

Саме тому постала проблема оптимізації та зменшення вартості будівництва водопроводів в населених пунктах сільської місцевості, особливо з невеликою чисельністю жителів, за рахунок удосконалення нормативного забезпечення пожежної безпеки житлового сектора з питань протипожежного водопостачання.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Е.Н. Иванов Противопожарное водоснабжение – М.: Стройиздат, 1986 г. – 315 ст.
2. СНиП 2.04.02 – 84 – Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985 г.
3. ДБН 360 – 92 Планування і забудова міських і сільських поселень К. : 1992р.
4. ДБН Б.2.4 – 1 – 94 Планування і забудова сільських поселень К. : 1994р.
5. ДБН 79 – 92 Житлові будинки для індивідуальних забудовників К. : 1992р.
6. ВБН 46/33 – 2.5 – 5 – 96 Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування К. : 1996р. – 152 ст.
7. А.М. Тугай, В.О. Орлов Водопостачання. Підручник для вузів. Р. : 2001р. – 430 ст.
8. А.А. Качалов и др. Противопожарное водоснабжение М.: Стройиздат, 1985 г. – 285 ст.
9. В.О. Орлов, А.М. Зошук Сільськогосподарське водопостачання та водовідведення (підручник) Р. : 2002р. – 4-6, 22-28 стор.
10. Аналіз стану з пожежами та наслідками від них в Україні з 1997 по 2001 рік та I півріччя 2002 року. Основні напрямки діяльності пожежної охорони щодо забезпечення пожежної безпеки на цей період : ДДПБ МВС № 1211/2526 від 28.07. 2002р. – 4-17, 37-42 стор.

УДК 629.113:614.842

*О.В. Сидорчук, д-р техн. наук., проф. Р.Т. Ратушний*

#### КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Окреслено завдання аналізу та синтезу систем протипожежного захисту сільських населених пунктів на основі їх моделювання. Розглянуто теорію створення концептуальної моделі систем, а також наведені результати стосовно протипожежного захисту. На основі концептуальної моделі цих систем сформульовані головні часткові задачі для їх оптимізації.

**Вступ.** Проблема протипожежного захисту сільських населених пунктів набрала в роки незалежності України ще більшої актуальності [1]. Сьогодні провідними науковими установами та навчальними закладами розроблено програму та виконуються дослідження стосовно її розв'язання [2]. З-поміж багатьох нерозв'язаних завдань цієї проблеми актуальними є ті, що стосуються розроблення науково-методичних засад дослідження. Чинні методи, моделі та методики, як свідчить зроблений нами аналіз, унеможливають адекватне відтворення реального процесу функціонування систем протипожежного захисту сільських населених пунктів (СПЗСНП), що знижує їх ефективність. З огляду на це, нами розробляються нові методи, моделі та методики дослідження даних систем. Це дасть змогу вдосконалити методику їх інженерного проектування, а відтак – реорганізувати та підвищити ефективність функціонування.

**Науково-методичні засади** створення концептуальної моделі. Сучасна наука про виробничі системи базується на моделюванні [3]. Моделювання, як процес дослідження систем, дає змогу з незначними витратами коштів та часу відшукати потрібні взаємозв'язки між вхідними впливами на систему, її параметрами та характеристиками функціонування [4], що є основою для оптимізації системи. Вхідні впливи  $\{X\}$  – це множина подій щодо виникнення пожеж у сільській місцевості. Параметри  $\{Z\}$  – це, власне, структура та принципи

функціонування СПЗСНП. Характеристики  $\{Y\}$  функціонування системи є ніщо інше як множина показників, що відображають результати її діяльності.

Очевидними є залежності між  $\{X\}$ ,  $\{Z\}$  і  $\{Y\}$ :

$$\{Y\} = f(\{X\}, \{Z\}); \{Z\} = f'(\{X\}). \quad (1)$$

На їх основі розв'язується два головні завдання дослідження СПЗСНП аналізу та синтезу. Завдання аналізу формулюється таким чином – відшукати вплив параметрів  $\{Z\}$  системи на характеристики її функціонування  $\{Y\}$  за постійних значень  $\{X\}$ :

$$\{Y\} = f''\{Z\}, \text{ за умови } \{X\} = \text{const}. \quad (2)$$

Окрім того, існує інше завдання аналізу, яке розкриває залежність характеристики функціонування  $\{Y\}$  від вхідних впливів  $\{X\}$ :

$$\{Y\} = f'''\{X\}, \text{ за умови } \{Z\} = \text{const}. \quad (3)$$

Завдання синтезу формулюється так – для заданих значень вхідних впливів  $\{X\}$  відшукати оптимальні значення параметрів  $\{Z\}$ , за яких характеристики  $\{Y\}$  набувають екстремальних значень:

$$\{Z\} \rightarrow \text{opt} \text{ за умови } \{Y\} \rightarrow \text{exstr}, \{X\} = \text{const}. \quad (4)$$

Окрім того, до завдання синтезу слід віднести завдання визначення для заданих параметрів системи  $\{Z\}$  оптимальні значення вхідних впливів  $\{X\}$ :

$$\{X\} \rightarrow \text{opt}, \text{ за умови } \{Y\} \rightarrow \text{exstr}, \{Z\} = \text{const}. \quad (5)$$

Для розв'язання завдань аналізу і синтезу СПЗСНП, перш за все, потрібно створити концептуальну її модель, якою у словесній формі виражають особливості системи. Відомо [4], що концептуальна модель створюється впродовж декількох етапів: означення та орієнтування; стратифікування; деталізування; локалізування; структурування та управління; відображення станів. Означення та орієнтування СПЗСНП полягає у формулюванні мети та завдань системи. Мета (призначення) СПЗСНП є – якомога швидке та повне гасіння всіх пожеж, що виникають у сільській місцевості краю, з мінімальними витратами ресурсів на гасіння. Завдань СПЗСНП є декілька. По-перше – швидке (на початковій стадії) виявлення процесу загоряння об'єктів. По-друге – це оперативна передача інформації про виникнення пожежі до пожежних підрозділів. По-третє – це якомога швидкий переїзд пожежних автомобілів від цих підрозділів до об'єктів горіння. По-четверте – це така організація гасіння пожеж, за якої тривалість гасіння є мінімальною. На етапі стратифікування визначаються зі складовими СПЗСНП. Їх кількість має бути такою щоб забезпечити цілісність системи [4]. Неврахування тих чи інших елементів системи не повинно зумовлювати втрату головних її властивостей. З іншого боку, кожен елемент системи також складається із певної сукупності складових, які в свою чергу можуть бути розділені ще на менші складові. З урахуванням цього до моделі повинні увійти всі ті складові, які можна змінювати в процесі моделювання і отримати в результаті належний рівень характеристик. На етапі деталізування кожен елемент системи має бути окресленим на підставі аналізу зовнішніх чинників та вихідних показників, котрі є суттєвими для функціонування системи. Етап локалізації у процесі розроблення концептуальної моделі системи ставить за мету обґрунту-

вання особливостей дії зовнішніх чинників. Структурування системи – процедура виокремлення зв'язків між елементами системи. Вона здійснюється нерозривно з аналізом процесів, що відбуваються в ній. На етапі управління аналізуються та обґрунтовуються дії стосовно забезпечення перебігу цих процесів у часі, їх організації та контролю. Що стосується відображення станів системи, то на цьому етапі окреслюються можливі її стани та обґрунтовуються умови, за яких вони виникають.

**Результати дослідження.** На основі завдань аналізу та синтезу системи, а також аналітичних засад створення її концептуальної моделі, розглянемо головні особливості розбудови та розвитку СПЗСНП. З огляду на мету та завдання цієї системи можемо виділити такі її головні складові: 1) підсистема виявлення пожеж; 2) підсистема інформування про виникнення пожежі пожежні частини (команди); 3) підсистема гасіння (пожежні частини); 4) підсистема підтримання пожежної техніки у роботоздатному стані (загін технічної служби). Аналізуючи чинну практику гасіння пожеж у сільських населених пунктах, приходимо до висновку, що кожна із зазначених підсистем після реформування аграрного сектора економіки держави функціонує не на належному рівні, а тому потребує функціонального, структурного та параметричного вдосконалення. Якраз, розглядаючи підсистеми на етапі деталізування, визначаємося з можливими варіантами функціонально-структурно-параметричної їх організації. Зокрема, розглядаючи головну складову СПЗСНП – підсистему гасіння, бачимо, що варіантів її організації є декілька: 1) створення первинних (господарських) та вторинних (спеціалізованих) структур пожежогасіння; 2) забезпечення пожежогасіння лише вторинними структурами (пожежними частинами). На етапі локалізування СПЗСНП приходимо до висновку, що зовнішні впливи (кількісні та якісні характеристики потоку вимог на гасіння пожеж) для підсистем гасіння залежать від особливостей побудови сільських населених пунктів, їх концентрації на певній адміністративній території, наявності та розгалуженості доріг, їх стану тощо.

Розглядаючи етап структурування СПЗСНП приходимо до висновку про потребу врахування залежності показників ефективності гасіння окремих пожеж від технологій гасіння, технічного рівня засобів, що використовуються під час гасіння, їх кількості, а також злагодженості взаємодії підрозділів у процесі гасіння пожежі. Окрім того, на цьому етапі створення концептуальної моделі СПЗСНП не можна обійтися без розгляду взаємодії підсистем виявлення пожеж, інформування пожежних команд та гасіння. Виконуючи окремі функції, кожна із зазначених підсистем не може автономно забезпечити ефективне гасіння. Лише у їх взаємодії досягається системний ефект.

Управління в СПЗСНП здійснюється, як відомо [1], відповідними органами, які мають ієрархічну будову та виконують системні функції як щодо гасіння окремих пожеж, так і забезпечення функціонування системи вцілому.

**Висновок.** На підставі розроблення та аналізу концептуальної моделі СПЗСНП можемо окреслити головні завдання щодо її дослідження. По-перше, слід з'ясувати характеристики об'єктів гасіння та інтенсивність потоку виникнення пожеж на заданій території з певною кількістю населених пунктів. По-друге, потрібно змодельювати розвиток (затухання) окремих пожеж залежно від залученої кількості пожежних машин тощо. По-третє, потрібно обґрунтувати для окремих пожеж оптимальну кількість пожежних автомобілів. По-четверте, слід з'ясувати для окремих пожеж залежність втрат від моменту початку їх гасіння за допомогою різної кількості та видів пожежних автомобілів. По-п'яте, потрібно встановити зв'язок між зоною дії пожежної частини та ефективністю пожежогасіння і на цій підставі з'ясувати наявність оптимального засягу її зони дії.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доманський В.А. Про стан та проблеми забезпечення пожежної безпеки в Україні // Бюлетень пожежної безпеки, 2000. – №3. – С.3-5.

2. Програма науково-дослідної роботи на тему: "Розробити програму щодо забезпечення пожежної безпеки сільських населених пунктів та об'єктів на їх території. ("Програма село"). К.: МВСУ, 2001. – 19с.
3. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1998. – 400с.
4. Альяних И.М. Моделирование вычислительных систем. – Л.: Машиностроение, 1988. – 223с.

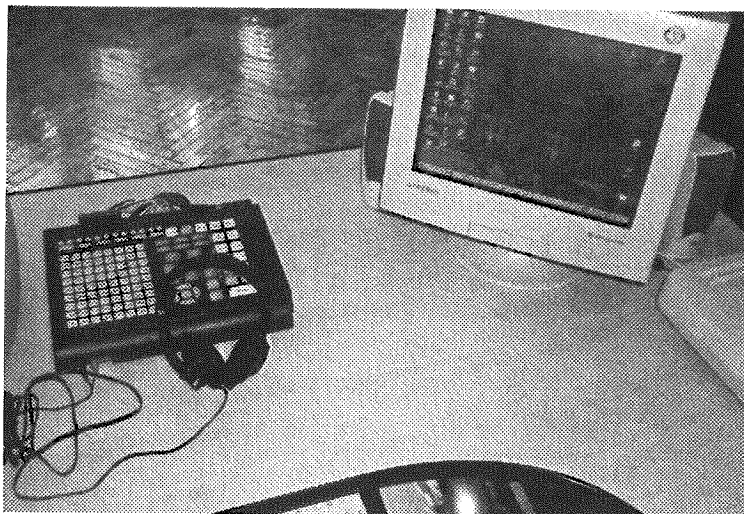
УДК 377.8

*А.Д. Кузик, канд. фіз.-мат. наук, Т.Є. Рак, М. Коваль, канд. пед. наук*

## **ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО КОМПЛЕКСУ HiCLASS II У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ПОЖЕЖНИХ ДИСЦИПЛІН**

Розглядається технологія використання мережного мультимедійного навчального комплексу HiClass II при розв'язуванні ситуаційних задач з пожежної тактики

Система освіти в Україні зазнає значної перебудови з метою забезпечення вимог сучасного рівня науково-технічного прогресу, зміцнення національної школи та забезпечення формування всебічно розвинутої особистості. Зміни стосуються не лише законодавчої бази, переліку та змісту дисциплін, а й освітніх технологій. Дедалі ширшим стає використання інформаційних систем підтримки навчального процесу [ 1 ]. Комп'ютерні класи все частіше використовуються для проведення занять з предметів, не пов'язаних з програмуванням та інформатикою. Для цього створюються різноманітні програмно-апаратні мережні мультимедійні навчальні комплекси, які дають змогу значно підвищити ефективність засвоєння інформації, реалізувати різноманітні форми та методи навчання і, при наявності програмного забезпечення, проводити заняття практично з будь-якого предмету.



*Рис. 1. Пульт на робочому місці викладача*

У Львівському інституті пожежної безпеки МВС України успішно здійснюється експлуатація мережного мультимедійного навчального комплексу HiClass II [ 2, 3 ]. Цей комплекс встановлений на базі комп'ютерного класу, обладнаного комп'ютерами класу Pentium