

будинків та сільськогосподарських угідь, зсувами, пошкодженнями та руйнуванням містків місцевого значення, пошкодження дамб і берегоукріплень, руйнування автомобільних мостів тощо.

При аваріях у системах нафтогазового промислового комплексу, а саме під час пожеж газових і нафтових фонтанів та нафтопроводів можливо: сильні тепловипромінювання та конвективні потоки; деформація і обвалення будівельних конструкцій, технологічного обладнання та завалення ними свердловини, що ускладнює гасіння (подавання вогнегасних речовин); після ліквідації горіння повторне загоряння від нагрітих металевих конструкцій і технологічного обладнання; гасіння на протязі тривалого часу; загазованість місцевості.

Також доцільно визнати водний об'єкт, як окрему перешкоду, до подолання якої повинні бути готові рятувальники у будь яку пору року. Водні об'єкти становлять небезпеку й загрозу життю людей. В Україні налічується близько 63 тис. річок, 20 тис. озер, 48 тис. ставків, 1103 водосховища, 5 великих каналів тощо. Така кількість водних об'єктів зобов'язує докладати значних зусиль для забезпечення належного рівня безпеки людей на воді. Слід зазначити, серед причин загибелі людей на водних об'єктах є низька оперативність рятувальних підрозділів при реагуванні на нещасні випадки на воді. Одним із шляхів та способів розв'язання проблем безпеки на водних об'єктах є переоснащення рятувальних підрозділів сучасними плавзасобами, рятувальним майном, водолазним спорядженням і технікою, які потрібно використовувати при тренуваннях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж / УкрНДІЦЗ. 2018. URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html> (дата звернення: 15.08.2018)].
2. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2015, 2016, 2017 роки [Електронний ресурс] / Офіційний сайт УкрНДІЦЗ. – URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v-Ukrayini.html> . (дата звернення: 24.09.2018).
3. Інформаційно – аналітична довідка про виникнення надзвичайних ситуацій в Україні у 2017 році [Електронний ресурс] / Офіційний сайт ДСНС. 2017 – URL: <http://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-kvartal/72899.html> (дата звернення: 24.09.2018).

УДК 614.8

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО РОЗБИТТЯ ТЕРИТОРІЇ НА РАЙОНИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД

О.М. Соболев, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, Г.В. Арнаго, НУЦЗУ, Т.М.Олійник, НУЦЗУ

У сфері цивільного захисту виникає ціла низка важливих практичних задач, що пов'язані з раціональним розподілом ресурсів для здійснення відповідних заходів. Однією з таких задач є задача раціонального територіального розподілу захисних споруд, розв'язання якої сприятиме підвищенню рівня захищеності населення в умовах надзвичайних ситуацій.

Постановка задачі раціонального територіального розподілу захисних споруд має наступний вигляд.

Нехай задано незв'язну множину S_0 у просторі R^2 . На даній множині задано неперервні характеристики $c_j = c_j(x, y)$, $j = 1, \dots, n_c$ (n_c - кількість неперервних характеристик множини розбиття), що являють собою розподіл населення тощо. Необхідно розбити задану множину на мінімальну кількість підмножин таким чином, щоб час досягнення населенням захисних споруд не перевищував заданий.

Інакше кажучи:

$$N(s_1, \dots, s_N, m_1^1, m_2^1, \dots, m_1^N, m_2^N) \rightarrow \min,$$

$$\left(\bigcup_{k=1}^N S_k \right) \cap cS_0 = \emptyset;$$

$$\left(\bigcup_{k=1}^N S_k \right) \cap S_0 = S_0;$$

$$S_k \cap S_l = \emptyset;$$

$$\max T(s_k, m_1^k, m_2^k) \leq T^*;$$

$$k, l = 1, \dots, N; k \neq l;$$

причому $S_0 \cup cS_0 = R^2$.

Тут $N(\cdot)$ - кількість підмножин розбиття S_k ; s_k та $\{m_1^k, m_2^k\}$ - форми та метричні характеристики підмножин розбиття, $m_2^k = m_2^k(c_1, \dots, c_{n_c})$, $k = 1, \dots, N$; $\max T(\cdot)$ - це час прибуття населення з найвіддаленішої точки району захисту до захисної споруди; T^* - заданий час прибуття населення до захисної споруди.



Загальна кількість споруд:

Рис. 1. – Результат комп'ютерного моделювання раціонального розбиття території на райони функціонування захисних споруд

Слід відзначити, що дана задача відноситься до класу задач оптимізаційного геометричного проектування, а саме, до класу задач оптимального розбиття заданих множин на підмножини [1, 2]. Для розв'язання даної задачі було розроблено спосіб нерегулярного розбиття незв'язної множини багатокутниками зі змінними метричними характеристиками.

Результат комп'ютерного моделювання раціонального розбиття території на райони функціонування захисних споруд наведено на рис. 1.

Для розв'язання даної задачі було створено програмне забезпечення у середовищі Lazarus. Вхідні дані та метричні характеристики (координати вершин в глобальній системі координат) підмножин розбиття записуються у відповідний файл. Час прибуття населення до захисних споруд становив 5 хвилин. Час розв'язання задачі склав <1 хвилини.

Подальші дослідження будуть направлені на розв'язання інших задач, характерних для раціонального розподілу ресурсів у сфері цивільного захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Садковий В.П. Раціональне розбиття множин при територіальному плануванні в сфері цивільного захисту: Монографія / Садковий В.П., Комяк В.М., Соболев О.М.: Ун-т цивільного захисту України. – Горлівка: ПП «Видавництво Ліхтар», 2008. – 174 с.

2. Киселева Е.М. Непрерывные задачи оптимального разбиения множеств: теория, алгоритмы, приложения: Монографія / Е.М. Киселева, Н.З. Шор. – К.: Наук. Думка, 2005. – 564 с.

УДК 681.3

РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОРПУСУ МОБІЛЬНОГО МІНІ КАТЕРА

*Д.Л. Соколов, к.т.н., доц., НУЦЗУ,
С.Ю. Руденко, к.т.н., НУЦЗУ*

Для рятування постраждалих на воді, використовуються різні засоби рятування постраждалих. Це можуть бути рятувальні кола, рятувальні жилети, човни, катера, надувні плавзасоби, мотузкові, механізовані та інші пристрої та засоби [1].

Проблема складається в тому, що судна, кораблі, баржі та інші будь які плавзасоби комплектують колективними та індивідуальними рятувальними засобами (шлюпки, плоты, рятувальні кола та ін.) [2]. Ці засоби порятунку неможливо використовувати в деяких конкретних випадках.

Так наприклад, при русі судна на великій швидкості його неможливо миттєво зупинити в випадку, якщо людина випала за борт судна. Використання рятувального кола, рятувального жилета та інших засобів порятунку на воді в цьому випадку не є ефективними.

Необхідно розглянути можливість оснащення суден, кораблів мобільним засобом порятунку на воді, який був би легкий, керувався дистанційно та швидко прибував до місця перебування в воді постраждалого. Таким засобом може бути міні катер. Також необхідно розглянути можливість використання такого міні катера для доставки деяких приладів та засобів для забезпечення зв'язку, розвідки та маркування місцевості, та інших дій [3,4,5,6,7].

Для підвищення швидкісних характеристик міні катеру необхідно провести розрахунки основних характеристик корпусу мобільного міні катеру. Для розрахунку основних характеристик корпусу міні катеру, та його головних розмірів скористаємося його основними параметрами: довжина, ширина, висота борту і осада. Точне знання цих величин необхідно для вирішення різних експлуатаційних задач - плавучості, переміщенні по хвилям, транспортуванні потерпілого і т. п. [8].