

Г.О. Статюха, В.А. Соколов<sup>1</sup>, І.Б. Абрамов<sup>1</sup>, Т.В. Бойко, А.О. Іщишина  
Національний технічний університет України “КПІ”, Україна,

<sup>1</sup>Український головний науково-дослідний і виробничий інститут інженерно-технічних і екологічних вишукувань “УкрНДПНТВ”

## ДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ З ОЦІНКИ РИЗИКУ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ

© Статюха Г.О., Соколов В.А., Абрамов І.Б., Бойко Т.В., Іщишина А.О., 2010

**Розроблено методика з оцінки ризику планової діяльності на довкілля на основі індексів забруднення кожного компонента довкілля.**

**The developed technique from an estimation of risk of planned activity on environment on the basis of indexes for all pollution is presented an environment component.**

**Постановка завдання дослідження та огляд методів визначення ризику.** Одним з основних аспектів оцінки впливу на довкілля (ОВНС) є оцінка комплексних заходів щодо забезпечення нормативного стану довкілля та його безпеки.

Проведене дослідження методів визначення ризику техногенних об'єктів дає змогу виявити деякі їх недоліки: використання статистичних методів пов'язане з необхідністю об'єднання різнорідних показників безпеки життєдіяльності для порівняльної оцінки небезпеки регіонів; недоліками імовірнісного методу є його громіздкість і трудомісткість, потребує великої кількості вихідних даних, що в кінцевому рахунку призводить до низької точності отримуваних результатів; експертний метод доволі складно застосувати для оцінки безпеки окремого технологічного об'єкта чи промислового підприємства. Тому окрім методів оцінки техногенного ризику – статистичного, імовірнісного та експертного методів, слід звернути увагу на індексний метод, який має багато переваг порівняно з перерахованими методами. Використання індексного підходу дає змогу оцінювати внесок того чи іншого аспекта діяльності підприємства у небезпечний вплив на довкілля загалом чи за окремими компонентами довкілля [1, 2]. Враховуючи вищесказане, доцільно буде застосувати метод індексних безрозмірних оцінок для визначення ризику планової діяльності щодо довкілля.

Сьогодні оцінка впливу об'єктів господарської діяльності під час їх проектування здійснюється за індексами щодо кожного компонента довкілля. Для визначення значення екологічного ризику відповідні статистичні дані фактично відсутні.

Перспективним є встановлення зв'язку показників (індексів) із рівнем екологічного ризику, який формується для об'єкта господарської діяльності [3].

### **Розробка методики визначення ризику впливу планованої діяльності на довкілля.**

Оцінка ризику впливу на довкілля планованої діяльності для об'єкта проводиться у два етапи. Визначення ризику на першому й другому етапах проводиться для об'єктів, на яких такі можуть бути присутніми. Проведення оцінки рівня ризику здійснюється відповідно до класифікації рівнів ризику планованої діяльності на природне середовище.

На першому етапі на основі отриманого значення приймається рішення про прийнятність планованої діяльності з цього компонента навколишнього середовища, її доробки (наприклад, удосконалення системи очищення стічних вод тощо), або відхилення цього проекту. На другому етапі на основі отриманих значень приймається рішення про прийнятність планованої діяльності з кожної специфічної речовини (показника) відповідного компонента довкілля:

$$R_{kj} = A \cdot e^{B \cdot e^{D_{kj}}}, \quad (1)$$

де  $R_{kj}$  – ризик  $k$ -го етапу по  $j$ -му компоненту довкілля, безрозмірний;  $A$ ,  $B$  – константи ( $A=4,99 \cdot 10^{-6}$ ,  $B=-7,557$ );  $D_{kj}$  – величина, що визначається відповідно до  $k$ -го етапу розрахунку ризику по  $j$ -му компоненту, яка розраховується за формулою (2)

$$D_{kj} = -e^{I_{kj}-1}, \quad (2)$$

де  $I_{kj}$  – індекс забруднення по  $j$ -му компоненту довкілля (атмосфери, гідросфери, ґрунту) для  $k$ -го етапу розрахунку ризику безрозмірний, визначається за табл. 1.

Таблиця 1

**Визначення індексу забруднення компонентів довкілля**

Компонент довкілля	Перший етап ( $k=1$ )		Другий етап ( $k=2$ )	
	Вихідні дані	Розрахункова залежність $I_{kj}$	Вихідні дані	Розрахункова залежність $I_{kj}$
Атмосфера ( $j=1$ )	$KП$ – кратність перевищення нормативів, безрозмірний [4]	$0,25 \cdot KП$	$ПЗ_i$ – показник забруднення $i$ -ю речовиною в атмосфері, % [4]	$0,0025 \cdot ПЗ_i$
Гідросфера ( $j=2$ )	$ІЗВ$ – індекс забруднення вод за показниками, безрозмірний [5]	$0,2 \cdot ІЗВ$	$ІЗВ_i$ – індекс забруднення вод по $i$ -му показнику забруднення гідросфери, безрозмірний [5]	$0,2 \cdot ІЗВ_i$
Ґрунт ( $j=3$ )	$Z_c$ – сумарний показник забруднення ґрунту, безрозмірний [6]	$0,016 \cdot Z_c$	$Kc_i$ – коефіцієнт концентрації $i$ -ї хімічної речовини, що забруднює ґрунт, безрозмірний [6]	$0,016 \cdot Kc_i$

Проведення оцінки рівня ризику [7] здійснюється відповідно до табл. 2.

Таблиця 2

**Класифікація рівнів ризику планованої діяльності на довкілля**

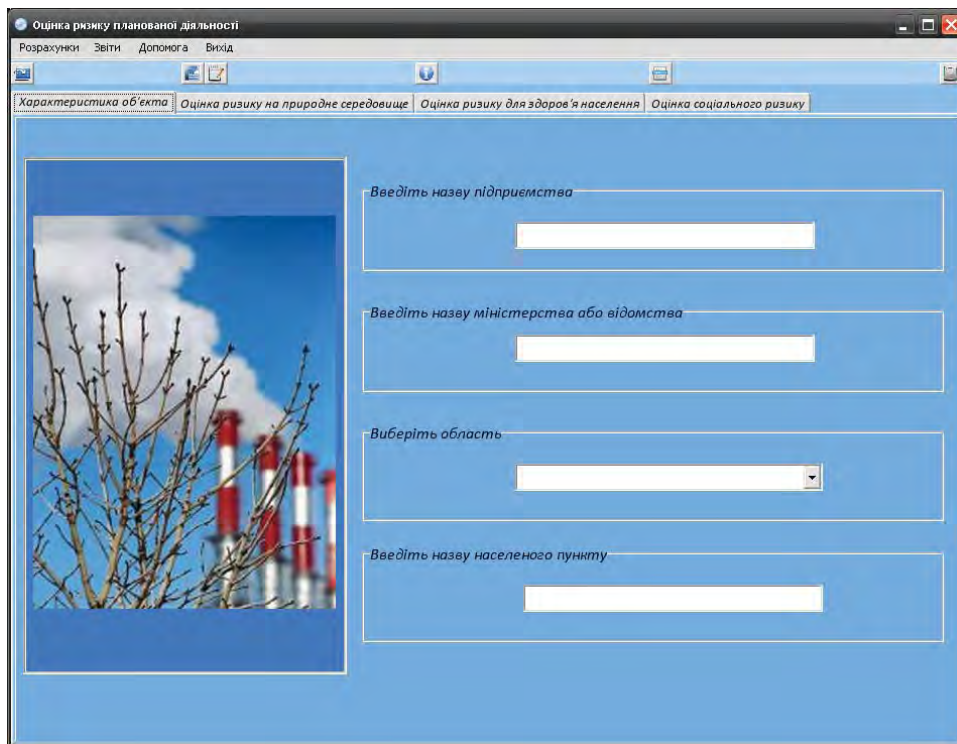
Рівень ризику	Значення ризику
Неприйнятний	$>10^{-6}$
Прийнятний	$10^{-6} - 10^{-8}$
Безумовно прийнятний	$< 10^{-8}$

На першому етапі на основі отриманого значення приймається рішення про прийнятність планованої діяльності з цього компонента довкілля, її доробки (наприклад, удосконалення системи очищення стічних вод тощо) або відхилення цього проекту. На другому етапі на основі отриманих значень приймається рішення про прийнятність планованої діяльності за кожною специфічною речовиною (показника) відповідного компонента довкілля .

Для спрощення оцінки ризику впливу планової діяльності на довкілля створено програмний комплекс RISK\_OVNS у середовищі Delphi, який дає можливість широко впроваджувати розроблену методика визначення ризику, контролює рівень ризику впливу планованої діяльності на компоненти довкілля, не потребує від користувача спеціальних знань як про проблему оцінки ризику, так і про роботу самого комплексу. Програмний комплекс максимально полегшує роботу користувача з методикою оцінки ризику, вимагаючи лише наявності вихідних даних з об'єкта господарської діяльності.

До основних модулів програмного комплексу RISK\_OVNS належить Головне Вікно (рисунок), що відповідає за керування програмою, має кілька закладок, зокрема оцінку ризику на природне середовище, за допомогою якої можна розрахувати кількісні показники та індекси

забруднення компонентів довкілля (атмосфери, гідросфери, ґрунту) та визначити рівень ризику впливу планованої діяльності на них. Програма дає можливість переглянути нормативні документи щодо нормування забруднення компонентів довкілля.



Головне вікно програмного комплексу

Програмний комплекс RISK\_OVNS має зручний інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, який полегшує процес оцінки ризику, автоматизує роботу базами даних, видає результати розрахунку ризику у вигляді інформативного, зручного для подальшого аналізу звіту, з можливістю виведення його на друкувальний пристрій чи збереження у цифровому вигляді в обраному користувачем текстовому форматі файла звіту.

**Висновки.** Практика сьогодення щодо проведення оцінки впливу техногенного об'єкта на довкілля – це визначення інтегральних показників, таких як: кратність перевищення показників забруднення атмосфери до нормативного значення; індекс забруднення вод; сумарний показник забруднення ґрунту. За цими показниками визначається екологічна небезпека об'єкта, що проектується, але прогностичний рівень екологічного ризику залишається невизначеним. Тому запропоновано методика оцінювання ризику планованої діяльності щодо природного середовища, яка ґрунтується на показниках екологічної небезпеки об'єкта.

1. Статюха Г.О., Бойко Т.В., Бендюг В.І. Розробка методики оцінки небезпечних видів діяльності промислових підприємств // *Екологія і ресурси*. – 2003. – №7. – С. 46–55. 2. Статюха Г.А., Абрамов І.Б., Бойко Т.В., Иццишина А.А. К вопросу о количественной оценки загрязнения атмосферного воздуха в системе ОВОС // *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. – 2008. – №1/3(31): *Технология неорганических и органических веществ и экология*. – С.36–39. 3. Бойко Т.В. К вопросу определения рисков при оценке воздействий техногенных объектов на окружающую среду // *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. – 2008. – №4/6 (34): *Технология неорганических и органических веществ и экология*. – С.37–41. 4. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) / (ДСП-201-97) (Із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства

охорони здоров'я № 30 (v0030282-00) від 23.02.2000). Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 9 липня 1997 р. № 201. – 2006. – 55 с. 5. Методические рекомендации по комплексной формализованной оценке качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Утв. Госкомгидрометом СССР 21.07.88 р. – М., 1988. – 7 с. 6. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. Утв. МОЗ СССР от 13.04.87 р. № 4266-87– М., 1989. – 25 с. 7. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Затв. Мінпраці та соціалістики України від 04.12.2002 р. № 268. – 2003. – 192 с.

УДК 66.084

І.З. Коваль, Л.І. Шевчук<sup>1</sup>, В.Л. Старчевський  
Національний університет "Львівська політехніка",  
кафедра загальної хімії,  
<sup>1</sup>кафедра технології органічних продуктів

## ЕФЕКТИВНА ДІЯ УЛЬТРАЗВУКУ НА БАКТЕРІЇ ГРУПИ КИШКОВОЇ ПАЛИЧКИ

© Коваль І.З., Шевчук Л.І., Старчевський В.Л., 2010

**Розглянуто ультразвукову (УЗ) дію на знезараження води від бактерій *Escherichia coli*. Визначено високу ефективність ультразвукової обробки в атмосфері аргону на досліджуваний процес.**

**Ultrasound (US) action on the water disinfection of *Escherichia coli* bacteria has been considered. High efficiency of the ultrasonic treatment in argon atmosphere on the investigating process has been determined.**

**Постановка проблеми.** Необхідність суворого нагляду за дотриманням санітарно-бактеріологічних норм води пов'язана з тим, що вона доволі часто спричиняє поширення інфекції. Близько 80 % усіх інфекційних захворювань у світі пов'язано з незадовільною якістю питної води і порушенням санітарно-гігієнічних норм водопостачання. Особливо небезпечна група кишкових інфекцій: черевний тиф, холера, дизентерія, вірусний гепатит А, Е тощо. Безпосередньо виявити хвороботворні мікроби у воді доволі складно. Тому ступінь забруднення води хвороботворними мікроорганізмами (МО) визначають непрямо за показником фекального забруднення, а саме за наявністю у воді кишкової палички (*Escherichia coli*), постійно присутньої у кишківнику людини. Аналогічно проникають у воду й інші збудники кишкових інфекцій.

До бактерій групи кишкової палички належать мікроорганізми, що мають спільні морфологічні та біохімічні властивості, живуть як у кишківнику людини, так і в зовнішньому середовищі як сапрофіти. До бактерій групи кишкової палички (БГКП) входять роди, що належать до родини *Enterobacteriaceae*: *Escherichia* (*E. coli*, *E. coli* var. *coliforma*, *E. coli* var. *aureescens*), рід *Citrobacter* (*C. freundii*, *C. freundii* var. *intermedium*), рід *Enterobacter* (*E. aerogens*, *E. cloacae*). Два останні, на відміну від роду *Escherichia*, не є показниками фекального забруднення.

Ефективним методом знезараження води є застосування ультразвукової (УЗ) дії [1]. У зв'язку з тим, що в забруднених водах виявлено не лише підвищений вміст органічних речовин, а й велику кількість МО, зокрема патогенних – збудників багатьох інфекційних захворювань, виникає необхідність дослідити процес знезараження води дією УЗ від БГКП, а саме *Escherichia coli*, що й стало предметом наших досліджень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вплив УЗ на МО є інтенсивнішим у рідинах, які містять гази. У такому середовищі легше виникає кавітація. Тому досліджують не тільки