

промислового виробництва за останні роки та зменшення у зв'язку з цим скиду у водойми стічних вод, у середньому по країні відмічається тенденція до погіршення екологічного стану водойм I та II класу, як за санітарно-хімічними, так і за мікробіологічними показниками.

І тоді, маючи воду 1-2 класу як вихідну, ці споруди забезпечували якісну воду відповідно до стандарту, який був тоді. За цей час йшло забруднення поверхневих вод. Зараз вони вже перейшли у 3, 4, а то і 5 клас у різних районах. І тому ті технології, які були запропоновані вченими і реалізовані у цих спорудах, вже не забезпечують бар'єрної ролі і необхідних якісних показників води після очистки.

Централізованим водопостачанням та водовідведенням забезпечено усі 17 міст області, 23 селища міського типу, або 79,3% загальної кількості (29) та 60 сільських населених пунктів, або 4,1% (1466).

Через зношеність і незадовільний стан водопровідної мережі (з яких 32,4% відпрацювали свій термін експлуатації, а з них 15,1% мають аварійний стан і потребують негайної заміни) мають завищені витоки, що призводить до перевитрат електроенергії, підтопленню та заболочуванню територій, що призводить до вторинного забруднення питної води.

Централізоване питне водопостачання здійснюється на 20% за рахунок використання підземних джерел та 80% – поверхневих вод.

Загальна протяжність каналізаційних мереж складає 1116,4 км, з яких в аварійному та ветхому стані знаходяться 198,3 км, або 17,8% при середньому в країні 34,8%.

8,7% каналізаційних мереж відносяться до аварійних, з них 2,5% припадають на колектори великого діаметру, які забезпечують каналізування цілих масивів. Через незадовільний стан вони представляють собою загрозу навколишньому середовищу і річці Південний Буг, як джерелу водопостачання.

Дві третини встановлених на насосних станціях водопостачання і водовідведення насосних агрегатів великої потужності відпрацювали свої терміни експлуатації та підлягають заміні. Тільки п'ята частина сіл області має системи централізованого водопостачання, з яких майже половина через недосконалу експлуатацію і тривалий термін служби працює з перебоями, або подає воду низької якості. Сьогодні потребує ремонту 70 % існуючих водопроводів, кожна друга водонапірна башта, насосна станція та артезианська свердловина.

На всіх сільських водопроводах відсутні спеціалізовані підрозділи з проведення планово-профілактичних заходів. Найбільша кількість порушень на сільських водогонах в Гайсинському, Іллінецькому, Немирівському, Теплицькому, Тростянецькому та Тульчинському районах.

З вказаних причин показники якості питної води з сільських і відомчих водопроводів гірші, ніж з комунальних.

#### ВИСНОВОК

Отже, враховуючи проаналізовані дані, можна стверджувати, що питна провідна вода Вінницької області в значній мірі є забрудненою та непридатною для споживання. Це зумовлює здійснення ряду заходів як організаційного, адміністративного, так і правового характеру щодо суттєвого поліпшення якості питної води за рахунок:

- 1) заміни трубопроводів;
- 2) посилення контролю за об'єктами підвищеного ризику – водопровідними і каналізаційними спорудами з метою попередження епідускладень у населення;
- 3) встановлення фільтрів в домашніх умовах, в разі тимчасового постачання населення неякісною питною водою.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України "Про питну воду та питне водопостачання"//Офіційний вісник України, 2002. – № 6. – С. 1.
2. ДСанПіН № 136/1940. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання.
3. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.

УДК 502.37

**Панченко Т.І. , Петрук В.Г. , Турчик П.М. (Україна, Вінниця)**

#### **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ МІСЬКОЮ ТЕРИТОРІЄЮ**

Актуальність цієї тематики викликана необхідністю ретельного врахування ризиків безпеки транспортних аварій під час перевезення небезпечних відходів.

Безпека людини та стан природного середовища – одна з найважливіших характеристик якості життя, науково-технічного та економічного розвитку держави. У зв'язку з цим першочергового значення набуває необхідність вивчення ризику для людини та суспільства загалом з боку технологічних, економічних та соціальних чинників, які впливають на створення безпечних умов проживання. У науковій літературі та в буденному розумінні зустрічаються різні тлумачення поняття "ризик". Але загальним для всіх цих визначень є те, що ризик – це ймовірність несприятливих наслідків для НС і людини, усвідомлена можливість безпеки, або ж ймовірність безпеки. Разом з тим, ризик – це і надзвичайна складова транспортних перевезень, зокрема

токсичних хімічних речовин. Ризик (R) визначається як добуток імовірності настання транспортної аварії на затрати, які необхідні для усунення небажаних наслідків. Оцінка ризику – це аналіз причин його виникнення і масштабів прояву в конкретній ситуації.

Транспортний фактор є важливою складовою при організації процесу переробки токсичних відходів у екологічно напружених районах, тому що він пов'язаний з можливим забрудненням навколишнього середовища при транспортних аваріях [1]. На безпеку перевезень впливають такі фактори:

- конструкції автодоріг;
- сучасні інформаційні і інтелектуальні (комп'ютерні) способи регулювання руху;
- стан мостів;
- зношеність транспортних засобів;
- наявність заповідних зон та залізничних сполучень на шляху перевезення;
- кількість і розмір населених пунктів на маршруті руху;
- інтенсивність транспортних потоків [2].

В Україні кількість потерпілих в дорожніх аваріях складає 60 тис. осіб за рік, з них 18 % гине. Щорічно транспортні аварії займають перше місце серед надзвичайних ситуацій техногенного характеру за кількістю постраждалих та загиблих.

Враховуючи це, транспортні проблеми при транспортуванні токсичних відходів можна розділити на такі:

- економічні аспекти транспортування токсичних відходів, які враховують відносний об'єм відходів, відстань транспортування, наявність автодоріг у районі, що розглядається;
- ризик забруднення навколишнього середовища, пов'язаний із транспортною аварією при перевезенні токсичних відходів до місця переробки.

Ризик суттєво залежить від таких показників: економічної ефективності, об'єму токсикантів і відстані, на яку вони транспортуються.

Зі зростанням об'ємів та відстані перевезень, економічні витрати і ризики для НС і людини суттєво зростають [3].

Сьогодні, велика увага приділяється оцінці впливу перевезення небезпечних вантажів на екологічну безпеку міст. Для міст України питання екологічної безпеки при перевезенні небезпечних вантажів стоїть дуже гостро. І міста і обласні центри переважно є великими промисловими центрами, а також деякі з них мають унікальне прикордонне положення. Ці умови часто і є причиною прокладання маршрутів перевезення небезпечних вантажів саме через міську територію, в якій імовірність настання аварій найвища, тому що висока інтенсивність транспортних потоків. Крім того, в межах міст знаходиться багато об'єктів, які являють собою підвищену небезпеку в разі виникнення аварій на них. Така увага викликана ще й тим, що в науковій літературі даній проблемі приділяється мало уваги.

Екологічна безпека міста – це стан захищеності населення та довкілля від різноманітних видів небезпеки природного та техногенного походження. Вона виходить із таких принципів:

- території вважаються забрудненими, якщо в їх складі виявлені кількісні або якісні зміни, які сталися внаслідок аварійного забруднення при транспортуванні небезпечних речовин та відходів, що можуть бути зумовлені не тільки появою в зоні аерації нових речовин, яких раніше не було, а й збільшенням вмісту речовин, характерних для складу незабрудненого ґрунту [4];
- потенційний екологічний збиток при транспортуванні небезпечних вантажів полягає у визначенні сумарної небезпеки забруднення ґрунтів, атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод певної території;
- оскільки йдеться про екологічну безпеку населеного пункту, доцільно нормувати отримані величини сумарних збитків на статистичну оцінку ймовірності перебування населення в тих чи інших районах міста, через які проходять маршрути перевезення небезпечних речовин; при розрахунках цієї оцінки слід враховувати густоту населення тих чи інших районів міста й розподіл по території громадських об'єктів загальноміського значення [5];
- основним детермінуючим показником екологічної небезпеки є інтенсивність та масштаби перевезення небезпечних вантажів [6].

На основі цього було розроблено математичну модель, яка дає змогу здійснити оцінку екологічної безпеки окремих частин міста при перевезенні небезпечних вантажів:

$$R = \frac{I \cdot f(G_{sp}, G_{atm}, G_{вод}) \cdot D \cdot D_0}{S}, \quad (1)$$

де R – екологічний ризик під час перевезення небезпечних вантажів територією міста;

I – інтенсивність перевезень (потенціал транспортних потоків);

$G_{sp}$  – потенційні збитки від забруднення ґрунтів в аварійних ситуаціях;

$G_{atm}$  – потенційні збитки від забруднення атмосферного повітря в аварійних ситуаціях;

$G_{вод}$  – потенційні збитки від забруднення поверхневих та підземних вод в аварійних ситуаціях;

D – густина населення;

$D_0$  – щільність розміщення громадських об'єктів загальноміського значення;

S – стійкість ландшафтів міста (потенціал самоочищення).

Оскільки конкретних статистичних матеріалів, які б дозволили оцінити величини забруднення ґрунтів, атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод отримати не вдалось, то у формулі (1) величини відповідних потенційних збитків отримані не емпіричним шляхом, а модельним [7]. Зокрема, вони визначені як часткові диференціали відповідних забруднень, за умови, що збільшення обсягів перевезення небезпечних вантажів  $dy$  детермінує збільшення відповідних потенційних збитків на нескінченно малу величину  $dG$  в інтервалі між їх сучасними ( $G_0$ ) і прогнозованими значеннями ( $G_{np}$ ):

$$f(G_{zp}, G_{amm}, G_{вод}) = \begin{cases} \frac{dG_{zp}}{dy} = \frac{(G_{zp_{np}} - G_{zp_0})}{\Delta y} \\ \frac{dG_{amm}}{dy} = \frac{(G_{amm_{np}} - G_{amm_0})}{\Delta y} \\ \frac{dG_{вод}}{dy} = \frac{(G_{вод_{np}} - G_{вод_0})}{\Delta y} \end{cases} \quad (2)$$

Рівень екологічного ризику при перевезенні небезпечних вантажів територією міста залежить не лише від інтенсивності та структури транспортних потоків. Не меншою мірою впливають інші показники – різноманітні організаційні заходи, стійкість ландшафтів, схема самого маршруту тощо. Це свідчить про можливість оптимізації структури та маршрутів перевезень.

Для токсичних вантажів, які перебувають і рідкій фазі, пропонується інша методика оцінки вірогідності виникнення аварійних ситуацій на транспортних автомагістралях, а також величин збитків, що завдаються компонентам навколишнього середовища. Вона дозволяє розрахувати екологічний ризик аварій. Функція ризику для окремих ділянок автошляхів різна. У загальному вигляді функцію екологічного ризику можна представити у вигляді:

$$R(x) = p(x) \cdot Z(x), \quad (3)$$

де  $p(x)$  – функція розподілу вірогідності аварійних ситуацій по довжині автомагістралі;  $Z(x)$  – функція розподілу можливих наслідків по довжині автомагістралі.

Оскільки, показники ризиків не однакові для різних ділянок автомагістралей, то сумарний ризик на даний момент часу може бути представлений у вигляді суми ризиків для ділянок автошляхів з однаковою вірогідністю аварійної ситуації та величини збитку. Величину екологічного ризику для ділянки автомагістралі можна визначити, використовуючи формулу:

$$R_i = P_{авар} \cdot L \left( \sum_{i=1}^I Z_{zi} \cdot L_{zi} + \sum_{j=1}^J Z_{bj} \cdot L_{bj} \right), \quad (4)$$

де  $P_{авар}$  – вірогідність виникнення аварії на ділянці магістралі;  $L$  – довжина ділянки;  $Z_{zi} / Z_{bj}$  – екологічний збиток при забрудненні рідкими токсичними відходами  $i$ -ї ділянки землі /  $j$ -го водного басейну;  $L_{zi} / L_{bj}$  – протяжність ділянки, що перетинає або проходить по території  $i$ -ї ділянки землі / вздовж  $j$ -го водного басейну.

За допомогою отриманих даних про сумарний збиток можна розробляти управлінські рішення щодо відновлення пошкоджених ділянок з метою їх відновлення [1].

Для того щоб підвищити рівень екологічної безпеки під час перевезення небезпечних вантажів міською територією рекомендується застосовувати наступні заходи: технічні, економічні, організаційні.

Серед технічних заходів слід відзначити:

- підвищення надійності та експлуатаційних характеристик рухомого складу, яким здійснюється транспортування:

- застосування новітніх технологій при виготовленні тари для перевезень (контейнерів, цистерн тощо);
- утилізація відходів на місці виникнення.

Економічні заходи зводяться до екологічного страхування.

Суть організаційних заходів, на відміну від двох попередніх груп заходів, не вимагає зміни технології перевезення чи тари та не пов'язана з додатковими витратами на екологічне страхування, їх можна і потрібно здійснювати в існуючих умовах – із наявною інфраструктурою, територіальними особливостями розселення та планування міст тощо. Організаційні заходи за своєю суттю є оптимізуючими. Якщо прийняти за вихідну ознаку рівень екологічного ризику при перевезенні небезпечних вантажів, то на нього впливає декілька факторів. З усієї сукупності факторів можна виділити окремі, які можливо змінити, наприклад, фактор інтенсивності перевезень. Тобто ним можна керувати. Тому загальний напрям організаційних заходів – управління інтенсивністю (масштабами) перевезень на окремих ділянках.

Отже, ризик – важлива складова транспортних перевезень, яка впливає на екологічну безпеку міст. Тому, прогнозування природоохоронних ризиків та пошук шляхів зменшення екологічних ризиків при транспортуванні токсичних відходів територією міст є актуальним, і має велике наукове, науково-господарське значення з точки зору безпеки життєдіяльності та безпеки регіону і держави в цілому.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Левковець П. Р., Мельниченко О. І., Зеркалов Д. В. Перевезення небезпечних вантажів. Навч. посібник. – К.: Основа, 2005. – 239 с.

2. Аналіз ризиків транспортування небезпечних відходів Панченко Т.І. проф., к.т.н. Петрук В. Г. – <http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2010/ineek/txt/Panchenko.pdf>
3. Гайдидей О. В. Комплексная переработка экологически опасных хлорсодержащих пестицидных препаратов. Дис. канд. техн. наук: 21.06.01. – К., 2003. – 202 с.
4. Закон України "Про перевезення небезпечних вантажів" №1644-III від 6.04.2000 р. //www.rada.gov.ua
5. Закон України "Про відходи" [Електронний ресурс]: Із змінами та доп. станом на 12 січня 2005 р. № 36-37. // Законопроекти. / Упр. комп'ютериз. систем Апарату Верховної Ради України. – 2000. – <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=187%2F98-%E2%F0>.
6. Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів, уведених в дію наказом по МВС від 26.07.2004 р. за № 822
7. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М.: Наука, 1982. – 320 с.

УДК 628.47

**Іщенко В. А. (Україна, Вінниця)**

## **ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНОЮ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМ ПОВОДЖЕННЯ ІЗ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ**

### **Вступ**

Проблема твердих побутових відходів (ТПВ) є однією із найгостріших екологічних проблем, з якими зіштовхнулося людство. Так склалося, що більшість екологічних проблем на планеті є побічним ефектом науково-технічного прогресу. Не є виключенням і ситуація із ТПВ. Тому на сьогоднішній день стоїть завдання за рахунок цього ж науково-технічного прогресу забезпечити вирішення даної екологічної проблеми. Найбільш науково і технічно розвинені країни світу вже успішно використовують сучасні технології і заходи для зменшення навантаження ТПВ на довкілля і, взагалі, для максимально ефективної їх утилізації. Тому дуже складна проблема із твердими побутовими відходами, яка є на сьогодні в Україні може бути частково вирішена із використанням досвіду розвинутих країн. Щоправда кожен захід, який у них здійснюється, перед впровадженням в Україні потрібно детально аналізувати і переносити на наші реалії. Оскільки невірна інтерпретація заходів або їх непродумане впровадження, без попереднього вивчення, може навпаки погіршити ситуацію із ТПВ. Тому нижче будуть проаналізовані різні способи поводження із ТПВ у розвинутих країнах і можливість їх застосування в Україні.

### **Аналіз закордонного досвіду**

Найпоширенішим на даний момент способом поводження із ТПВ є їх захоронення на спеціально відведених полігонах і сміттєзвалищах, принаймні для країн з перехідною економікою (до яких належить Україна) і країн, що розвиваються. Однак для розвинених країн, особливо учасників Європейського Союзу, на сучасному етапі така форма поводження із ТПВ є неприйнятною у всіх відношеннях – як з екологічної точки зору (в першу чергу), так і з точки зору ресурсного потенціалу ТПВ. Адже відомо, що полігони розраховані на певний термін експлуатації або певний граничний об'єм накопичення ТПВ, які, як правило, невеликі. Особливо це стосується європейських країн, які не можуть дозволити собі через свою малу територію виділяти ділянки під полігони і сміттєзвалища, розміри яких відповідали б кількості утворених відходів. В Україні проблема виділення відповідних ділянок для захоронення ТПВ не є настільки критичною. Однак це питання, безумовно, складне, тому що віддавати землю під відходи мало хто бажає, враховуючи ті умови, в яких ТПВ захоронюються.

Негативний екологічний вплив сміттєзвалищ полягає у тому, що при неналежних умовах поховання (що характерно для більшості випадків в Україні) токсичні речовини з високою ймовірністю потрапляють у ґрунт, забруднюючи його і включаючись у природні колообіги, просочуються у підземні та ґрунтові води, створюючи значну небезпеку для споживачів питної води. Крім того, незалежно від умов захоронення ТПВ на полігонах часто відбувається самозагорання відходів, серед яких є багато органічних та легкозаймистих речовин. Це викликає забруднення повітря шкідливими продуктами горіння – чадним газом, оксидами азоту, діоксинами, фуранами і т. д.

І це тільки ситуація із спеціально відведеними місцями. А скільки на території України є несанкціонованих сміттєзвалищ? Для прикладу в одній тільки Вінницькій області таких об'єктів налічується за офіційною статистикою більше 700, при 35 спеціальних полігонах. Причому це число лише виявлених сміттєзвалищ, тож загальна їх кількість ще більша.

Крім негативного екологічного впливу відходи також можуть приносити і користь. Це пояснюється тим, що вони можуть бути як джерелом енергії, так і джерелом цінних ресурсів, які можна повторно використати. Таким чином, накопичення відходів є навіть економічно не вигідним.

Все вищенаведене свідчить про те, що захоронення ТПВ на полігонах і сміттєзвалищах повинно залишитись у минулому, так як це є в значній мірі у розвинених країнах. Тому і шлях України повинен пролягати у світовому напрямку поступової відмови від складування ТПВ і переходу на максимальну їх утилізацію.

Країнами Європейського Союзу ще у 1990 р. була прийнята «Стратегія поводження з відходами», основні принципи якої можна звести до наступних:

- 1) використовувати усі можливості, щоб запобігати утворенню відходів;