

## ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ХАРЧОВИХ ГАЛУЗЕЙ З ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ

**В. А. Заєць, О. П. Слободян, Л. П. Нещадим, С. О. Авдієнко**  
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

*У статті розглянуто питання щодо необхідності підвищення рівня підготовки фахівців харчової промисловості з питань безпеки, зокрема прогнозування та визначення основних дій під час аварійної ситуації з викидом сильнодіючих отруйних речовин (СДОР).*

**Ключові слова:** надзвичайна ситуація, безпека, підприємства харчової промисловості, прогнозування хімічної обстановки.

### **Постановка задачі**

Згідно зі статистичними даними, щороку в Україні у надзвичайних ситуаціях гине близько одного відсотка населення. Значна частина втрат у результаті нещасних випадків зумовлена недостатньою поінформованістю людей щодо поведінки в разі виникнення надзвичайних ситуацій, відсутністю практичних навичок самопомоги, недотриманням правил особистої безпеки. Завданням вищих навчальних закладів є надання майбутнім фахівцям необхідних знань з питань безпеки та правил поведінки під час надзвичайних ситуацій.

### **Основна частина**

Харчова промисловість є важливою складовою частиною агропромислового комплексу України, яка нараховує 25 різних галузей, таких як борошномельна, хлібопекарська, цукрова, м'ясна, молочна, виноробна та інші. Підприємства харчової промисловості можуть бути віднесені до потенційно небезпечних об'єктів, оскільки значна їх частина використовує в технологічному процесі хімічні речовини. Більшість цих речовин є небезпечними та токсичними. Хлор, аміак, сірчистий ангідрид, формальдегід тощо належать до СДОР (сильнодіючих отруйних речовин). СДОР – це токсичні хімічні речовини, що застосовуються в господарських цілях і здатні при витіканні зі зруйнованих чи ушкоджених технологічних ємностей, сховищ і устаткування, викликати масові ураження людей, тварин тощо [1]. Зокрема в столиці України функціонують молокозаводи, м'ясокомбінати, холодокомбінати, які використовують СДОР, що у разі надзвичайних ситуацій можуть спричинити масове отруєння людей. В таблиці 1 наведені дані щодо кількості СДОР, яку використовують деякі підприємства харчової промисловості м. Києва та можлива глибина зони хімічного зараження у разі аварії на даних об'єктах.

Таблиця 1

## Характеристика харчових підприємств м. Києва, що використовують СДОР

№ п/п	Назва підприємства харчової промисловості	Кількість СДОР, т	Глибина зони хімічного зараження, км
1	Птахофабрика «Київська»	4,0	0,6
2	Молокозавод «Галактон»	25,0	1,4
3	Холодокомбінат № 3	30,0	1,3
4	«Укрриба»	25,0	1,1
5	«Перший Київський молочний завод»	6,0	1,5
6	Пивзавод «Оболонь»	42,0	1,7
7	«Київський завод дитячого харчування»	2,0	0,5
8	Київський завод шампанських вин	1,5	0,25

Передбачити час та місце аварії неможливо, проте існує можливість спрогнозувати її масштаби та наслідки.

Для будь-якої аварії характерні стадії виникнення, розвитку і спаду небезпеки. На хімічно небезпечному об'єкті в розпалі аварії можуть діяти, як правило, декілька факторів ураження: пожежа, вибухи, хімічне зараження повітря і місцевості та інші, а за межами об'єктів – зараження довкілля.

Ураження людей і тварин відбувається унаслідок вдихання зараженого повітря (інгаляційно), контакту із зараженими поверхнями (контактно-резорбтивно), через шлунково-кишковий тракт (перорально) у результаті вживання заражених продуктів харчування, через шкірні покриви, слизові оболонки і поверхні ран (резорбтивно) та іншими шляхами [1]. Дія СДОР через органи дихання частіше, ніж через інші шляхи, приводить до ураження людей, поширюється на великі відстані і площі зі швидкістю вітрового переносу.

Для багатьох СДОР характерна тривалість зараження навколишнього середовища, а також прояв віддалених ефектів ураження людей і об'єктів біосфери. Наприклад, в 1976 році в м. Севезо (Італія) в результаті руйнування на хімічному заводі одного із апаратів, в якому здійснювався синтез трихлорфенолу, в повітря була викинута хмара, яка крім головного продукту синтезу мала майже 4 кг діоксану. Хмара розповсюдилась на площі біля 18 км<sup>2</sup>. В результаті хімічної небезпечної ситуації крім значної матеріальної шкоди, було уражено декілька сотень осіб, загинула більшість сільськогосподарських тварин. Необхідно було здійснювати евакуацію населення та проводити дегазацію місцевості майже протягом 8 років.

Масштаби ураження при хімічно небезпечних аваріях дуже сильно залежать від метеорологічних обставин і умов зберігання СДОР. Так, іноді сильний викид може не спричинити значної шкоди або його наслідки будуть

мінімальними, в той же час менший викид в інших умовах може призвести до більшої шкоди.

*Хімічна обстановка при аваріях на хімічно-небезпечних об'єктах* – це ступінь хімічного забруднення атмосфери і місцевості небезпечними хімічними речовинами, які впливають на діяльність об'єктів господарської діяльності, життєдіяльність населення і проведення аварійно-рятувальних та відновлюваних робіт.

Небезпека ураження населення, робітників і службовців СДОР вимагає швидкого виявлення небезпечних речовин, оцінки хімічної обстановки й визначення її впливу на організацію рятувальних та інших невідкладних робіт, а також на виробничу діяльність в умовах зараження.

На кафедрі безпеки життєдіяльності Національного університету харчових технологій розроблена комп'ютерна програма для прогнозування хімічної обстановки після аварії на хімічно небезпечному об'єкті. За допомогою цієї програми в найкоротші терміни студенти можуть визначити площу зони хімічного зараження, напрям руху та глибину поширення хмари з небезпечною концентрацією СДОР.

Прогнозування масштабів зон зараження небезпечними хімічними речовинами (НХР) при аваріях на технологічному обладнанні та ємностях при транспортуванні, а також у випадку руйнування хімічно небезпечних об'єктів проводиться за допомогою методики прогнозування [2]. Дана методика застосовується для хімічних речовин, що перебувають у рідкому або газоподібному стані та при потраплянні в атмосферу переходять у газоподібний стан і утворюють хмару зараженого повітря. Розрахунки передбачається проводити для приземного шару повітря до висоти 10м над поверхнею землі. Прогнозування проводиться з метою планування організації захисту людей, сільськогосподарських тварин, урожаю, продуктів харчування та ін., які перебувають у зоні хімічного зараження [3]. Методика прогнозування може бути використана для довгострокового і оперативного прогнозування при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті.

*Довгострокове прогнозування* здійснюється заздалегідь для визначення можливих масштабів зараження, сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії, складення планів роботи та інших довгострокових (довідкових і прогнозних) документів і матеріалів.

*Оперативне (аварійне) прогнозування* здійснюється під час виникнення аварії за даними розвідки для визначення можливих наслідків аварії і порядку дій в зоні можливого зараження. Таке прогнозування здійснюється на термін не більше ніж 4 години, після чого розрахунки уточнюються.

Прогнозування і оцінка хімічної обстановки має на меті визначення наступних параметрів:

- напрямку осі сліду хмари викиду хімічних речовин внаслідок аварії або руйнування технологічного обладнання чи ємностей для зберігання СДОР за метеорологічними даними;
- розмірів зон забруднення місцевості за очікуваними значеннями доз ураження;

- прогнозування глибини зони ураження СДОР;
- визначення площі ураження СДОР;
- визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкту і тривалості дії ураження СДОР;

- встановлення можливих хімічних уражень людей, що знаходяться в осередку ураження;

- порядок нанесення зон ураження на карти і схеми.

Вихідними даними для прогнозування і оцінки хімічної обстановки є:

- координати місця розташування ХНО;
- загальна кількість СДОР на об'єкті і дані про їх розміщення і запаси в ємностях, трубопроводах та технологічному обладнанні;
- кількість СДОР, викинутих в атмосферу і характер розливу на підстилку поверхні ("вільно", "в піддон" або "в обвалування");
- висота піддона або обвалування складських ємностей;
- метеорологічні умови (температура повітря, швидкість вітру на висоті 10м (на висоту флюгеру), ступінь вертикальної стійкості повітря).

Зовнішні межі зони зараження розраховують відносно вражаючої токсичної дози при інгаляційній дії на організм людини. Вражаюча токсодоза – це найменша кількість СДОР в одиниці об'єму зараженого повітря, яка може спричинити відчутний негативний фізіологічний ефект за певний час.

Зона можливого зараження хмарою СДОР на карту (схему) наноситься у вигляді кола (півкола, сектора) з радіусом, що дорівнює глибині зони зараження (Г), а кутовий розмір залежить від швидкості приземного вітру (рис. 1).

- Якщо за прогнозом швидкість вітру менша за 1 м/с, то зона зараження має вигляд кола, у центрі якого розміщене джерело зараження, а радіус дорівнює глибині зараження.

- Якщо швидкість вітру за прогнозом дорівнює 1 м/с, то зона має вигляд півкола, бісектриса кута  $180^\circ$  збігається з віссю забрудненої хмари і орієнтована в напрямку вітру.

- Якщо швидкість вітру за прогнозом від 1 до 2 м/с, то зона має вигляд однієї четвертої кола.

- Якщо швидкість вітру за прогнозом понад 2 м/с, то зона має вигляд однієї восьмої частини кола.

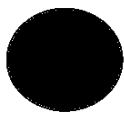
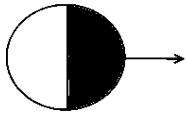
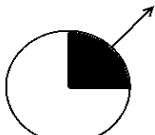
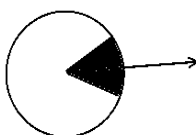
Швидкість вітру, м/с	до 1	1	від 1 до 2	понад 2
Вигляд зони хімічного зараження				

Рис. 1. Вигляд зон можливого зараження СДОР в залежності від швидкості вітру

При розташуванні в межах адміністративної території двох і більше хімічно небезпечних об'єктів та накладанні зон можливого зараження одна на одну чисельність населення, що може потрапити в зону зараження, визначають з розрахунку одноразового зараження території максимальною зоною можливого зараження СДОР.

За наявності на об'єкті або адміністративній території кількох небезпечних речовин прогнозування масштабів зараження та оцінювання ступеня хімічної небезпеки проводяться за тією речовиною, аварія з викиданням (виливанням) якої може бути найбільш небезпечною для населення [3].

### Висновки

Отже, розроблена на кафедрі безпеки життєдіяльності Національного університету харчових технологій комп'ютерна програма для прогнозування хімічної обстановки після аварії на хімічно небезпечному об'єкті дозволить майбутнім фахівцям харчових галузей оперативно та в найкоротші терміни здійснювати прогнозування, виявлення та періодичний контроль за змінами хімічної обстановки.

### Література

1. Шоботов В.М. Цивільна оборона: Навчальний посібник: Вид. 2-ге, перероб. / В.М. Шоботов. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 438 с.
2. Методика прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті, затверджена наказом МНС № 73/82/64/122 від 27.03.2001р.
3. Стеблюк М.І. Цивільна оборона: Підручник / М.І. Стеблюк. – К.: Знання, 2006. – 487 с.

В. А. Заец, О. П. Слободян, Л. П. Нещадым, С. А. Авдиенко

**ПОДГОТОВКА СПЕЦІАЛІСТОВ ПИЩЕВЫХ ОТРАСЛЕЙ ПО  
ВОПРОСАМ БЕЗОПАСНОСТИ**

*В статье рассмотрены вопросы необходимости повышения уровня подготовки специалистов пищевой промышленности по вопросам безопасности, в частности прогнозирования и определения основных действий во время аварийной ситуации с выбросом сильнодействующих отравляющих веществ (СДОР).*

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, безопасность, предприятия пищевой промышленности, прогнозирование химической обстановки.

V. Zaez, O. Slobodyan, L. Neshadim, S. Avdienko

### **TRAINING OF FOOD INDUSTRY SPECIALISTS IN SAFETY**

*This article reviews the modern trends in the area of food industry specialists training, particularly prediction and determination of basic actions during emergency situation with the drastic toxic agents (DTA) ejection*

**Key words:** emergency situation, safety, food plants, chemical risk prediction.

#### **Дані про авторів**

1. Заєць Віра Анатоліївна, асистент кафедри безпеки життєдіяльності Національного університету харчових технологій (01601, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68)  
Тел. роб. 044-287-98-39
2. Слободян Ольга Петрівна, доцент кафедри безпеки життєдіяльності Національного університету харчових технологій (01601, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68), кандидат технічних наук  
Тел. роб. 044-287-98-39
3. Нещадим Лариса Петрівна, старший викладач кафедри безпеки життєдіяльності Національного університету харчових технологій (01601, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68)  
Тел. роб. 044-287-98-39
4. Авдієнко Світлана Олексіївна, доцент кафедри безпеки життєдіяльності Національного університету харчових технологій (01601, м. Київ-33, вул. Володимирська, 68), кандидат технічних наук  
Тел. роб. 044-287-98-39, Тел. моб. 050-575-38-99