

Система комп'ютерних інформаційних технологій прогнозування негативних екологічних і соціально-економічних наслідків імовірних пожеж на будівлях (спорудах, інших складових) пожежонебезпечних об'єктів – СКІТ ПНО

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Доведено надзвичайну актуальність і нагальну необхідність розроблення та впровадження СКІТ ПНО. Розроблено структурно-функціональну схему СКІТ ПНО. Обґрунтовано структурну побудову, основні операції та особливості функціонування програмного продукту «СКІТ ПНО».

Ключові слова: пожежа, пожежонебезпечний об'єкт, система комп'ютерних інформаційних технологій, програмний продукт.

Вступ

Згідно з даними МНС, внаслідок десятків тисяч пожеж, які щорічно виникають в Україні, гинуть близько 4000 осіб, отримують опіки, отруєння та інші тяжкі ураження майже 2000 осіб, вогнем знищується понад 20000 будівель і споруд, більше 2500 одиниць техніки, а тільки прями збитки сягають 500 млн грн, суттєво погіршується стан навколишнього природного середовища (НПС). Однією з основних причин таких тяжких наслідків пожеж є суттєве запізнення введення в дію угруповань пожежних підрозділів (УПП), кількісний і якісний склад сил, засобів і ресурсів (СЗіР) який міг би гарантовано забезпечити ефективно рятування людей, локалізацію та ліквідацію кожної з таких пожеж.

1. Формулювання проблеми

Указане запізнення пояснюється тим, що на момент надходження оповіщення про виникнення конкретної пожежі у керівництва пожежних частин і підрозділів є дуже обмежена (або зовсім відсутня) інформація, конче необхідна для завчасного створення і своєчасного спрямування до місця пожежі відповідного УПП, яке за кількісним та якісним складом своїх СЗіР могло б забезпечити ефективно рятування людей і матеріальних цінностей, локалізацію та ліквідацію цієї пожежі. Інформація про можливі екологічні та соціально-економічні наслідки конкретної ймовірної пожежі (які визначаються можливими формою, геометричними розмірами і просторовим розташуванням (ФГРіПрР) та іншими основними параметрами зони горіння ($Z_{Г_{\text{йм.пож}}}$), зони можливого ураження «тепловим випромінюванням» ($Z_{МУ_{\text{тепл.йм.пож}}}$) і зони можливого ураження внаслідок задимлення ($Z_{МУ_{\text{зад.йм.пож}}}$) цієї пожежі) та визначена на цій основі інформація про потрібну для ефективно ліквідації вказаної пожежі кількість основних пожежних машин ($N_{\text{осн.пож.маш.потр, од.}}$), рятівників ($N_{\text{рят.потр, ос.}}$), засобів особистого захисту уражених ($N_{\text{ЗОЗур.потр, компл.}}$), засобів надання негайної медичної допомоги ураженим у зоні пожежі ($N_{\text{ЗНМД.потр, компл.}}$), санітарних машин ($N_{\text{сан.маш.потр, од.}}$), спеціальних пожежних машин ($N_{\text{спец.пож.маш.потр, од.}}$).

Проблема полягає в тому, що згідно з діючими в Україні (та й у інших державах) способами і методами прогнозування [1] таку інформацію завчасно можна отримати тільки частково (стосовно можливих ФГРіПрР $Z_{Г_{\text{йм.пож.гор.пр}}}$, можливих ве-

личин її площі ($S_{ЗГ\text{йм.пож.гор.пр}}$, м^2) і периметра ($P_{ЗГ\text{йм.пож.гор.пр}}$, м), а отже, вирахувати лише величину $N_{\text{осн.пож.маш.потр}}$, од.) та й то тільки для ймовірної пожежі на одній (визначеній експертами) будівлі особливо важливих ПНО. Крім того, згідно із зазначеними способом і методом документи «Оперативного плану гасіння пожежі» виконуються «вручну» (без застосування ПК) і на паперових носіях. Цим спричинюються значні витрати часу на їх оформлення та надмірно великий обсяг документації, яка має довгостроково зберігатися. Указане практично унеможлиблює створення таких комплектів документів (навіть з дуже обмеженою інформацією) для кожної з будівель, споруд, інших складових ПНО України (чим зумовлюється «невідворотність» запізнення введення в дію УПП і в майбутньому). Цими способом і методом також принципово неможливо завчасно визначити можливі ФГРiПpP та інші основні параметри $ZMU_{\text{тепл.йм.пож}}$ і $ZMU_{\text{зад.йм.пож}}$, можливі величини людських і матеріальних втрат, а отже, принципово неможливо завчасно розрахувати величини $N_{\text{рят.потр}}$, ос., $N_{\text{ЗОЗур.потр}}$, компл., $N_{\text{ЗНМДпотр}}$, компл., $N_{\text{сан.маш.потр}}$, од., $N_{\text{спец.пож.маш.потр}}$, од. Зазначене принципово унеможлиблює завчасне створення і своєчасне спрямування до місця конкретної пожежі адекватного за СЗiP УПП, здатного гарантовано забезпечити ефективне рятування людей, локалізацію і ліквідацію пожежі.

2. Вирішення проблеми

Успішне вирішення вказаної проблеми (тобто забезпечення завчасного одержання повного обсягу необхідної інформації стосовно будь-якої конкретної з ймовірних пожеж) може бути здійснено тільки із застосуванням перспективної універсальної автоматизованої (комп'ютерної) інформаційної системи (УАiС ПНО), яка реалізує нові перспективні способи, методи та моделі прогнозування можливих екологічних і соціально-економічних наслідків різноманітних пожеж на конкретних будівлях (спорудах, інших складових) ПНО та потреби в СЗiP для їх ефективної ліквідації.

2.1. Перспективна універсальна автоматизована (комп'ютерна) інформаційна система

Згідно з положеннями «Теорії управління проектами» та «Інформатики» [2, 3] основними складовими УАiС ПНО на базі ПК мають бути: база знань, база даних, система опрацювання інформації, засоби наочного відображення і документування проміжних і кінцевих результатів поставки (монітор і принтер).

База знань. Вхідну інформацію бази знань про пожежонебезпечні та соціально-економічні параметри кожної з будівель (споруд, інших складових) досліджуваного ПНО і про теплові та фізико-хімічні характеристики їх горючих матеріалів (ГМ) одержують (для забезпечення її повноти і достовірності, цінності й актуальності) шляхом безпосереднього обстеження та вимірювання кожного з існуючих (після останньої реконструкції, добудови, ремонту і т. ін.) елементів указаних будівель (споруд, інших складових) ПНО. Результати цього обстеження та вимірювання документують у вигляді «Характеристики досліджуваного ПНО», доповнюють її відомостями про основні закономірності виникнення і подальшої трансформації ФГРiПpP та інших основних параметрів $ZG_{\text{йм.пож}}$, $ZMU_{\text{тепл.йм.пож}}$ і $ZMU_{\text{зад.йм.пож}}$ різних видів пожеж, іншими довідковими матеріалами з питань ПБ. Саме ці документи й матеріали стають основою бази знань УАiС ПНО.

База даних. У розроблюваній УАІС ПНО рекомендується створювати реляційну базу даних (БД), кожен «запис» якої має містити інформацію про одну конкретну будівлю (споруду, іншу складову) досліджуваного ПНО. Тому необхідно, щоб кількість «записів» БД відповідала кількості будівель (споруд, інших складових) досліджуваного ПНО. Кожне «поле» цієї БД має містити інформацію про пожежонебезпечні та соціально-економічні параметри відповідної будівлі (споруди, іншої складової) досліджуваного ПНО, теплові й фізико-хімічні характеристики її ГМ, а також інформацію про кінцеві (проміжні) результати поставки стосовно можливих екологічних і соціально-економічних наслідків ймовірних пожеж і потреби в СЗіР для їх ефективною ліквідації. При цьому слід передбачити можливість «введення» первинної інформації бази знань у базу даних і можливість «виведення» кінцевих (проміжних) результатів поставки у систему опрацювання інформації, а також на екран монітора ПК і принтер.

Система опрацювання інформації призначена для перетворення великого масиву різноманітних видів вхідної інформації щодо пожежонебезпечних і соціально-економічних параметрів конкретних будівель (споруд, інших складових) досліджуваного ПНО у широку номенклатуру результатів поставки стосовно можливих екологічних і соціально-економічних наслідків конкретних ймовірних пожеж на вказаних будівлях (спорудах, інших складових) ПНО та потреби в СЗіР для їх ефективною ліквідації. Указане зумовлює дуже велику складність управління функціонуванням надто громіздкої структури взаємозв'язаних апаратних, програмних і технологічних засобів «Системи опрацювання інформації» (СОІ) розроблюваної УАІС ПНО. Для усунення цих недоліків рекомендується (відповідно до вимог методу декомпозиції [2]) розділити громіздку структуру СОІ та численні результати поставки на більш прості й більш керовані елементи (тобто інформаційні технології).

Таким чином СОІ УАІС ПНО може бути подана як сукупність функціонально взаємозв'язаних:

системи комп'ютерних інформаційних технологій (СКІТ ПНО) щодо завчасного визначення та наочного відображення можливих негативних екологічних і соціально-економічних наслідків ймовірної пожежі на конкретній будівлі (споруді, іншій складовій) ПНО;

інформаційної технології – ІТ_{УПП} щодо завчасного визначення та наочного відображення потреби УПП у СЗіР, необхідних для забезпечення ефективного рятування людей і матеріальних цінностей, локалізації і ліквідації цієї пожежі.

Спрощена структурно-функціональна схема УАІС ПНО відображена на рис. 1.

2.2. Система комп'ютерних інформаційних технологій з прогнозування можливих негативних екологічних і соціально-економічних наслідків ймовірних пожеж на будівлях (спорудах, інших складових) ПНО – СКІТ ПНО

2.2.1. Структурно-функціональна схема СКІТ ПНО

Структурна побудова СКІТ ПНО і численні взаємозв'язки її складових визначаються в першу чергу її призначенням як джерела вхідних даних для інформаційної технології ІТ_{УПП} з прогнозування потреби УПП в СЗіР для забезпечення ефективного рятування людей, локалізації й ліквідації конкретної пожежі. Саме основні параметри зони горіння ймовірної пожежі (тобто ФГРіПрР горизонтальної проекції $ЗГ_{\text{йм.пож}}$ (ФГРіПрР $ЗГ_{\text{йм.пож.гор.пр}}$), величини її площі ($S_{ЗГ_{\text{йм.пож.пож.гор.пр}}}$, м²) і периметра

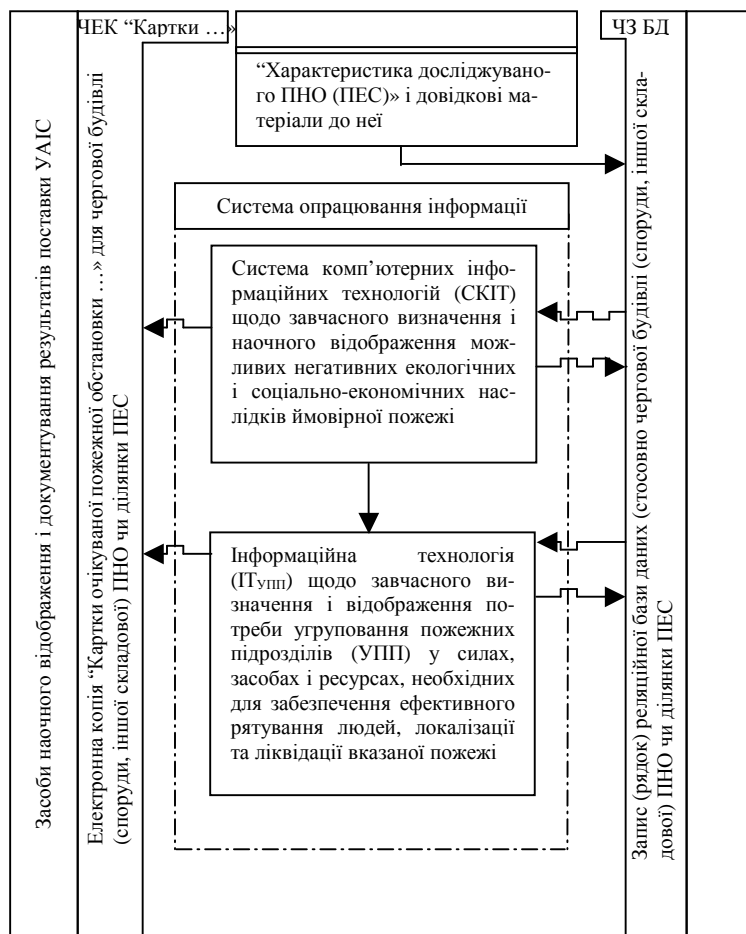


Рис. 1. Спрощена структурно-функціональна схема УАІС

($P_{ЗГ\dot{m}.пож.гор.пр}$, M), висоти ($H_{об.фак}$, M) і температури ($t_{об.фак}$, $^{\circ}C$) «об'єднаного факела» полум'я цієї пожежі), основні параметри її зони ураження «тепловим випромінюванням» (тобто ФГРiПрР зовнішньої межі горизонтальної проекції $ЗМУ_{тепл.йм.пож}$ (ФГРiПрР $ЗМ$ $ЗМУ_{тепл.йм.пож.гор.пр}$), можливі величини загальних ($M_{заг.тепл}$, ос.) і санітарних ($M_{сан.тепл}$, ос.) втрат людей від впливу теплового випромінювання і т.ін.), а також основні параметри її зони задимлення (тобто ФГРiПрР зовнішньої межі горизонтальної проекції $ЗМУ_{зад.йм.пож}$ (ФГРiПрР $ЗМ$ $ЗМУ_{зад.йм.пож.гор.пр}$), можливі величини загальних ($M_{заг.зад}$, ос.) і санітарних ($M_{сан.зад}$, ос.) втрат людей внаслідок задимлення і т.ін.) практично повністю визначають потрібний для ліквідації цієї пожежі кількісний і якісний склад СЗiР відповідного УПП:

$$N_{осн.пож.маш.потр} = f(\Phi ГРiПрР ЗГ_{йм.пож.гор.пр}, S_{ЗГ_{йм.пож.гор.пр}}, P_{ЗГ_{йм.пож.гор.пр}}), \quad (1)$$

$$\text{де } \Phi ГРiПрР ЗГ_{йм.пож.гор.пр} = f(\Phi ГРiПрР \text{ розгерметизованих "запасів" } ГМ_{конкр}), \quad (2)$$

$$S_{ЗГ_{йм.пож.гор.пр}} = f(\Phi ГРiПрР ЗГ_{йм.пож.гор.пр}, \text{ вид } ГМ_{конкр}), \quad (3)$$

$$P_{ЗГ_{йм.пож.гор.пр}} = f(\Phi ГРiПрР ЗГ_{йм.пож.гор.пр}, \text{ вид } ГМ_{конкр}); \quad (4)$$

$$N_{рят.потр} = f(M_{заг.йм.пож}, M_{сан.йм.пож}); \quad (5)$$

$$N_{ЗОЗур.потр} = f(M_{сан.йм.пож}); \quad (6)$$

$$N_{ЗНМДпотр} = f(M_{сан.йм.пож}), \quad (7)$$

$$N_{сан.маш.потр} = f(M_{сан.йм.пож}); \quad (8)$$

$$M_{заг.йм.пож} = f(\Phi ГРiПрР ЗМ ЗМУ_{тепл.йм.пож.гор.пр}, \Phi ГРiПрР ЗМ ЗМУ_{тепл.йм.пож.гор.пр}, N_{НПЗ}(N_{нас}) \text{ в } ЗМУ_{тепл} \text{ і (або) в } ЗМУ_{зад}), \quad (9)$$

де $N_{НПЗ}(N_{нас})$ в $ЗМУ_{тепл}$ і (або) в $ЗМУ_{зад}$ – кількість осіб виробничого персоналу найбільшої працюючої зміни (населення), робочі місця (місця перебування) яких за прогнозом опиняються в межах $ЗМУ_{тепл}$ і (або) $ЗМУ_{зад}$;

$$M_{сан.йм.пож} = f(M_{заг.йм.пож}); \quad (10)$$

$$\Phi Г Р і П р Р З М З М У_{тепл.йм.пож.гор.пр} = f(\Phi Г Р і П р Р З Г_{йм.пож.гор.пр}, H_{об.фак}, t_{об.фак}); \quad (11)$$

$$\Phi Г Р і П р Р З М З М У_{зад.йм.пож.гор.пр} = f(\Phi Г Р і П р Р З Г_{йм.пож.гор.пр}, H_{об.фак}, t_{об.фак}, m_{ин.}); \quad (12)$$

$$H_{об.фак} = f(\Phi Г Р і П р Р З Г_{йм.пож.гор.пр}, вид Г М_{конкр}); \quad (13)$$

$$t_{об.фак} = f(t_{вл.фак Г М_{конкр}}). \quad (14)$$

Згідно з викладеним і відповідно до вимог методів теорії управління проектами та інформатики основними складовими СКІТ ПНО мають бути:

комп'ютерна технологія КТ ПНО завчасного створення інформаційної основи реляційної бази даних УАІС ПНО;

інформаційна технологія ІТ_I ПНО щодо прогнозування основних параметрів зони горіння конкретної ймовірної пожежі (ЗГ_{йм.пож});

інформаційна технологія ІТ_{II} ПНО щодо прогнозування основних параметрів зони можливого ураження «тепловим випромінюванням» конкретної ймовірної пожежі (ЗМУ_{тепл.йм.пож});

інформаційна технологія ІТ_{III} ПНО щодо прогнозування основних параметрів зони можливого задимлення конкретної ймовірної пожежі (ЗМУ_{зад.йм.пож}).

Спрощену структурно-функціональну схему СКІТ ПНО показано на рис. 2.

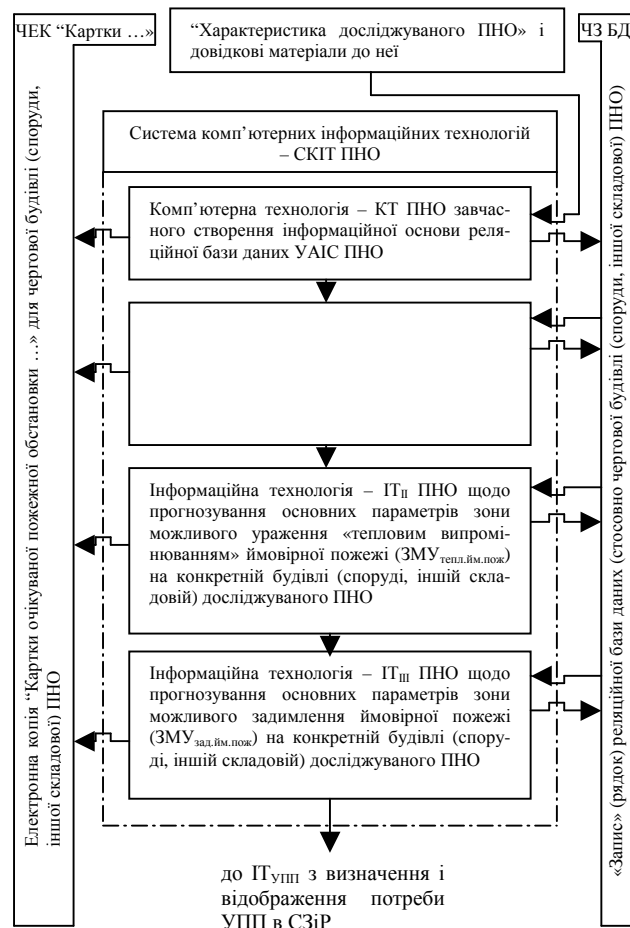


Рис. 2. Спрощена структурно-функціональна схема СКІТ ПНО

2.2.2. Основні положення щодо структурної побудови, визначальних операцій та особливостей функціонування складових програмного продукту «СКІТ ПНО»

Комп'ютерна технологія КТ ПНО завчасного створення інформаційної основи реляційної БД УАІС ПНО призначена для забезпечення «перетворення» даних «Характеристики досліджуваного ПНО» щодо пожежонебезпечних і соціально-економічних параметрів конкретної будівлі (споруди, іншої складової) ПНО у «машинну мову» з подальшою трансляцією їх у відповідні «поля» відведеного цій будівлі (споруди, іншій складовій) «запису» реляційної БД. Таким чином, з використанням КТ ПНО у відповідних «полях» конкретного «запису» реляційної БД здійснюється накопичення, зберігання та первинне опрацювання інформації бази знань

УАІС ПНО стосовно конкретної будівлі (споруди, іншої складової) досліджуваного ПНО. Тому основними операціями КТ ПНО мають бути операції з «введення» у відповідні «поля» кожного конкретного «запису» реляційної БД трансформованих у «машинну мову» зазначених даних, а саме такої інформації:

щодо номера (на Плані ПНО) і назви (або призначення) цієї будівлі (споруди, іншої складової) досліджуваного ПНО, координат (за електронною мережею) місця її розташування на Плані ПНО (тобто координат її геометричного центру $X_{ГЦ}$ і $Y_{ГЦ}$), наявності у її складі горючих елементів, назви і агрегатного стану її $ГМ_{конкр}$;

координат можливого місця виникнення центру займання (ЦЗ) ймовірної пожежі ($X_{ЦЗ}$ і $Y_{ЦЗ}$);

величин пожежного навантаження ($m_{ПНел.буд.і}$, $кг/м^2$) і можливої площі горіння ($S_{гор.ел.буд.і}$, $м^2$) кожного і – го (виготовленого з твердих горючих матеріалів – ТГМ) будівельного елемента конкретної будівлі (споруди) ПНО або величин маси «запасів» горючих рідин ($m_{ГРід}$, $кг$) чи горючих газів ($m_{ГГ}$, $кг$) інших конкретних складових ПНО;

значень основних теплових і теплофізичних характеристик кожного з $ГМ_{конкр}$ (а саме величин висоти ($h_{вл.фак}$, $м$) і температури ($t_{вл.фак}$, $°C$) «власного факела» полум'я усіх $ГМ_{конкр}$, величини питомого об'єму атмосферного повітря ($W_{пов(1кг)ГМконкр}$, $м^3/кг$), необхідного для забезпечення ефективного згоряння 1 $кг$ $ГМ_{конкр}$, і т.ін.);

соціально-економічних параметрів конкретної будівлі (споруди, іншої складової) ПНО, де може виникнути ймовірна пожежа (а саме величин її $N_{НПЗ}$ ($N_{нас}$), осіб, вартості основних фондів, тис. грн, і т. ін.);

аналітичних співвідношень і довідкових матеріалів, необхідних для забезпечення прогнозування основних параметрів $ЗГ_{йм.пож}$, $ЗМУ_{тепл.йм.пож}$ і $ЗМУ_{зад.йм.пож}$.

Приклад описаного вище «введення» до БД програмного продукту «СКІТ ПНО» вхідних даних стосовно ймовірної пожежі на конкретній будівлі показано на рис. 3.

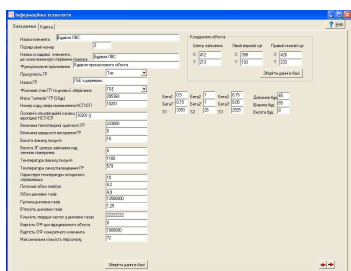


Рис. 3. Приклад «введення» до БД програмного продукту «СКІТ ПНО» вхідних даних стосовно ймовірної пожежі на конкретній будівлі

Інформаційна технологія ІТ₁ ПНО

призначена для забезпечення завчасного визначення і наочного відображення можливих значень основних параметрів зони горіння ($ЗГ_{йм.пож}$) ймовірної пожежі на конкретній будівлі, споруді (конструктивно-будівельні елементи яких виготовлені з використанням $ТГМ_{конкр}$) або іншій складовій ПНО (із «запасами» $ГРід_{конкр}$ чи $ГГ_{конкр}$), а саме: можливих $ФГРіПрР$ $ЗГ_{йм.пож.гор.пр}$; можливих величин $S_{ЗГ_{йм.под.гор.пр}}$, $М^2$, $П_{ЗГ_{йм.пож.гор.пр}}$, $М$, $N_{об.фак}$, $М$, $t_{об.фак}$, $°C$. Отже, ІТ₁ ПНО має забезпечувати продукування такої нової інформації на

основі вхідних даних (щодо назви, агрегатного стану, маси ($m_{ГРід.конкр}$, $кг$, чи $m_{ГГ_{конкр}}$, $кг$) або пожежного навантаження ($m_{ПНел.буд.і}$, $кг/м^2$) і площі горіння ($S_{гор.ел.буд.і}$, $м^2$) будівельних елементів будівель і споруд (з вмістом $ТГМ_{конкр}$), висоти ($h_{вл.фак}$, $м$) і температури ($t_{вл.фак}$, $°C$) «власного факела» полум'я $ГМ_{конкр}$ та ін.), які надходять з БД.

Для виконання поставлених завдань і відповідно до вимог методу декомпозиції (для забезпечення розділення проміжних продуктів поставки) до складу ІТ₁ПНО мають входити:

інформаційна модель IM_{I1} , яка реалізує групи операцій з прогнозування можливих ФГРiПрР $Z_{Г_{\text{йм.пож.гор.пр}}}$, як ФГРiПрР горизонтальних проєкцій «запасів» $TGM_{\text{конкр}}$ будівлі (споруди) або «запасів» розлитої на горизонтальну підстиляючу поверхню $G_{\text{конкр}}$, чи «запасів» витоку $G_{\text{конкр}}$ (з урахуванням співвідношення (2) та із застосуванням відповідних формул, описаних у статті [4]);

інформаційна модель IM_{I2} , яка реалізує групи операцій з прогнозування можливих величин $S_{Z_{Г_{\text{йм.пож.гор.пр}}}}$, M^2 , і $P_{Z_{Г_{\text{йм.пож.гор.пр}}}}$, M , відповідно (з урахуванням співвідношень (3) і (4) та із застосуванням відповідних формул, описаних у статті [4]);

інформаційна модель IM_{I3} , яка реалізує групи операцій з прогнозування можливих величин $N_{\text{об.фак}}$, M , і $t_{\text{об.фак}}$, $^{\circ}\text{C}$, відповідно (з урахуванням співвідношень (13) і (14) та із застосуванням відповідних формул, описаних у статті [4]).

При цьому можливі ФГРiПрР $Z_{Г_{\text{йм.пож.гор.пр}}}$ слід відобразити на виведеному на екран монітора ПК Плані ПНО за допомогою тактичних знаків «ЦЗ», «ЗГ», а значення інших основних параметрів $Z_{Г_{\text{йм.пож}}}$ – у спеціальні «віконця» на екрані монітора ПК за допомогою пояснювальних написів у вигляді « $S_{Z_{Г_{\text{йм.пожгор.пр}}}} = \dots M^2$ », « $P_{Z_{Г_{\text{йм.пож.гор.пр}}}} = \dots M$ », « $N_{\text{об.фак}} = \dots M$ » і « $t_{\text{об.фак}} = \dots ^{\circ}\text{C}$ ». Цю ж інформацію слід «ввести» у відповідні «поля» конкретного «запису» БД для забезпечення подальшого функціонування IT_{II} ПНО, IT_{III} ПНО та $IT_{УПП}$.

Інформаційна технологія IT_{II} ПНО призначена для забезпечення завчасного визначення і наочного відображення можливих значень основних параметрів $ZMU_{\text{тепл.йм.пож}}$ такої ймовірної пожежі. Отже, IT_{II} ПНО на основі вхідних даних (щодо можливих ФГРiПрР $Z_{Г_{\text{йм.пож.гор.пр}}}$, можливих величин $N_{\text{об.фак}}$, M , і $t_{\text{об.фак}}$, $^{\circ}\text{C}$, та ін.), які надходять з БД, має продукувати нову інформацію стосовно можливих ФГРiПрР $ZM_{ZMU_{\text{тепл.йм.пож.гор.пр}}}$, можливих величин $M_{\text{заг.тепл}}$, осіб, $M_{\text{сан.тепл}}$, осіб, прямих матеріальних втрат (ПМВ, тис. грн) тощо.

Для виконання поставлених завдань і відповідно до вимог методу декомпозиції до складу IT_{II} ПНО мають входити:

інформаційна модель IM_{II1} , яка реалізує групи операцій з прогнозування можливих ФГРiПрР $ZM_{ZMU_{\text{тепл.йм.пож.гор.пр}}}$ (з урахуванням співвідношення (11) та із застосуванням відповідних формул, описаних у статті [5]);

інформаційна модель IM_{II2} , яка реалізує групи операцій з прогнозування можливих величин $M_{\text{заг.тепл}}$, осіб, і $M_{\text{сан.тепл}}$, осіб, відповідно (з урахуванням співвідношень (9) і (10) та із застосуванням відповідних формул, описаних у статті [5]);

інформаційна модель IM_{II3} , яка реалізує групи операцій з прогнозування можливої величини ПМВ, тис. грн.

При цьому можливі ФГРiПрР $ZM_{ZMU_{\text{тепл.йм.пож.гор.пр}}}$ слід відобразити на виведеному на екран монітора ПК Плані ПНО за допомогою тактичного знака « $ZM_{ZMU_{\text{тепл}}}$ », а значення інших основних параметрів $ZMU_{\text{тепл.йм.пож}}$ – у спеціальні «віконця» на екрані монітора ПК за допомогою пояснювальних написів у вигляді « $M_{\text{заг.тепл}} = \dots$ осіб», « $M_{\text{сан.тепл}} = \dots$ осіб» і «ПМВ = \dots тис.грн». цю ж інформацію слід «ввести» у відповідні «поля» конкретного «запису» БД для забезпечення подальшого функціонування IT_{III} та $IT_{УПП}$.

Інформаційна технологія IT_{III} ПНО призначена для забезпечення завчасного визначення і наочного відображення можливих значень основних параметрів $ZMU_{\text{зад.йм.пож}}$ зазначеної ймовірної пожежі. Отже, IT_{III} ПНО має на основі вхідних даних (щодо можливих ФГРiПрР $Z_{Г_{\text{йм.пож.гор.пр}}}$, можливої величини $N_{\text{об.фак}}$, M , та ін.), які надходять з БД, продукувати нову інформацію стосовно можливих ФГРiПрР $ZM_{ZMU_{\text{зад.йм.пож.гор.пр}}}$, можливих величин $M_{\text{заг.зад}}$, осіб, $M_{\text{сан.зад}}$, осіб, та ін.

Для виконання поставлених завдань і відповідно до вимог методу декомпозиції до складу ІТ_{III} ПНО мають входити:

інформаційна модель ІМ_{III1}, яка реалізує групи операцій з прогнозування можливих ФГРiПрР ЗМ ЗМУ_{зад.йм.пож.гор.пр} (з урахуванням співвідношення (12) та із застосуванням формул, описаних у статті [6]);

інформаційна модель ІМ_{III2}, яка реалізує групи операцій з прогнозування можливих величин М_{заг.зад, ос.}, і М_{сан.зад, ос.} (з урахуванням співвідношення (9) та із застосуванням відповідних формул, описаних у статті [6]);

інформаційна модель ІМ_{III3}, яка реалізує групи операцій з прогнозування можливих величин М_{заг.йм.пож, ос.}, і М_{сан.йм.пож, ос.}, із застосуванням співвідношень

$$M_{заг.йм.пож} = M_{заг.тепл} \text{ (при } M_{заг.тепл} \geq M_{заг.зад} \text{)} \text{ або}$$

$$M_{заг.йм.пож} = M_{заг.зад} \text{ (при } M_{заг.тепл} < M_{заг.зад} \text{)},$$

$$M_{сан.йм.пож} = 0,95 \cdot M_{заг.йм.пож}.$$

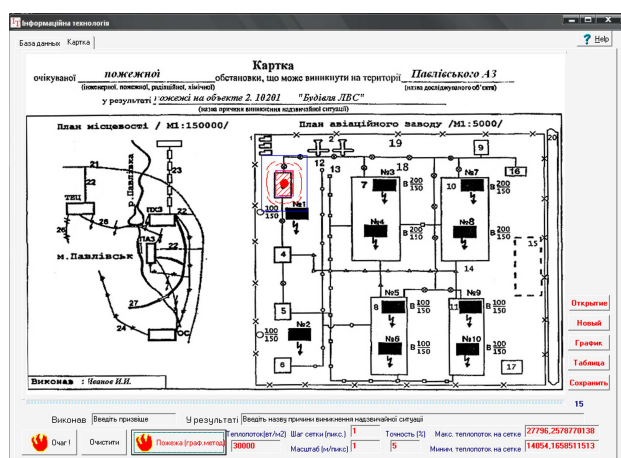


Рис. 4. Картка пожежної обстановки на будівлі ЛВС

При цьому можливі ФГРiПрР ЗМ ЗМУ_{зад.йм.пожгор.пр} слід відобразити на виведеному на екран монітора ПК Плані ПНО за допомогою тактичного знака «ЗМ ЗМУ_{зад}», а значення інших основних параметрів – у спеціальні «віконця» на екрані монітора ПК за допомогою пояснювальних написів у вигляді «М_{заг.зад} = ... осіб», «М_{сан.зад} = ... осіб», «М_{заг.йм.пож} = ... осіб» і «М_{сан.йм.пож} = ... осіб».

Результати виконання зазначених груп операцій ІТ_I ПНО, ІТ_{II} ПНО та ІТ_{III} ПНО на ПК (стосовно наслідків ймовірної пожежі на конкретній будівлі) показані на рис. 4.

Висновки

Впровадження програмного продукту «СКІТ ПНО» дозволить завчасно визначати і довгостроково зберігати повний обсяг інформації стосовно негативних екологічних і соціально-економічних наслідків ймовірних пожеж на кожній будівлі (споруді, іншій складовій) ПНО України та потреби в СЗiР для забезпечення ефективного рятування людей, локалізації і ліквідації кожної з таких пожеж.

Список літератури

1. Иванников В.П. Справочник руководителя тушения пожара / В.П. Иванников, П.П. Ключ. – М.: Стройиздат, 1987. – 288 с.
2. Руководство к «Своду знаний по управлению проектами» (Руководство РМ ВOK): Американский стандарт ANSI/ PM 99 – 001 – 2004/ - USA. Project Management Institute, 2004. – 389 с.
3. Информатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: навч. посібник для вищ. навч. зак. / В.В. Браткевич, М. В. Бутов, Л.І. Золотарьова та ін.; за ред. О.І. Пушкаря. – К.: Вид. центр «Академія», 2001. – 696 с.

4. Клеєвська В.Л. Інформаційна технологія з прогнозування значень основних параметрів зони горіння ймовірної пожежі / В.Л. Клеєвська // Системи обробки інформації: зб. наук. пр. Харк. ун-ту Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба. – Вип. 7 (65). – Х., 2007. – С. 115 – 123.

5. Клеєвська В.Л. Інформаційна технологія прогнозування основних параметрів зони можливого ураження ймовірної пожежі внаслідок впливу теплового випромінювання / В.Л. Клеєвська, В.О. Максименко // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Вып. 35. – Х., 2007. – С. 183 – 195.

6. Клеєвська В.Л. Інформаційна технологія прогнозування основних параметрів зони можливого ураження ймовірної пожежі внаслідок впливу забруднення продуктами згоряння / В.Л. Клеєвська // Радіоелектронні і комп'ютерні системи: науково-технічний журнал Нац. аэрокосм. ун-ту ім. М.Є. Жуковського «ХАИ». – Вип. 3 (22). – Х., 2007. – С. 45 – 57.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Бетін О.В., Національний аэрокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАИ», Харків.

Поступила в редакцію 01.06.10.

**Система компьютерных информационных технологий
прогнозирования негативных экологических
и социально-экономических последствий вероятных
пожаров на зданиях (сооружениях, других составляющих)
пожароопасных объектов – СКИТ ПОО**

Доказаны чрезвычайная актуальность и неотложная необходимость разработки и внедрения СКИТ ПОО. Разработана структурно-функциональная схема СКИТ ПОО. Обоснованы структурное построение, основные операции и особенности функционирования программного продукта «СКИТ ПОО».

Ключевые слова: пожар, пожароопасный объект, система компьютерных информационных технологий, программный продукт.

**System computer information technology forecastings negative
ecological and social-economic consequence probables fires
on buildings (buildings, other formings) objects with danger
of the fire – SCIT ODF**

It is proved exceeding urgency and urgent need of the development and introduction SKIT ODF. Functional scheme SKIT ODF is designed structured. They are motivated structured building, the main operations and particularities operating the programme product "SCIT ODF".

Keywords: fire, object with danger of the fire, system computer information technology, programme product.