

УДК 631.514

Горячев Г.В., Метушевська О.М. (Україна, Вінниця)

ПРОГНОЗУВАННЯ МАСШТАБІВ УРАЖЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНО-ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ ПРИ АВАРІЯХ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ І ТРАНСПОРТІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ WEB-СЕРВІСІВ

В умовах сучасної хімізації промисловості виникає небезпека виникнення аварій з небезпечно-хімічними речовинами (НХР), як на об'єктах виробничої діяльності (ОВД), так і на транспорті під час перевезення НХР. Так як ОВД, де використовуються, виробляються, зберігаються НХР, розташовані неподалік від населених пунктів, то виникає небезпека ураження їх мешканців при аваріях з викидом (випуском) НХР. В зв'язку з цим стає зрозумілою важливість оперативного прогнозування аварій з НХР, тому що заздалегідь відомі наслідки аварії дають можливість оцінити ступінь небезпеки ОВД, розрахувати необхідну кількість та тип засобів індивідуального захисту робітників та населення. Продумані, ретельно виважені рішення та варіанти дій в умовах небезпечної ситуації (НС) дають змогу швидко та з мінімальними втратами ліквідувати наслідки аварії, захистити персонал підприємства та населення, що попадає у зону можливого хімічного забруднення. Але в умовах аварії важливо мати данні, які відповідають реальним умовам в певній точці, в певний час. Тому слід приділити достатньо уваги аварійному прогнозуванню, так як лише з його допомогою можна визначити реальне становище, що склалося після аварії і за допомогою отриманого прогнозу вибрати найбільш раціональний варіант дій.

Постановка задачі

Для прогнозування масштабів ураження НХР при аваріях на небезпечно-хімічних об'єктах потрібно створити програму розрахунку параметрів зони ураження і її візуалізації за допомогою карти місцевості на випадок викиду в атмосферу речовин в газоподібному, пароподібному чи аерозольному стані. Програма повинна використовувати чинну методіку прогнозу МНС України (Наказ №73/82/64/122 від 27.03.2001 р.). [1]. Вихідними передумовами слід вважати такі характеристики програми: загальнодоступність широкому колу користувачів результатів прогнозу; можливість оперативно отримувати дані прогнозу без використання спеціалізованих програмних модулів і технологій.

Структура програми прогнозу

Для реалізації поставленої задачі розроблено програмне забезпечення для автоматизованого прогнозування масштабів ураження НХР при аваріях чи руйнуваннях на хімічно-небезпечних об'єктах та транспорті, що дає змогу швидко і якісно оцінити масштаби ураження та прийняти заходи для їх усунення, та врятуванні життів населення. Прогноз масштабів аварій здійснюється з використанням динамічної Web-сторінки на якій відображається тематична карата Google Maps™ з результатами розрахунків за методикою “Прогнозування масштабів ураження НХР при аваріях на небезпечно-хімічних об'єктах та транспорті”[1].

При оперативному прогнозуванні наслідків відбутої аварії за допомогою програмного пакету можна миттєво отримати характеристики зони можливого ураження і розрахувати час підходу хмари, що виникає в результаті аварії. Такий розрахунок прогнозу ведеться з урахуванням метеорологічних умов на момент аварії.

Завчасний прогноз, за допомогою програми, дозволяє оцінити допустимість розміщення виробництв, трубопроводів, транспортних переміщень з точки зору зниження наслідків можливих аварій.

Практична реалізація

Візуалізація зони ураження здійснюється за допомогою окремого шару карти, на якому відображаються зони ураження НХР у вигляді секторів різних кольорів, які означають загальну зону ураження і фактичну (рис. 1). Для введення вхідних даних передбачено форму із текстовими полями. Доступ до програми можливий будь-якому користувачу за адресою <http://eco-soft.org.ua/MapOND86/#%D0%9C%D0%9D%D0%A1>.

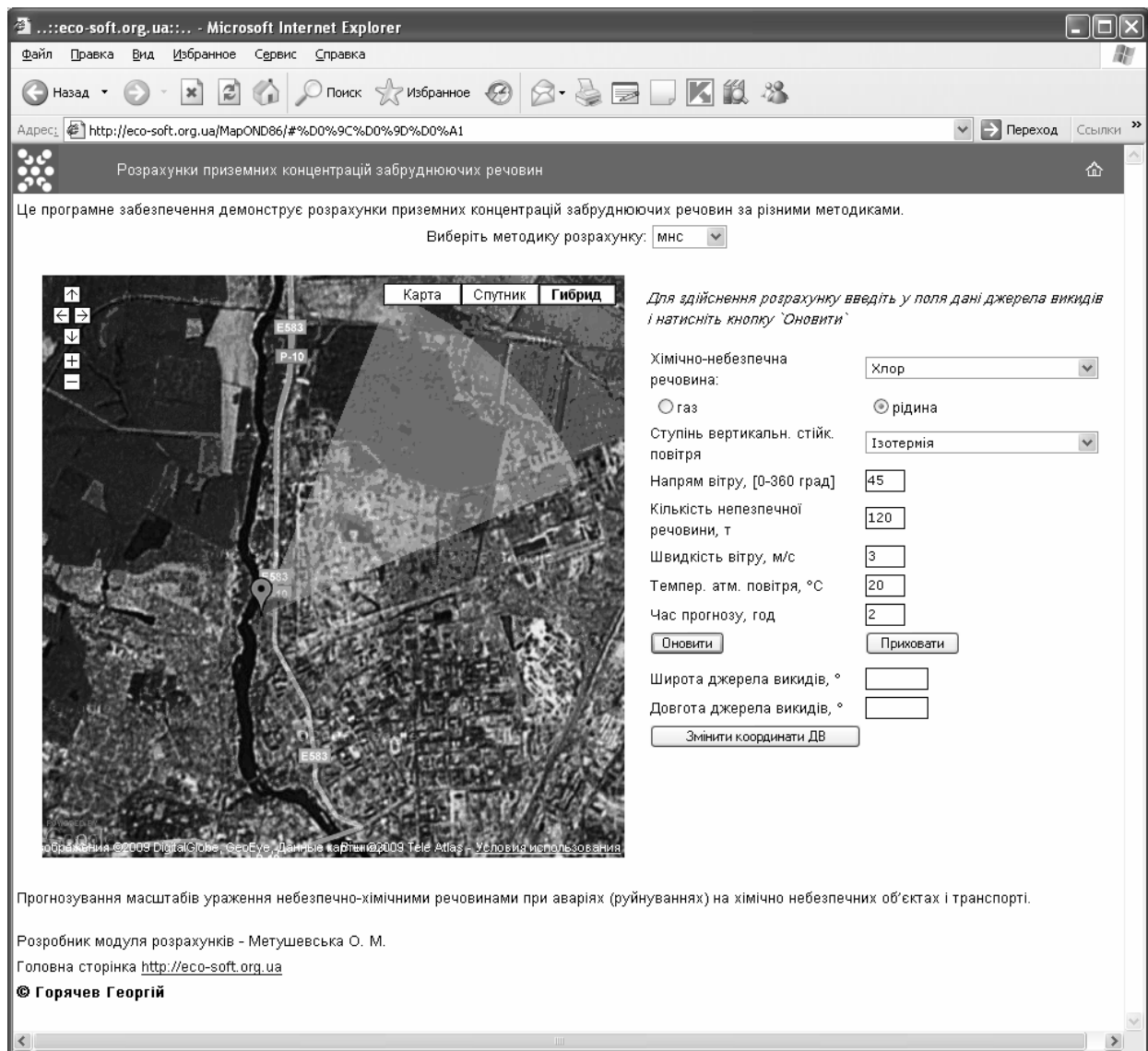


Рисунок 1 – Розрахунок приземної концентрації ЗР при вільному розливі

Приклад оцінки й розрахунку можливої аварії на проїзній частині міста Вінниці, на водоканалі при швидкості вітру 3м/с, речовина – хлор, ємністю 120т, температура повітря 20°C, метеоумови – ізотермія, розлиття - вільне, після двох годин:

Вихідними даними для прогнозування масштабів зараження НХР повинні бути:

1. загальна кількість НХР на об'єкті і дані по розміщенню їхніх запасів в ємкостях і техногенних трубопроводах;
2. кількість НХР, викинутих в атмосферу і характер їхнього розливу на поверхні, що підстилає, ("вільно", "у піддон" чи "обвалування");
3. фізико-хімічні властивості НХР (агрегатний стан, щільність, температура кипіння, тиск насичених парів, концентраційні межі спалаху тощо);
4. характер можливого розлиття НХР на підстилаючу поверхню «вільно» або в «піддон», «обвалування»;
5. площа та висота обвалування;
6. пануючий напрямок та швидкість вітру для даної місцевості;
7. метеоумови: температура повітря, швидкість вітру на висоті 10 метрів (на висоті флюгера), ступінь вертикальної стійкості повітря.
8. Програма дозволяє визначати такі параметри:
9. час випаровування речовини з площі розливу;
10. еквівалентну кількість речовини первинної та вторинної хмар, які утворюються в результаті випаровування розлитої речовини з поверхні.
11. радіус (глибину) розповсюдження первинної та вторинної хмар,

12. повну розрахункову глибину зони ураження,
13. площу можливого ураження та інші параметри надзвичайних ситуацій, територію, яка заражена НХР в небезпечних для життя людей концентраціях.

Згідно Орхуської конвенції, це дає можливість усім користувачам отримати вільний доступ інформації у разі можливої аварії.

Висновки

Розроблена програма дозволяє здійснювати прогноз масштабів ураження НХР, що дає змогу її використовувати для інформування населення про можливу небезпеку. Завдяки використанню Web-сервісу Google Maps стало можливим здешевлення програми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Методика прогнозування масштабів ураження небезпечно-хімічними речовинами при аваріях (руйнуваннях) на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті.