

УДК 551.510.42 : 581

*А. М. Космачова, А. Л. Цикало*

Інститут холоду, кріотехнології та екоенергетики Одеської національної академії харчових технологій, вул. Дворянська, 1/3, 65082, м. Одеса, Україна

**ДО ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН**

*XXI століття – це вік науково-технічного прогресу. Наукові дослідження, що сприяють технічному розвитку, розкривають багатогранні можливості для роботи сучасних вітчизняних підприємств. Продукти їх виробництва забезпечують потреби населення, але природні ресурси вичерпуються, навколишнє середовище забруднюється, місця для сміттєзвалищ збільшуються, утилізація відходів контролюється недостатньо. Враховуючи ці та багато інших проблем щодо збереження середовища, в якому ми живемо, постало актуальне питання переорганізувати структуру СЗЗ небезпечних підприємств та особливо уразливих об'єктів з метою збереження оточуючого середовища. Це, зокрема, важливо щодо об'єктів зберігання, переробки та транспортування низькотемпературних та криогенних небезпечних речовин.*

**Ключові слова:** санітарно-захисна зона (СЗЗ) – стаціонарні та пересувні джерела забруднення – аміак – хлор – хлорид водню – етилен – метан – природні фільтри – біогеоценоз – флора – фауна.

*А. М. Космачова, А. Л. Цикало*

Інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики Одеської національної академії пищевих технологій, вул. Дворянская, 1/3, 65082, г. Одесса, Украина

**К ПРОБЛЕМЕ ОПТИМИЗАЦИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН**

*XXI век – это век научно-технического прогресса. Научные исследования, которые способствуют техническому развитию, раскрывают многогранные возможности для работы современных отечественных предприятий. Продукты их производства обеспечивают потребности населения, но при этом, природные ресурсы исчерпываются, окружающая среда загрязняется, места свалок увеличиваются, утилизация отходов контролируется недостаточно. Учитывая эти и многие другие проблемы сохранения окружающей среды, в которой мы живем, возник актуальный вопрос реорганизовать структуру СЗЗ опасных предприятий и особо уязвимых объектов с целью сохранения природной среды. Это, в частности, важно для объектов хранения, переработки и транспортирования низкотемпературных и криогенных опасных веществ.*

**Ключевые слова:** санитарно-защитная зона (СЗЗ) – стационарные и передвижные источники загрязнения – аммиак – хлор – хлористый водород – этилен – метан – природные фильтры – биогеоценоз – флора – фауна.

**I. ВСТУП**

Висока промислова діяльність різних видів підприємств у будь-якому місті чи у будь-якій країні має два види продуктів виробництва – це кінцевий продукт для вживання і використання населенням та відходи, які потрібно утилізувати. У тому чи іншому випадку вони здійснюють великий вплив на навколишнє середовище та є екологічно небезпечними. Ця небезпека проявляється в утворенні газоподібних, рідких та твердих відходів підприємства та викидів енергії в навколишнє середовище [10].

На сучасному етапі розвитку нанотехнологій, підприємства забезпечують

відповідними установами, пристроями, програмами, які налаштовані на економічно вигідне їх використання у виробництві. Основна функція таких проектів – це забезпечення технологічної економії, а другорядна – це забезпечення екологічно-чистої їхньої діяльності. Наприклад, використання такого проекту, як «Сприяння адаптації та введення ресурсоефективного і більш чистого виробництва шляхом створення та роботи Центру ресурсоефективного і більш чистого виробництва в Україні» Організації Об'єднаних націй по промислому розвитку (UNIDO), сприяє ефективному використанню ресурсів, підвищенню конкурентоздатності українських

підприємств та зменшенню негативного впливу промисловості на навколишнє середовище. Проект направлений на введення методики ЮНІДО ресурсоефективного і більш чистого виробництва на вітчизняних промислових підприємствах, яка являється одним із інструментів стійкого розвитку. Використання методики дозволяє вітчизняним підприємствам забезпечити відповідність промислових процесів вимогам національних та міжнародних стандартів якості і екології. Такі програми дуже ефективні та корисні для підприємств, але, знову ж таки, вони виконують перш за все технічні функції, а програми по сприянню екологічно-чистого виробництва та меншого впливу на навколишнє середовище мало розробляються тому, що мають низку проблемних питань. Основні завдання підприємств зосередженні на економічно-вигідному виробництві. Необхідність вкладання максимально великої кількості бюджету та територіального масштабу підприємству не завжди вигідно, тому що вся робота направлена на експорт товару, що виробляється.

## II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Враховуючи всі сфери діяльності населення, викиди забруднюючих речовин у повітря відбувається як від стаціонарних, так і від пересувних джерел забруднення, а також при спалюванні різних видів палива (електроенергія, опалення, при експлуатації транспортних засобів), роботі промислових підприємств і т. п. У Національній доповіді про стан навколишнього природного середовища на Україні зазначено, що найбільше від стаціонарних джерел забруднення у повітря потрапляють такі забруднюючі речовини, як: діоксид вуглецю, сполуки сірки, речовини у вигляді суспендованих твердих часток, сполуки азоту, метан та 2,3% від загальної кількості інші забруднюючі речовин.

Щорічні звіти Міністра екології та охорони природи України дозволяють проаналізувати всі фактори впливу на навколишнє середовище та визначити перспективи покращення способів охорони природи та збереження екології в цілому.

З 2011 року основними регіонами забруднення повітря в Україні визначили Донецьку, Дніпропетровську та Луганську області [6, 7]. У тому ж році Миколаївська область увійшла в шістку більш забруднюючих областей після трьох основних особливо небезпечних, що вказані вище. Ці показники сягнули позначки 89,86 тис. т за рік, що на 4,2 тис. т (19,8%) перевищили показники 2010 року, проте, у 2012 році в атмосферне повітря області надійшло 87,11 тис. т забруднюючих речовин, що на 2,75 тис. т (3,1%) менше ніж у попередньому [8]. Дані про зменшення кількості забруднюючих речовин свідчать про правильну охоронну

роботу, проте, це не кінцевий результат якого ми прагнемо, оскільки надзвичайні ситуації (НС) на підприємствах бувають непередбачувані та з великими негативними наслідками. Прикладами даних ситуацій лише за 2013 рік є (у регіональному розрізі): Донецька (18 НС), Львівська (13 НС), Одеська (8), Миколаївська (7), Луганська (7), Харківська (7) області та м. Київ (7); у Волинській, Закарпатській та Харківській областях виникло по 6 НС, а у Полтавській – 5 НС; в решті регіонів України протягом дев'яти місяців 2013 року зареєстровано від 1 до 4 НС [5]. Це розгерметизації труби з рідким аміаком на ПАТ Концерн "Стирол" з послідуочим викидом аміаку у повітря, розгерметизація магістрального нафтопроводу "Дружба" поблизу с. Руське Мукачівського району та забрудненням нафтопродуктами каналу Полуй та річки Стара, пожежа у вугільній шахті та наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад ГДК та виявлення несанкціонованого звалища токсичних відходів (креозоту) у м. Тисмениця.

Причини та наслідки таких надзвичайних ситуацій можна було б знизити до мінімуму за рахунок правильно сформованих та функціонуючих санітарно-захисних зон (СЗЗ), на які дуже мало звертається уваги, та в наш час більшість з яких існують тільки в документах, а реальний стан мало кого цікавить. Виходячи з такої байдужості до встановлених законодавчих норм та актів про санітарно-захисні зони, ми маємо катастрофічні показники з чистоти навколишнього середовища, що являється дуже небезпечним для існування усього живого. Змінюючи на генетичному рівні інформаційні дані, відбувається модифікація та мутація різних видів представників флори та фауни.

З глобальної точки зору, структура біогеоценозу змінюється на всіх рівнях її існування внаслідок високого впливу антропогенної діяльності. Меншою мірою звертається увага на флору, як головну структурну складову живої природи, що забезпечує життєдіяльність всі інші структурні компоненти екосистеми. Тому, ми приділяємо велику увагу значенню рослинності, та розглядаємо питання, щодо її збереження та використання, як природного фільтру в очищенні навколишнього середовища від забруднюючих речовин стаціонарних та пересувних джерел забруднення, шляхом формування відповідних угруповань деревних порід, що можуть акумулювати та перетворенню небезпечні речовини, які загрожують здоров'ю населення. Грунтуючись на вище сказане, ми визначили актуальні проблемні питання екологічної безпеки на сьогоднішній день, розв'язавши які, можна забезпечити низку життєво важливих завдань.

Головне завдання нашої роботи – це визначення зелених насаджень в санітарно-захисній зоні, які поглинають, накопичують та

акумулюють забруднюючі речовини, що містяться у повітрі, враховуючи кліматичні, рельєфні та виробничі особливості досліджуваних об'єктів.

Саме рослини здатні, за рахунок особливостей структури свого тіла, найефективніше поглинати разом з поживними речовинами і ті, що забруднюють оточуюче середовище. Викиди забруднюючих речовин у навколишнє середовище розсіюються атмосферним повітрям у просторі та з часом осідають на землю розповсюджуючись на невизначені території. Використовуючи рослини як природний фільтр, ми можемо контролювати надзвичайними ситуаціями техногенного походження в будь-якому місті та в будь-який час. По-перше, в перші години викидів забруднюючих речовин, рослини поглинають та затримують ці речовини своєю надземною частиною тіла. По-друге, коли забруднюючі речовини досягають рівня землі та проникають у його товщу, рослини їх поглинають своєю підземною частиною тіла. Таким чином поглинання та затримання забруднюючих речовин рослинами відбувається постійно, що є найефективнішим шляхом у боротьбі за чисте природне середовище.

У 50-60-х роках ХХ ст., коли почалась розвиватись промислова діяльність, СЗЗ створювались по тому принципу, що засаджували невеликі території навколо підприємства тими рослинами, які були в наявності. Промислова ботаніка тільки починала свій розвиток, в зв'язку з чим, ніхто не знав на стільки ефективно та корисно можна використати правильно підібрані деревні насадження. СЗЗ – є обов'язковим компонентом в існуванні будь-якого промислового об'єкту чи підприємству, який являється джерелом шкідливих факторів для зовнішнього середовища, та несе функціональну відповідальність у затриманні шкідливих речовин до рівню ГДН відповідно гігієнічним показникам з метою захисту населення, що межує поруч з джерелом забруднення, від їх несприятливого впливу.

Візьмемо до уваги деякі підприємства, що спеціалізуються на виготовленні, переробці, зберіганні та викиді таких хімічних речовин як аміак, хлорвмісні сполуки, а також вуглеводні. Дія цих речовин на організм людини буває дуже різною, в залежності від концентрацій та часу їх впливу. Вони пошкоджують нормальне функціонування та анатомічну будову шкіри, дихальних шляхів, всі системи органів аж до психологічних розладів.

*Аміак* – це найважливіший продукт хімічної промисловості. Він дозволяє людині вирощувати багатий урожай, без нього було б важко виробляти велику кількість матеріалів потрібних нам у повсякденному житті. На його основі виробляються добрива для сільськогосподарських культур (сульфат амонію, нітрат амонію,

сечовина), підкормки для тварин, нітратна кислота, вибухові речовини, сода, фарби та різні полімери. Слід відмітити також відмінні «заморожуючі» властивості амонію. Агент, виготовлений на основі цього газу, входить у склад багатьох сумішей для холодильного устаткування, особливо промислового. Недивно, що аміак, це справжній «помічник» на підприємствах харчової промисловості, де продукти необхідно зберігати у постійному холоді. На цих же заводах та фабриках нерідко спостерігаються витoki аміаку, тому, дотримання техніки безпеки у поводженні з цим газом повинно суворо контролюватись.

Аміак для рослин менш токсичний, ніж сірчаний газ, проте при тривалому впливі навіть низьких його концентрацій спостерігаються помітні ознаки пошкодження рослин (Соловьева, 2003). Підвищенні концентрації аміаку викликають появу темних, майже чорних, плям некрозів на обох поверхнях листка з передчасним їх опаданням (Павлов, 2003) [4]. Під дією діоксиду азоту відбуваються біохімічні та структурні зміни у мембранах з утворенням  $\text{NH}_3$ , який не включається в аміноз'єднання.  $\text{NH}_3$  інгібує фотосинтез шляхом роз'єднання електронного транспорту і призведе до структурних порушень [2].

Викиди *хлору* в атмосферу відбуваються набагато рідше ніж викиди *хлорид водню* ( $\text{HCl}$ ), проте, час від часу, можуть бути випадкові викиди та витoki, що трапляються в результаті різних промислових операцій або під час транспортування. Джерелом забруднення  $\text{HCl}$  та  $\text{Cl}_2$  є електролізи з виділенням хлору, цинкування, калійна промисловість, спалювання відходів поліхлорвініла, бурого вугілля з підвищеним складом солей та ін.. Знищення промислових відходів часто включає спалювання  $\text{Cl}$ -вмісних газів, рідин та твердих речовин і призведе до довготривалої емісії відносно низьких концентрацій  $\text{HCl}$  в атмосфері, в зв'язку з чим рослини піддаються дії сублетальних концентрацій. Надзвичайні ситуації з витoku цього газу в основному несуть локальний характер з різким збільшенням концентрації, в результаті чого з'являються некротичні та хлоротичні пошкодження з подальшим вицвітанням поверхності листка аж до повної дефоліації рослин.

З вуглеводневих речовин слід відмітити таку сполуку як *етилен*. Хоч він і не має високого значення як фототоксична забруднююча повітря речовина, та все ж являється побічним продуктом процесів згорання та деяких типів промислових операцій. Етилен відноситься до забруднюючих речовин, які у великій кількості утворюються при роботі двигунів внутрішнього згорання, наприклад автомобільних [4]. Викиди вихлопних газів – основна причина перевищення ГДК токсичних речовин та канцерогенів в атмосфері

великих міст. Тому, у щорічних показниках забруднення атмосферного повітря, транспортні засоби знаходяться на першому місці по викиду шкідливих речовин та негативному впливі на навколишнє середовище існування. На рослини етилен діє як гормон росту: він може викликати руйнування певних частин тіла рослини, знижувати домінування апікального росту, стимулювати ріст латеральних бруньок та утворювати зони опадання листя; крім того, етилен посилює процеси старіння в рослинах та перешкоджає нормальному розкриванню квітів [1].

Особливу увагу необхідно приділяти впливу метану на навколишнє середовище. Оскільки джерелами утворення цього газу крім технічної та промислової діяльності є і живі організми в процесі своєї життєдіяльності, він присутній на Землі у самих різноманітних місцях: ґрунтах, болотах, рисових полях, озерах і океанах, в шахтах і т.д. Здійснення контролю за вмістом концентрацій метану у атмосфері дуже актуальне питання тому, що він являється ефективним парниковим газом і ріст його концентрацій призводить до більш сильного парникового ефекту (на відміну від аналогічного приросту (у відсотках) вуглекислого газу  $\text{CO}_2$ ) та глобального потепління клімату [3]. Підраховано, що 1 кг ( $1,395 \text{ м}^3$ )  $\text{CH}_4$  наносить приблизно в 70 разів більше шкоди атмосфері, ніж 1 кг ( $0,505 \text{ м}^3$ )  $\text{CO}_2$  (через 100 років негативний вплив виросте у 21 раз). Загальний вплив метану на глобальне потепління оцінюється в 18% [3].

### III. ВИСНОВКИ

Спеціалісти, котрі займаються озелененням зелених зон міста та ведуть дослідження у промисловій ботаніці, повинні звертати увагу на порушення у життєвому циклі рослин відповідно до місць, в яких вони зростають. Аналізуючи їх фізіологічні властивості на характеризуючи умови навколишнього середовища небезпечних районів для проживання населення, ми здатні створити сучасні СЗЗ, які зберігатимуть життя живим організмам з мінімальним проявом їх аномалій і мутацій, та економічно вигідно зберігати бюджет міста, використовуючи природні фільтри, а не технічні оснащення, котрі несуть за собою, все одно, негативні збитки та наслідки. Враховуючи актуальні проблеми впливу шкідливих речовин на навколишнє середовище, подальші дослідження та розрахунки вмісту забруднювачів у існуючих зелених

насадженнях будуть початковою ланкою у створенні об'єктивно-ефективних зон природних фільтрів та визначенні видових особливостей рослин, що пристосовані до існування в даних урбанізованих місцевостях.

### ЛІТЕРАТУРА

1. **Abeles, E. B.** (1973). *Ethylene in Plant Biology*. Academic Press, New York, NY, USA: xii+302 pp., illustr.
2. **Puritch, G. S. & Barker, A. V.** (1967). Structure and function of Tomato leaf chloroplasts during ammonium toxicity. *Plant Physiol.*, 42, pp. 1229-38
3. **Бажин, Н.М.** Метан в окружающей среде = Methane in the environment: аналит. обзор / Учреждение Рос. акад. наук Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отд-ния РАН. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2010. – 56 с. – (Сер. Экология. Вып. 93).
4. Загрязнение воздуха и жизнь растений. Под ред. Майкла Трешоу. Л., Гидрометеиздат, 1988, 535 с.
5. Інформаційно-аналітична довідка про виникнення НС в Україні протягом 9 місяців 2013 року. Державна служба України з надзвичайних ситуацій <http://www.mns.gov.ua/opinfo/6933.html>
6. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT & K. – 2012. – 258 с.
7. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2011. – 254 с.
8. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2012 році. Управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної державної адміністрації. – 2013. 204 с.
9. **Савенко Л.В., Шилов А.А., Дерновая Е.А.** Оценка воздействия метана угольных пластов на окружающую среду. Симпозиум «Неделя горняка-2007», семинар №10, с. 160-164.
10. **Шахматов В. В., Подойницын В. А.** Идентификация и учет опасных промышленных предприятий как элемент управления техногенно-экологической безопасностью / Сотрудничество для решения проблемы отходов, Матер. 5-й Междунар. конф., Харьков, 2008 г.

*A.M. Kosmacheva, A.L. Tsikalo*

Institute of Refrigeration, Cryotechnologies and EcoPower Engineering, Odessa National Academy of Food Technologies, 1/3 Dvoryanskaya str., Odessa, 65082, Ukraine

## THE PROBLEM OF SANITARY PROTECTION ZONES OPTIMIZATION

*XXI century – is a century of scientific and technical progress. Scientific researches that contribute the best technical development expose many-sided possibilities for work of modern and home enterprises. Products of their production provide the necessities of population, but here, natural resources are exhausted, an environment is contaminated, the places of dumps are increased, wastes utilization is small controlled. Taking into account these and many other questions by estimation and saving environmental preservation, where we live, there is a pressing question to reorganize the structure of SPZ of the dangerous enterprises and especially vulnerable objects with the purpose of maintenance of natural environment that will contribute the best existence of living objects.*

**Keywords:** sanitary protection zone (SPZ) – stationary and mobile sources of pollution – ammonia – chlorine – hydrogen chloride – ethylene – methane – natural filters – biogeocoenosis – flora – fauna.

## REFERENCES

1. **Abeles, E. B.** (1973). *Ethylene in Plant Biology*. Academic Press, New York, NY, USA: xii+302 pp., illustr.
2. **Puritch, G. S. & Barker, A. V.** (1967). Structure and function of Tomato leaf chloroplasts during ammonium toxicity. *Plant Physiol.*, 42, pp. 1229-38.
3. **Bazhin, N.M.** Metan v okruzhayushchey srede = Methane in the environment : analit . obzor / Uchrezhdeniye Ros. akad . nauk Gos . publich . nauch . - tekhn. b- ka Sib . otd - niya RAN. - Novosibirsk : GPNTB SO RAN , 2010 . - 56 s . - (Seriya Ekologiya . Vyp . 93).
4. Zagryazneniye vozdukha i zhizn' rasteniy. Pod red. Maykla Treshou. L., Gidrometeoizdat, 1988, 535 s.
5. Informacionno- analiticheskaya spravka o vozniknovenii CHS v Ukraine za 9 mesyatsev 2013 goda. Gosudarstvennaya sluzhba Ukrainy po chrezvychaynym situatsiyam <http://www.mns.gov.ua/opinfo/6933.html>
6. Natsional'nyy doklad o sostoyanii okruzhayushchey prirodnoy sredy v Ukraine v 2011 godu. – K.: Ministerstvo ekologii i prirodnykh resursov Ukrainy, LAT & K. – 2012. – 258 s.
7. Natsional'nyy doklad o sostoyanii okruzhayushchey prirodnoy sredy v Ukraine v 2010 godu. – K.: Tsentr ekologicheskoy obrazovaniya i informatsii, 2011. – 254 s.
8. Regional'nii doklad o sostoyanii okruzhayushchey prirodnoy sredy v Nikolayevskoy oblasti v 2012 godu. Upravleniye ekologii i prirodnykh resursov Nikolayevskoy oblastnoy gosudarstvennoy administratsii. – 2013. 204 s.
9. **Savenko L.V., Shilov A.A., Dernovaya Ye.A.** Otsenka vozdeystviya metana ugol'nykh plastov na okruzhayushchuyu sredyu. Simpozium « Nedelya gornyaka -2007 » , seminar № 10 , s. 160-164 .
10. **Shakhmatov V. V., Podoyntsyn V. A.** Identifikatsiya i uchet opasnykh promyshlennykh predpriyatiy kak element upravleniya tekhnogenno - ekologicheskoy bezopasnost'yu / Sotrudnichestvo dlya resheniya problemy otkhodov , Mater . 5 -y Mezhdunar . konf . , Khar'kov, 2008 g.

Отримана в редакції 11.03.2014, прийнята до друку 29.04.2014