

**Технологія інтегрованого експертного методу
прийняття рішень при формуванні авіаційних
угруповань гасіння лісових пожеж**

*Поліщук В.Б.¹, Ходаківський В.М.¹, Шевченко В. Л.²
Нестеренко О.В.³*

*¹Український науковий центр розвитку інформаційних
технологій, e-mail: valery.polischuk@ukr.net, ²Інститут
державного управління та наукових досліджень з
цивільного захисту, e-mail: vikleon.shevchenko@gmail.com,*

*³Міжнародний європейський університет,
e-mail: oleksandr_nesterenko@ieu.edu.ua*

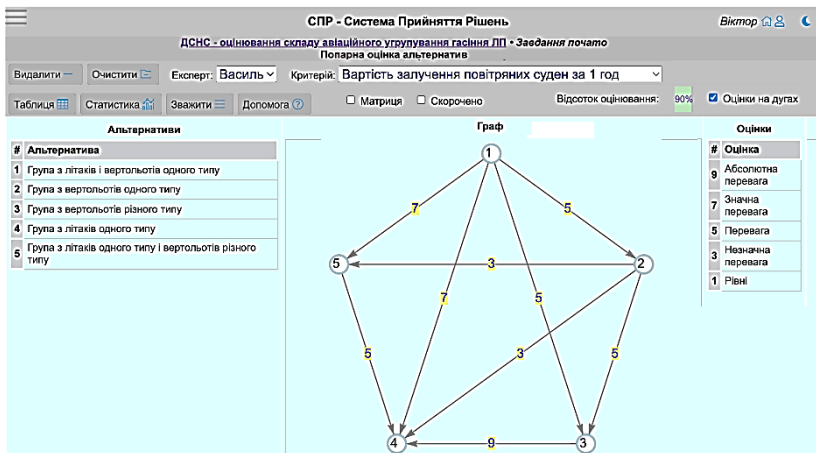
Одним з проблемних питань у сфері реагування на надзвичайні ситуації (НС) є пошук раціональних рішень щодо визначення і планування відповідних ресурсів для оснащення ними аварійних формувань з метою забезпечення необхідних спроможностей. Особливо це стосується ліквідації лісових пожеж (ЛП), які останнім часом являють найбільшу небезпеку в природних екосистемах [1].

Сучасним способом гасіння ЛП є залучення авіації, яке передбачає скидання рідини з повітря на охоплені вогнем ділянки. Успіх у гасінні ЛП суттєво пов'язаний з наданням у розпорядження необхідної кількості ресурсів (літаків та вертольотів) та вибором «найкращого» варіанту дій авіації при формуванні полоси локалізації пожежі. При цьому необхідно враховувати характер пожежі, а саме місцевість (гірська, рівнинна), вид та інтенсивність пожежі, площу охоплення пожежею, конфігурацію палаючої крайки, висоту полум'я, задимленість, метеорологічні умови виконання польотних завдань та ін., а також наявний склад авіаційних засобів, аеродроми їх базування, розміщення водоймищ забору води та ін. Таким чином це завдання представляє собою багатокритеріальну задачу вибору альтернатив складу повітряних суден та способів їх застосування.

В роботах [2, 3] запропоновано та обґрунтовано експертний метод, що інтегрує засоби структурування даних предметної області на основі онтологій, схвального голосування, методу аналізу ієрархій (MAI) та інструментарію орієнтованих графів. Одна із апробацій цього інтеграційного методу виконана на прикладі оцінювання варіантів складу авіаційного угруповання, яке залучається для гасіння ЛП, з використанням експериментального зразка програмного засобу, розробленого в Українському науковому центрі розвитку інформаційних технологій.

У прикладі використано модель MAI у складі 5 альтернатив як варіантів складу повітряних суден, наприклад, з літаків одного типу, з літаків одного типу і вертольотів одного типу та ін., а також 2-х рівневої ієрархічної структури критеріїв. Перший рівень складають 3 критерії - Час на локалізацію пожежі, Фінансові витрати, Безпека виконання польотів. На другому рівні використовуються 7 критеріїв, таких як Кількість скидань вогнегасної рідини за один політ, Тривалість дій, Вартість залучення повітряних суден за 1 год та ін.

Нижче показано фрагмент інтерфейсу програмного засобу.



Для врахування додаткових факторів, приміром, ризиків застосування авіації, пов'язаних з турбулентністю, рівнем задимленості, напрямом і швидкістю вітру, іншими метеорологічними умовами та рельєфом місцевості, застосовується мережева структура, яка допускає наявність залежностей між її елементами. Застосування мережевої моделі забезпечує також пошук раціонального рішення з врахуванням спільних дій наземних аварійно-рятувальних підрозділів з екіпажами пожежних повітряних суден. Окрім загальної обстановки, враховуються більш різноманітне коло чинників та їх взаємовпливи, зокрема забезпечення прийнятної безпеки застосування як наземних підрозділів, так і авіації.

1. Поліщук В.Б., Нетесін І.Є., Нестеренко О.В., Шевченко В.Л., Литовченко А.О. Підтримка прийняття рішень щодо визначення необхідних ресурсів для оперативного реагування на надзвичайні ситуації. Спроможності функціональних та територіальних підсистем ЄДСЦЗ для оперативного розв'язання завдань за призначенням: Матеріали 22 Всеукраїнської науково-практичної конференції (за міжнародною участю). Електронне наукове видання комбінованого використання. Київ: ІДУ НД ЦЗ, 2021. С. 199-207.

2. Nesterenko O., Netesin I., Polischuk V., Trofymchuk O. Development of a procedure for expert estimation of capabilities in defense planning under multicriterial conditions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. № 4/2 (106). P. 33-43. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.208603

3. Nesterenko O., Netesin I., Polischuk V., Selin Y. Multifunctional Methodology of Expert Evaluation Alternatives in Tasks of Different Information Complexity. *IEEE 3rd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT)*, 2021. pp. 226-231. DOI: 10.1109/ATIT54053.2021.9678742