

УДК 504.064.4:625.07

Статник І. І., к.с.-г.н., доцент, Боршевська І. М., к.с.-г.н., доцент, Брежицька О. А., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ У ЗОНІ ВПЛИВУ ПАТ «ВОЛИНЬ – ЦЕМЕНТ»

У статті наведено результати аналізу та оцінки екологічного ризику в зоні впливу підприємства цементної галузі.

Ключові слова: цементна промисловість, забруднюючі речовини, екологічні ризики.

Вступ. Як відомо, розвиток суспільства на сучасному етапі все більше залежить від вирішення проблем екологічної безпеки, захисту людини і довкілля від надмірного техногенного впливу. Відомо, що з будь-якою господарською діяльністю пов'язаний певний шкідливий вплив, результатом якого можуть бути виникнення несприятливих наслідків для навколишнього середовища та людини.

Одним з найпотужніших забруднювачів навколишнього природного середовища є цементне виробництво. Викиди цементних підприємств негативно впливають на здоров'я та санітарно-побутові умови проживання населення тощо. При цьому визначення ризику від забруднення атмосферного повітря дозволяє прогнозувати імовірність і медико-соціальну значимість можливих порушень здоров'я при різних сценаріях його впливу, а ще дає об'єктивні підстави для впровадження профілактичних заходів.

Аналіз останніх досліджень. Забруднення атмосферного повітря населених місць, як свідчать численні дослідження (Б.О. Ревіч, С.Л. Аваліані, С.І. Пирожков, Я.В. Першогоуба, В.Ф. Якобенчук, Д.М. Пузенко, В.В. Снітинський) [1-3], є визначальним у формуванні ризиків для здоров'я населення, пов'язаних із забрудненням навколишнього середовища в цілому. Незважаючи на широке дослідження цієї категорії, не вивченим питанням залишається визначення ступеня екологічних ризиків на здоров'я людини від підприємств цементного виробництва.

Методики досліджень. Методики досліджень включали використання натурних та аналітичних досліджень, розрахункову частину, математичну та графічну обробку отриманих результатів. Для проведення оцінки екологічного ризику для населення в зоні впливу підприєм-

ства використана методика МОЗ 13.04.2007 № 184 «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» [4].

Постановка завдання. Актуальність і соціальна значущість проблеми, необхідність використання ймовірнісної оцінки якості атмосферного повітря і характеристики ризику для здоров'я населення від забруднювачів, що містяться саме у викидах цементного виробництва, обумовили вибір теми, мети і завдань наукового дослідження. Виходячи зі вищесказаного, нами було поставлено за мету оцінити екологічний ризик для населення в зоні впливу підприємства цементної галузі ПАТ «Волинь-цемент».

Об'єкт дослідження – формування екологічних ризиків для населення зони впливу ПАТ «Волинь-Цемент».

Предмет дослідження – кількісні та якісні показники, що характеризують екологічні ризики, які виникають під впливом діяльності підприємства.

Результати досліджень. Дослідження проводилися на території зони впливу на Здолбунівському ПАТ «Волинь-Цемент», який спеціалізується з випуску цементу. Виготовлення цементу на підприємстві здійснюється мокрим способом. Основним паливом для випалу клінкера в теперішній час є вугілля.

Метою оцінки ризиків є виявлення небезпек, отримання та узагальнення якісної та кількісної інформації про рівні та наслідки дій шкідливих і небезпечних факторів на об'єкти впливу та визначення ймовірності наслідків для попередження розвитку несприятливих ефектів і для обґрунтування управлінських рішень щодо зменшення рівня ризику. Повна, або базова схема оцінки ризику передбачає проведення чотирьох взаємопов'язаних етапів, а саме: ідентифікацію небезпеки; оцінку експозиції; характеристику небезпеки; характеристику ризику.

Ідентифікація небезпеки на ПАТ «Волинь-Цемент» передбачала встановлення фактору небезпеки або наслідків негативного впливу даного об'єкта.

В процесі виготовлення цементу на ПАТ «Волинь-Цемент» використовуються: паливно-мастильні матеріали, енергія, вода, глина, мінеральні домішки, пакувальні матеріали тощо. Діяльність підприємства може призводити до погіршення стану повітряного, водного та геологічного середовища, а також впливає на населення, яке мешкає у зоні впливу підприємства. На основі проведеної ідентифікації екологічних небезпек нами побудована матриця оцінки екологічних ризиків діяльності підприємства, яка наведена в таблиці.

Матриця оцінки екологічних ризиків діяльності
ПАТ «Волинь-Цемент»

Екологічний ризик	Екологічні критерії			
	Критерії впливу	Серйозність	Частота виникнення	Тривалість
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря	В	С	В	Н
Залповий викид забруднюючих речовин	В	В	М	Н
Використання основної сировини	В	В	В	В
Використання альтернативного палива	В	В	В	В
Скид забруднених вод з території підприємства у водні об'єкти	В	В	В	В
Використання додаткової сировини (мінеральні домішки)	С	В	В	С
Утворення, накопичення та зберігання відходів	В	В	В	В
Накопичення важких металів у рослинах та ґрунтовому покриві	В	В	В	В
Транспортування цементу	В	В	В	В

Шкала критеріїв оцінювання екологічних ризиків: В – високий; С – середній; Н – низький; М – мінімальний.

Аналіз матриці свідчить про те, що високий ступінь екологічного ризику становлять: викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря; використання альтернативного палива; скиди забруднюючих речовин з території підприємства у водні об'єкти; накопичення важких металів у рослинах та ґрунтовому покриві.

В процесі виробництва цементу здійснюються залпові викиди забруднюючих речовин, ризик якого відповідно до шкали оцінювання характеризується як високий, серйозність такого ризику є також високий з мінімальною частотою виникнення та низькою тривалістю. Екологічні ризики, такі як: використання основної сировини та альтернативного палива; скид забруднених вод з території підприємства у водні об'єкти; утворення, накопичення та зберігання відходів; накопичення важких металів у рослинах та ґрунтовому покриві, а також транспортування цементу за всіма екологічними критеріями характеризуються як високі.

Використання додаткової сировини (мінеральні домішки) за шкалою екологічних ризиків відноситься до середніх з високою серйозністю і середньою тривалістю.

Оцінка експозиції та характеристика небезпеки на ПАТ «Волинь-Цемент». Нами був проведений розрахунок індивідуального канцерогенного ризику за свинцем, який надходить в атмосферне повітря з території підприємства (дані 2012 року). Аналіз розрахунку свідчить про те, що даний ризик від надходження в атмосферне повітря свинцю у складі викидів підприємства є мінімальним $CR=0,48 \cdot 10^{-8}$.

Згідно статистичних даних звітності ЗТП-повітря встановлено, що з 2009 року сумарні викиди свинцю на території підприємства з роками зростають, максимальне значення спостерігається у 2011 році – 0,005 т/рік. Збільшення сумарних викидів свинцю пов'язане із зростанням обсягу виробленої продукції. Надмірний вміст свинцю в організмі людини порушує центральну нервову та кровоносну системи, а також сприяє розвитку ракових пухлин.

Згідно з методикою «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» встановлено, що діяльність підприємства може призводити до захворювань органів дихання, центральної нервової та серцево-судинної систем, що спричиняють неканцерогенні речовини (пил, азоту діоксид, діоксид сірки, оксид вуглецю). Надмірний вміст свинцю в організмі людини порушує центральну нервову та кровоносну системи, а також сприяє розвитку ракових пухлин. Надходження даних забруднюючих речовин в організм людини відбувається через дихальні шляхи з повітря робочої зони, при контакті з шкірними покривами і слизовою оболонкою очей.

Характеристика ризику. Характеристику ризику розвитку неканцерогенних ефектів здійснювали шляхом порівняння фактичних рівнів експозиції з безпечними (референтними) рівнями впливу та визначенням коефіцієнта небезпеки.

Розрахунок розвитку ризику неканцерогенних ефектів комбінованого впливу хімічних речовин на ПАТ «Волинь-Цемент» проводився за всіма напрямками рози вітрів за 2006 та 2012 роки, а також за переважаними напрямками вітру Здолбунівського району в період з 2006 по 2012 роки.

Аналіз розрахунків свідчить про те, що ризик розвитку неканцерогенних ефектів комбінованого впливу хімічних речовин (пил, NO₂, SO₂ та CO) на території зони впливу ПАТ «Волинь-Цемент» у період 2006–2012 роки знаходиться в межах від 1,07 до 22,16. Мінімальне значення (1,07) ризику розвитку неканцерогенних ефектів (НІ) зафіксоване у 2006 році за північно-західним напрямком на відстані 500 м від джерела забруднення, а максимальне значення (22,16) відмічається також у 2006 році за північно-західним напрямком, на відстані 2000 м. У порівнянні з 2006 роком, ситуація щодо розвитку ризику неканцерогенних ефектів у 2012 році змінилася – спостерігається зменшення рівня розвитку ризику у 3 рази.

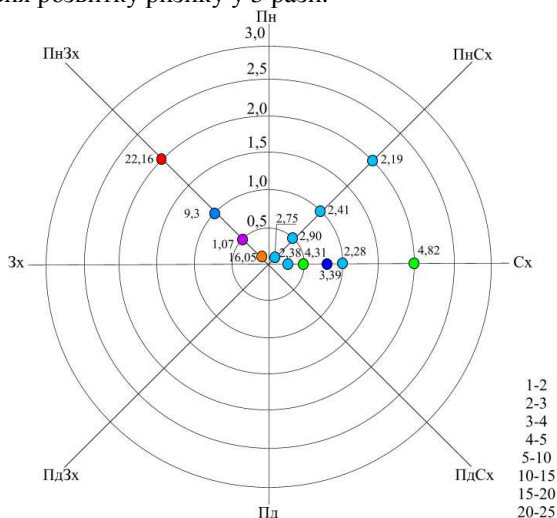


Рис. 1. Колова діаграма поширення ризику неканцерогенних ефектів комбінованого впливу хімічних речовин за переважаними напрямками вітру станом на 2006 рік на території ПАТ «Волинь-Цемент»

Також нами був проведений аналіз зміни показника ризику за весь досліджуваний період (2006–2012 роки). Аналіз змін свідчить про те, що у 2006 році за північно-західним напрямом вітру мінімальне значення становить 1,07, а максимальне – 22,16. У 2007 році значення мі-

німального сумарного ризику становило $HI = 2,1$ за східним напрямком, максимум спостерігається за північно-західним напрямком та становить 3,77. Для 2008 року мінімальний сумарний ризик склав 2,96, а максимальний – 3,88 за східним напрямком вітру. Щодо 2009 року, можна зазначити, що мінімальне значення (1,82) спостерігається за східним напрямком, а максимальне (3,56) – за північно-західним напрямком вітру. Отримані результати розрахунків сумарного ризику за 2012 рік засвідчують, що мінімум спостерігається за східним напрямком та становить 2,22, а максимальне значення (4,10) – за південно-західним напрямком вітру.

На основі результатів розрахунку за період з 2006 по 2012 роки нами побудовані колові діаграми поширення ризику неканцерогенних ефектів комбінованого впливу хімічних речовин на різних відстанях відповідно до «рози вітрів» за різними напрямками вітру у період з 2006 по 2012 роки.

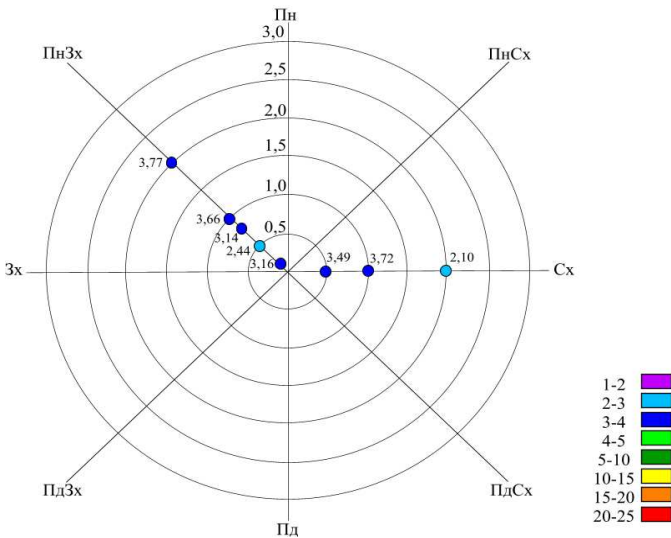


Рис. 2. Колова діаграма поширення ризику неканцерогенних ефектів комбінованого впливу хімічних речовин за переважаючими напрямками вітру (східним та північно-західним) станом на 2007 рік на території ПАТ «Волинь-Цемент»

Аналіз діаграми свідчить про те, що показники поширення розвитку ризику неканцерогенних ефектів за північно-східним напрямком за кількісними показниками знаходиться в межах від 2 до 3 і оцінюється, як зростаючий. За східним напрямком показники ризику змінюються

від 2 до 5, і також оцінюється, як зростаючі. За північно-західним напрямком відмічається явне зростання показників ризику неканцерогенних ефектів комбінованого впливу: на відстані 100 м показник НІ складає 16; на відстані 500 м показник незначний (1,07), а із зростанням віддалі до 2 км відмічається підвищення показника ризику до 22. Вищенаведені показники ризику неканцерогенних ефектів комбінованого впливу хімічних речовин за весь період наших досліджень є максимальними. На нашу думку, цей стан обумовлюється впливом підприємств (АВКТ ВТ «Завод залізобетонних конструкцій», ТОВ «Волинь-шифер», ВАТ «Здолбунівський механічний завод», ВАТ «Рівне-нафтобаза»), а також впливом пересувних джерел.

Аналіз діаграми свідчить про те, що за східним напрямком вітру із віддаленням від джерела забруднення показник рівня розвитку ризику зменшується: на відстані 500 м – 3,49, а на відстані 2000 м – 2,10. За північно-західним напрямком показник рівня розвитку ризику знаходиться в межах від 2 до 4 і характеризується, як зростаючий.

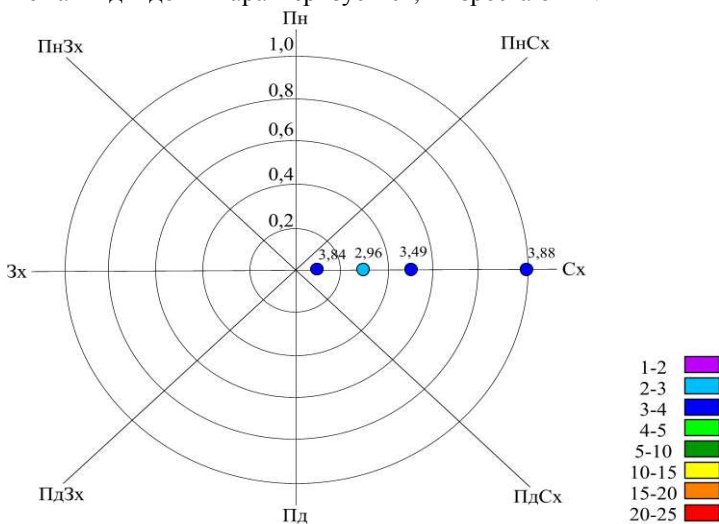


Рис. 3. Колова діаграма поширення ризику неканцерогенних ефектів комбінованого впливу хімічних речовин за переважаним напрямком вітру (східним) станом на 2008 рік на території ПАТ «Волинь-Цемент»

Аналіз діаграми, свідчить про те, що на віддалі 100 м від джерела забруднення показник НІ рівний 3,84; на віддалі 300 м рівень ризику зменшується і становить 2,96. Спостерігається тенденція до зростання

значення ризику на відстані 500 м, НІ знаходиться в межах від 3 до 4 і характеризується високим рівнем розвитку ризику.

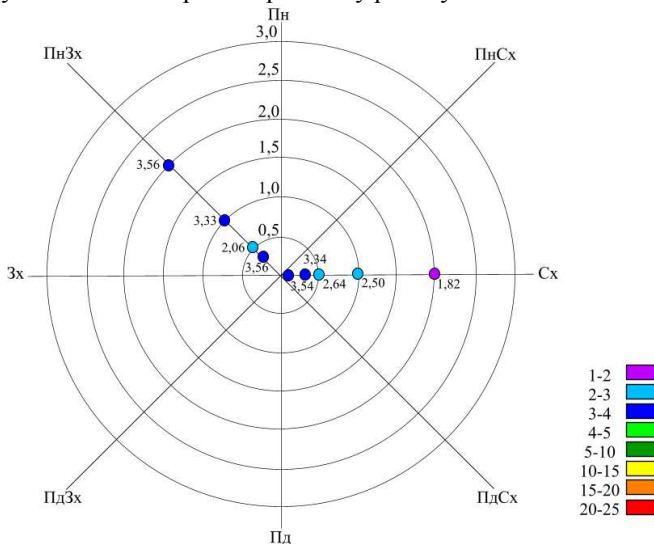


Рис. 4. Колова діаграма поширення ризику не канцерогенних ефектів комбіновано впливу хімічних речовин за переважними напрямками вітру на території ПАТ «Волинь-Цемент» (східним та північно-західним) станом на 2009 рік

Аналіз діаграми (рис. 4) свідчить про те, що показники поширення розвитку ризику неканцерогенних ефектів за північно-західним напрямком за кількісними показниками знаходиться в межах від 2 до 4 і оцінюється, як зростаючий. За східним напрямком зі збільшенням віддалі від джерела забруднення спостерігається тенденція до зменшення значення показників ризику від 3,54 до 1,82.

Аналіз діаграми (рис. 5) свідчить про те, що рівень розвитку неканцерогенних ефектів на території зони впливу підприємства у порівнянні з 2006 роком зменшується. За південно-східним напрямком значення НІ знаходиться в межах від 3 до 4 на всіх віддальх відбору проб. За північно-західним напрямком значення показників знаходиться в межах від 2 до 5 і характеризується, як високий. Північно-західний напрямком на відстанях 300 м та 500 м характеризується низьким значенням показника НІ (2-3), на віддалі 1000 м – показник НІ зростає до 4. За північно-східним напрямком показники ризику змінюються від 2 до 4, що характеризується високим рівнем розвитку ризику.

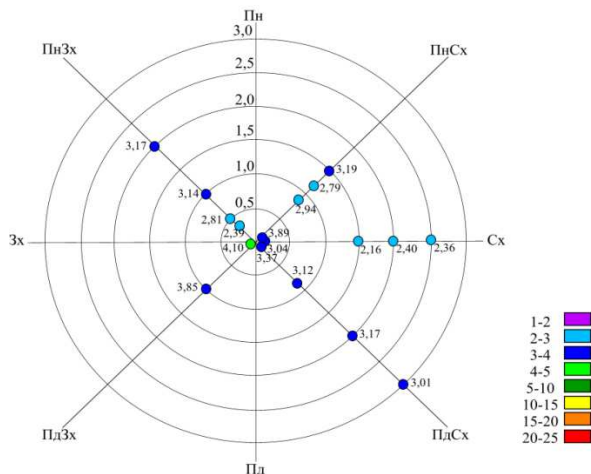


Рис. 5. Колова діаграма поширення ризику не канцерогенних ефектів комбінованого впливу хімічних речовин зони впливу ПАТ «Волинь-Цемент» станом на 2012 рік

Висновки. Проаналізувавши ситуацію, яка склалась у 2006 та 2012 роках, можна стверджувати, що ймовірність розвитку ризиків неканцерогенних ефектів дещо зменшується. Це пояснюється тим, що за досліджуваний період на підприємстві були виконані роботи щодо впровадження компенсаційних природоохоронних заходів: введення в дію нового газоочисного обладнання; удосконалення фільтраційної системи очистки підприємства тощо.

З метою зниження ймовірності розвитку ризиків впливу ПАТ «Волинь-Цемент» необхідно:

- проводити постійний контроль стану забруднення атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони;
- дотримуватись технологічного регламенту, зокрема температурних параметрів спалювання палива та Правил технічної експлуатації цементних заводів при розпалі печей, з метою зменшення показника тривалості та кількості залпових викидів;
- дотримуватися проектних рішень – заходів щодо скорочення викидів забруднюючих речовин при несприятливих метеорологічних умовах.

1. Ревич Б. А. Основы оценки воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека. Пособие по региональной экологической политике / Б. А. Ревич, С. Л. Авалиани, Г. I. Тихонова. – М. : Акрополь, ЦЭПР, 2004. –

268 с. 2. Снітинський В. В. Екологічна оцінка аеротехногенного забруднення територій, прилеглих до цементного підприємства / Снітинський В. В., Пузенко Д. М. // Науково-теоретичний журнал УААН : спец. випуск, серпень 2006. – Львів, 2006. – С. 87–91. 3. Якобенчук В. Ф. Забруднення території, прилеглої до Миколаївського цементного комбінату / В. Ф. Якобенчук, Д. М. Пузенко // Вісник Львівського державного аграрного університету : Агроніомія. – 2001. – № 5. – С. 36–38. 4. Методичні рекомендації «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» МОЗ 13.04.2007 №184. – 2007. – 30 с.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М. О. (НУБГП)

Statnyk I. I., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Borshevska I. M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Brezhytska O. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT IN THE AREA OF OF «VOLYN-CEMENT» INFLUENCE

The article presents an analysis and assessment of environmental risks in the zone of the cement industry enterprises.

Keywords: cement industries, pollutants, environmental risks.

Статник И. И., к.с.-х.н., доцент, Борщевская И. М., к.с.-х.н., доцент, Брежицкая Е. А., к.с.-х.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПАО «ВОЛЫНЬ-ЦЕМЕНТ»

В статье приведены результаты анализа и оценки экологического риска в зоне влияния предприятия цементной отрасли.

Ключевые слова: цементная промышленность, загрязняющие вещества, экологические риски.
