборудовании / Е.А. Кожаев, Г.Ю. Маклаков, Г.Г. Маклакова // Образование и виртуальность – 2007 : сб. научн. трудов 11-й Междунар. конф. Украинской ассоциации дистанционного образования / под общ. ред. В.А. Гребенюка и В.В., Др. Киншука, В.В. Семенца. – Харьков-Ялта : Изд-во УАДО, 2007. – С. 176-182.

### **Зачко О.Б., Федан В.Б. Информационная модель элементов системы обеспечения пожарной безопасности**

Рассмотрены составные элементы системы обеспечения пожарной безопасности на основе создания ее информационной модели. Предложены подходы к классификации информационных технологий при подготовке специалистов сферы гражданской защиты как фактора интенсивного развития отрасли.

**Ключевые слова:** информационная модель, информационные технологии, система обеспечения пожарной безопасности.

### **Zachko O.B., Fedan V.B. Information model of elements of system providing fire safety**

The component elements of the system of providing of fire safety are examined on the basis of development of it information model. The classification of information technologies is at preparation of specialists of civil defence are offered.

**Keywords:** information model, information technologies, system of providing of fire safety.

УДК 674.047 Доц. О.М. Петрів, канд. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів

## **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ ПРЕСУВАННЯ ДЕРЕВНОСТРУЖКОВОЇ ПЛИТИ**

Побудовано алгоритм оптимізації режимів пресування. Внаслідок розв'язку оптимізаційної задачі визначають параметри функції, яка задає зміну тиску преса в середині процесу пресування.

**Вступ.** Процес пресування деревностружкових плит можна розбити на 4 фази: А – початок гарячого пресування після зімкнення плит преса, В – початок підвищення вологості та температури в середині плити, С – досягнення температури плити понад 100 °С, D – досягнення максимального тиску парогазової суміші. Власне, на фазі D доцільно, не піднімаючи плит преса, плавно зменшувати його тиск. Внаслідок цього зменшиться гідродинамічний тиск тонких зовнішніх шарів і парогазова суміш спрямується до поверхні ДСП і через граничний шар між деревностружковою плитою і плитами преса проникатиме в зовнішнє середовище. Проте чинними технологічними інструкціями, як доводить практичний досвід, не можна встановити настання фази D. Представлена в [1] математична модель дає змогу виявити момент часу, коли настає активне випаровування, а результати чисельної реалізації математичної моделі можна використати для оптимізації режимів пресування.

Постановка задачі. Найбільш вживана (базова) діаграма пресування [2] складається з таких проміжків часу:  $[\tau_0, \tau_1]$  – наростання дії преса;  $[\tau_1, \tau_2]$ , – зімкнення плит преса та його постійна дія;  $[\tau_2, \tau_3]$  – розімкнення плит преса та послаблення його дії. Якщо проаналізувати часову зміну тиску парогазової суміші в плиті на ділянці  $[\tau_1, \tau_2]$ , то в деякий момент часу  $\tau_k$  значення цієї величини є максимальним і процес тверднення клею завершився ( $\theta = \theta_{kl}$ ), а це означає, що плита прогріта і втрата частини пари не має істотного значення. Власне в цей момент часу доцільне поступове послаблення тиску преса для більш інтенсивного проникнення пари в зовнішнє середовище, бо, як показали дослідження [3], навіть при зімкнених плитах преса значна її частина покидає плиту. Проте тиск преса зменшується не довільно, а враховуються такі чинники: тиск преса в момент часу  $\tau_k$  має бути більшим від міцності клейових з'єднань і зменшуватись так, що під час розкриття плит преса його величина була б більша, ніж тиск парогазової суміші на поверхні. Це обмеження вводиться для того, щоб не допустити стрибкоподібного збільшення