

УДК 514.18

## **КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДУ ПОКРИТТЯ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИМИ ПІДРОЗДІЛАМИ ЗАДАНОЇ ОБЛАСТІ З ДИСКРЕТНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ**

***С.Я. Кравців, О.М. Соболев***

*Національний університет цивільного захисту України*

Розглянемо комп'ютерну реалізацію оптимального методу покриття оперативно-рятувальними підрозділами, що розроблено в роботі [1] на прикладі Близнюківського району Харківської області. Вибір даного об'єкта обумовлений тим, що він відноситься до об'єктів з найменшим коефіцієнтом покриття (0,23) районами виїзду оперативно-рятувальних підрозділів. Як наслідок, середній час прямування на небезпечні події становить 30,74 хв, що перевищує нормативний час, який становить 20 хв.

На території Близнюківського району Харківської області знаходяться 7 потенційно небезпечних об'єктів та 1 об'єкт підвищеної безпеки, а саме:

– 6 потенційно-небезпечних об'єктів та 1 об'єкт підвищеної безпеки у смт. Близнюки;

– 1 потенційно-небезпечних об'єкт у с. Самійлівка.

Слід відзначити, що на даних об'єктах існує можливість виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з пожежею та вибухом, з викидом небезпечних хімічних речовин.

На теперішній час на території Близнюківського району функціонує один оперативно-рятувальний підрозділ (ДПРЧ-10 [2]), район виїзду якого наведений на рисунок 1. При розрахунку району виїзду було враховано обмеження (7), наведеного в роботі [1] математичної моделі розподілу оперативно-рятувальних підрозділів, причому швидкість оперативно-рятувального автомобіля по існуючій сітці доріг становить 30 км/год. [3].

У якості припустимих місць розподілу оперативно-рятувальних підрозділів було розглянуто 19 населених пунктів, з яких у перспективі будуть сформовані 3 об'єднані територіальні громади [4], а саме: с. Алісівка, с. Башилівка, с. Берестове, с. Бурбулатове, с. Верхня Самара, с. Добровілля, с. Квітневе, с. Криштопівка, с. Лукашівка, с. Надеждине, с. Новонадеждине, с. Новоукраїнка, с. Олексіївка, с. Острівщина, с. Вишневе, с. Самійлівка, с. Семенівка, с. Софіївка Перша, с. Уплатне.

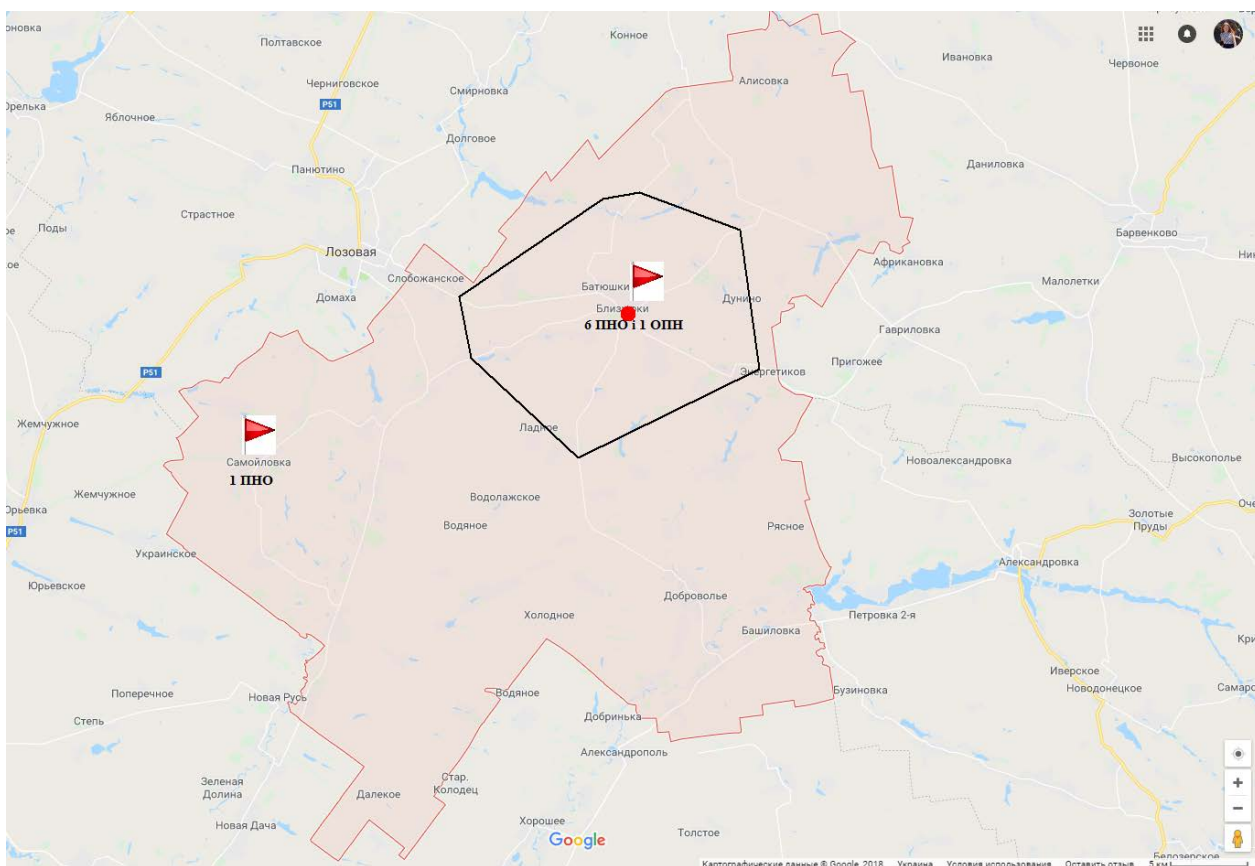


Рисунок 1 – Район виїзду оперативно-рятувального підрозділу, розташованого в смт. Близнюки

Оскільки задача розподілу оперативно-рятувальних підрозділів розв'язується з урахуванням району виїзду існуючого підрозділу, то для реалізації математичної моделі (2)÷(8), що розроблена в роботі [1] необхідно врахувати наступне:

1) Оперативно-рятувальні підрозділи мають обов'язково створюватись в ОТГ (населених пунктах)  $S_d$ ,  $d = 1, \dots, D$  ( $S_d$  – це об'єкти підвищеної небезпеки та потенційно небезпечні події, що належать заданій області), в яких (поруч з якими) знаходяться потенційно небезпечні об'єкти та/або об'єкти підвищеної небезпеки. При цьому враховуються райони виїзду існуючих оперативно-рятувальних підрозділів.

2) Оперативно-рятувальні підрозділи мають обов'язково створюватись в об'єднаних територіальних громадах (населених пунктах)  $S_d$ ,  $d = 1, \dots, D$ , в яких (поруч з якими) знаходяться потенційно небезпечні об'єкти та/або об'єкти підвищеної небезпеки. При цьому враховуються райони виїзду існуючих оперативно-рятувальних підрозділів та обмежені ресурси на створення відповідних підрозділів.

3) Оперативно-рятувальні підрозділи мають обов'язково створюватись в об'єднаних територіальних громадах (населених пунктах), що належать області

$\bigcap_{d=1}^D P_d'$  ( $P_d'$  – район обслуговування оперативно-рятувального підрозділу в населеному пункті з об'єктом підвищеної небезпеки та/або потенційно-небезпечним об'єктом). При цьому враховуються райони виїзду існуючих оперативно-рятувальних підрозділів.

4) Оперативно-рятувальні підрозділи мають обов'язково створюватись в об'єднаних територіальних громадах (населених пунктах), що належать області

$\bigcap_{d=1}^D P_d'$ . При цьому враховуються райони виїзду існуючих оперативно-рятувальних підрозділів та обмежені ресурси на створення відповідних підрозділів.

Разом з тим, оскільки в даному випадку область  $\bigcap_{d=1}^D P_d' = \emptyset$ , тобто не існує

множини населених пунктів, з яких в рамках нормованого часу прямування можна здійснити захист потенційно небезпечних об'єктів у Близнюківському районі.

Результат розподілу оперативно-рятувальних підрозділів разом з урахуванням всіх обмежень наведено на рисунку 2.

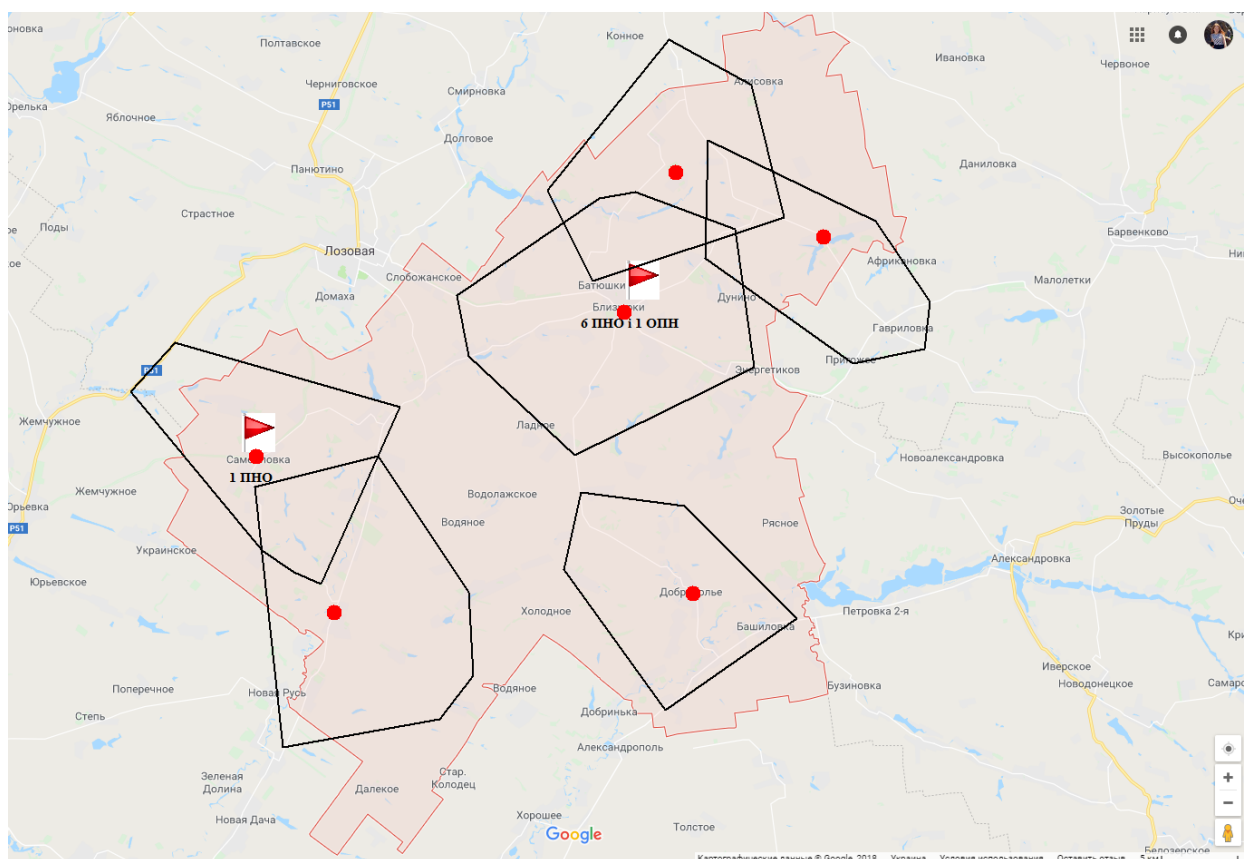


Рисунок 2 – Розподіл оперативно-рятувальних підрозділів по території Близнюківського району

Можна зробити висновок, що всі обмеження математичної моделі розподілу оперативно-рятувальних підрозділів виконані, при цьому рекомендується створення нових підрозділів в таких населених пунктах: с. Самійлівка (місцевий підрозділ), с. Добровілля (добровільний підрозділ), с. Криштопівка (добровільний підрозділ), с. Новонадеждине (добровільний підрозділ), с. Семенівка (добровільний підрозділ).

Слід відзначити, що аналогічно можна здійснити розподіл оперативно-рятувальних підрозділів по території всіх районів не тільки Харківської області, але й інших адміністративно-територіальних одиниць України з урахуванням цільової функції та обмежень математичної моделі розподілу оперативно-рятувальних підрозділів.

### Література

1. Комяк В.М., Соболев О.М., Кравців С.Я. Модель та метод оптимального покриття неопуклими багатокутниками заданої області з дискретними елементами. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнічного університету*. Мелітополь, 2018. Вип. 8, Т.1. С. 11–22.

2. 114. ГУ ДСНС України в Харківській області (офіційний сайт ГУ). URL: <http://kharkiv.dsns.gov.ua/ua/Pidporyadkovani-pidrozdili-Golovnogo-upravlinnya.html/>.

3. Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж: затв. наказом МВС України від 26 квітня 2018 р. № 340. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0801-18/sp:max20#n10>.

4. Харківська обласна рада (офіційний сайт обласної ради). URL: <http://oblrada.kharkov.ua/ua/196-pres-tsentr/news-all/13049-459-gromad-kharkivskoji-oblasti-planuetsya-ob-ednati-u-62-teritorialni-gromadi>.