

УДК 351.861+504.75

ОСОБЛИВОСТІ ОПЕРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ В РАЙОНІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Захарченко Ю.В.¹

¹Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», Харків, Україна

З метою підвищення ефективності функціонування єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДСЦЗ) щодо мінімізації втрат, а також недопущення виснаження чи знищення окремих природних комплексів та ресурсів внаслідок надмірного забруднення навколишнього природного середовища, руйнівного впливу стихійних сил природи та інших факторів, що обмежують або виключають можливість життєдіяльності людини та провадження господарської діяльності в цих умовах [1], в роботі (на прикладі, розгляду питань проведення розвідки та уточнення параметрів зони забруднення місцевості небезпечними хімічними речовинами) наведено результати подальшого розвитку науково-технічних основ реалізації системи оперативного моніторингу окремої місцевості, де сталося надзвичайна екологічна ситуація, за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА) – рис. 1.

В роботі [2] запропонована методика формування траси польоту при проведенні розвідки та уточнення параметрів зони зараження місцевості небезпечними хімічними речовинами одним БПЛА та при використанні групового польоту БПЛА.

При цьому, оцінка хімічної обстановки при аваріях на ХНО здійснюється у відповідності з "Методикою прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті", де прогнозована зона хімічного забруднення (ПЗХЗ) зображується приблизно у вигляді еліпса [3].

Основний недолік при використанні даної методики полягає в неточності визначення параметрів зони зараження та неврахування швидкоплинності змін метеорологічних умов.

Перспективним напрямком подолання цих недоліків є використання БПЛА для проведення розвідки та уточнення параметрів зон зараження місцевості НХР. Очевидно, що головним критерієм ефективності використання БПЛА є час проведення розвідки. Час проведення розвідки визначається як характеристиками БПЛА, так і формуванням траси польоту БПЛА. При формуванні траси польоту БПЛА щодо розвідки зон забруднення місцевості необхідно дотримуватися наступних вимог: оператор БПЛА повинен повністю виконати польотне завдання щодо розвідки зон забруднення місцевості; БПЛА повинен знаходитися на дальності радіозв'язку із системою його керування та передачі інформації з борту літального апарату; при виконанні польоту на над малих висотах необхідно враховувати природний рельєф місцевості, висоти будівель, наявність ліній електропередач. Можливий вигляд траси польоту забрудненої території одним БПЛА показано на рис. 2, де R – радіус розвороту БПЛА.

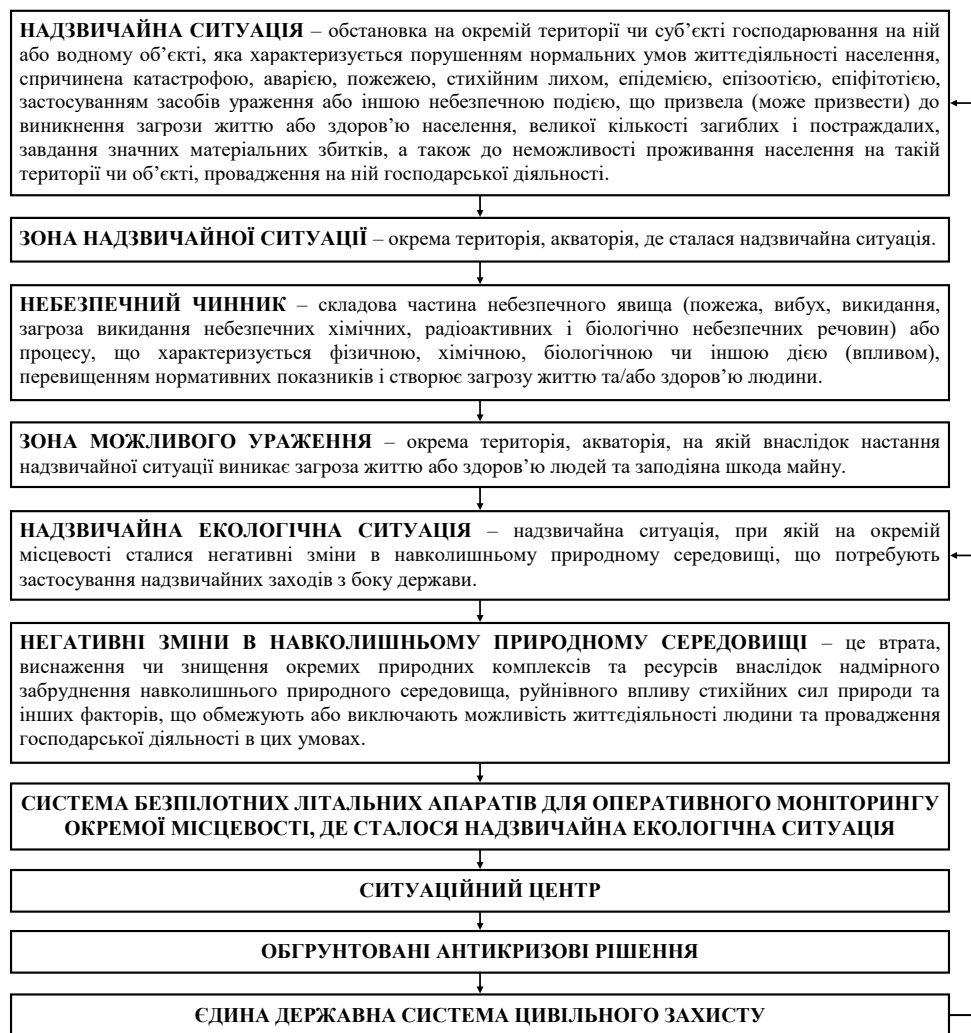


Рисунок 1 – Схема комплексного функціонування системи безпілотних літальних апаратів, ситуаційного центру та єдиної державної системи цивільного захисту в умовах виникнення надзвичайних екологічних ситуацій

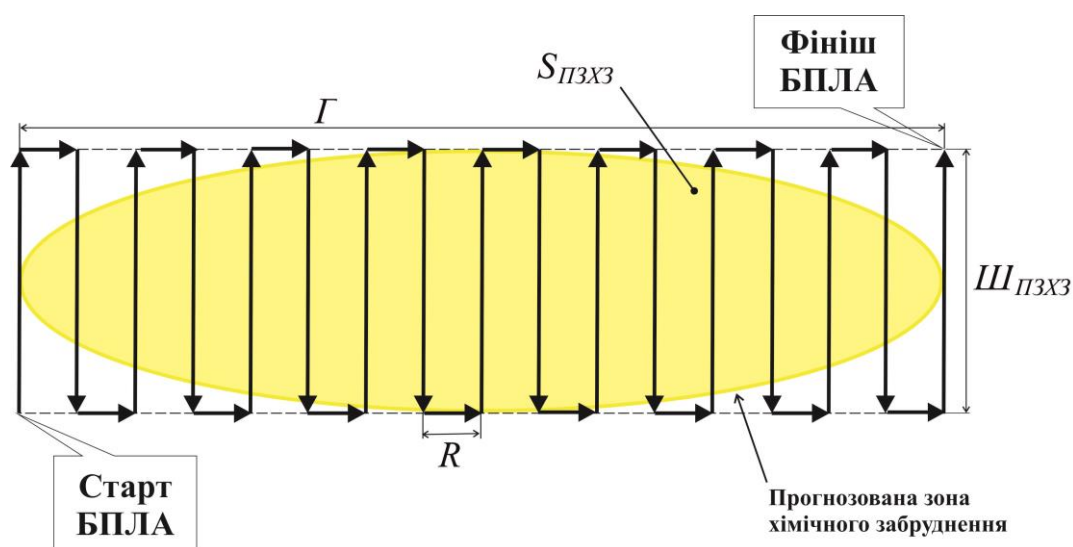


Рисунок 2 – Варіант формуванні траси польоту БПЛА при розвідці зони забруднення місцевості НХР

При цьому слід враховувати як прогнозні дані щодо зон забруднення території НХР (одержані за допомогою Методики), так і можливості БПЛА, зокрема тривалість польоту та його швидкість. При формуванні траси польоту БПЛА зона забруднення апроксимується прямокутником зі сторонами Γ і $\mathit{Ш}_{ПЗХ}$. Радіус розвороту літального апарату R повинен дорівнювати радіусу дії приладів контролю. З врахуванням цього час одного циклу розвідки буде складати:

$$t_{роз.} = \frac{\Gamma R + \Gamma \mathit{Ш}_{ПЗХ} + \mathit{Ш}_{ПЗХ} R}{RV}, \quad (1)$$

де V – середня швидкість польоту БПЛА.

Необхідна умова використання такої траси польоту БПЛА:

$$t_{роз.} \prec t_{польоту}, \quad (2)$$

де $t_{польоту}$ – технічна тривалість польоту БПЛА у відповідності з ТТХ.

Таким чином, з метою розробки підходу щодо оперативного моніторингу окремої місцевості, де сталося надзвичайна екологічна ситуація, проаналізовано можливості теоретичного прогнозування зон зараження території НХР. В результаті встановлено, що основний недолік при використанні відповідних методик полягає в неточності визначення параметрів зони забруднення та неврахування швидкоплинності змін метеорологічних умов. Перспективним напрямком подолання цих недоліків є використання БПЛА для проведення розвідки та уточнення параметрів зон забруднення місцевості НХР. Головним критерієм ефективності використання БПЛА є час проведення розвідки, який визначається як характеристиками БПЛА, так і формуванням траси польоту БПЛА.

В роботі розроблено методику формування траси польоту поодиноких БПЛА та групи БПЛА при проведенні хімічної розвідки та уточнення параметрів зони зараження НХР. При формуванні траси польоту БПЛА враховується як прогнозні дані щодо зон забрудненої території НХР, так і можливості БПЛА, зокрема тривалість польоту та його швидкість. Головним критерієм ефективності вибору варіанту формування траси польоту БПЛА є час проведення розвідки місцевості. При цьому час розвідки забрудненої зони не повинен перевищувати заданий час розвідки та час тривалості польоту літального апарату у відповідного з його тактико-технічними характеристиками.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» від 13 липня 2000 року № 1908-III.
2. Захарченко Ю.В., Іванець Г.В., Іванець М.Г., Калугін В.Д., Тютюнник В.В. Формування трас польоту безпілотних літальних апаратів під час оперативного моніторингу окремої місцевості, де сталася надзвичайна екологічна ситуація. *Техногенно-екологічна безпека*. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2022. № 1(11). С. 23–33.
3. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 29 листопада 2019 року за № 1000. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 14 травня 2020 р. за № 440/34723 “Про затвердження Методика прогнозування наслідків вилливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об’єктах і транспорті”.