

УДК:504.064.37

Горова А.І., Павличенко А.В., Бучавий Ю.В. (Україна, Дніпропетровськ)

ОЦІНКА СТУПЕНЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

Сучасне місто є складною багатофункціональною системою, що поєднує у собі промислові підприємства, житлову забудову, розвинуту транспортну та комунальну інфраструктуру. Характерною ознакою сучасності є постійне зростання темпів розбудови міст за рахунок зменшення площ зелених насаджень і відповідної втрати їх основних природоохоронних функцій.

Проблема зменшення площ, які відведені під зелені насадження, стосується кожного мешканця міста, і особливо тих, які мешкають у районах з високим техногенним навантаженням, бо окрім естетичної функції рослини виконують ряд важливих санітарно-гігієнічних і екологічних функцій.

Діяльність промислових підприємств супроводжується значним забруднення природних середовищ пилом, викидами й скидами побічних продуктів, відходів виробничої діяльності, тепловим, електромагнітним, шумовим й іншим видами забруднень. Тому на території промислових підприємств та у виробничих зонах міст формується складна екологічна ситуація. У порівнянні із природним середовищем, крім наявності забруднюючих газоподібних речовин, на таких територіях спостерігається вища максимальна температура, її добова мінливість, нижча інтенсивність сонячної радіації й відносна вологість повітря, вища запиленість та ін.

Значну роль у ослабленні та нейтралізації негативних впливів промислових зон на працівників підприємств, жителів прилеглих територій і компоненти природного середовища відіграють зелені насадження. Вони забезпечують оздоровлення атмосферного басейну шляхом мінімізації концентрації в повітрі пилу і токсикантів, зменшення сили звукових хвиль, регулювання вітро-пилових та вітро-газових потоків, формування комфортного мікроклімату та ін. [1].

Для озеленення територій промислових підприємств, їх санітарно-захисних зон та придорожних смуг рекомендується вибирати найбільш стійкі рослини, ступінь і характер захисних властивостей яких у значній мірі залежать і від типу насадження [2, 3].

Слід відмітити, що рослини лише частково вирішують проблему знешкодження забруднювачів. Основні рішення проблеми зменшення обсягів викидів шкідливих речовин перебувають у площині виробничо-технологічної діяльності людського суспільства, яке, користуючись досягненнями науково-технічного прогресу, має створювати безвідходні технології і досконалу техніку, зводити до мінімуму промислові викиди, що потрапляють у різні компоненти навколишнього середовища [1-3].

Основною функцією зелених насаджень санітарно-захисних смуг є зменшення та нейтралізація забруднювачів поблизу промислових зон, збагачення повітря киснем, фітонцидами та ін. Крім того, між промисловими підприємствами та селітебною зоною повинна бути територія, засаджена зеленими насадженнями, розміщення й склад яких повинен відповідати їх захисним функціям та можливостям.

Ширину санітарно-захисних зон в Україні встановлюють відповідно до діючого законодавства залежно від класу небезпеки підприємства [4]. Крім того, концентрації забруднюючих речовин не повинні перевищувати ГДК на території житлової забудови.

Озеленення санітарно-захисних зон є складовою частиною проектної документації на будівництво підприємств, для чого попередньо проводять спеціальні дослідження із вивчення санітарно-гігієнічних і природно-кліматичних умов, архітектурно-планувальних рішень промислових підприємств і прилеглих до них територій, асортименту рослин тощо.

В озелененні промислових підприємств особливе місце займають захисні зони між підприємством та містом, які називають ізолюючими та створюють з метою зменшення і екранування надходження шкідливих речовин на територію, яку вони захищають.

Ці насадження зазвичай мають вигляд щільних смуг, перпендикулярних до напрямку поширення викидів та створюють на шляху забрудненого повітряного потоку механічну перешкоду. При нормальних метеоумовах вони знижують вміст газоподібних домішок на 25-35% шляхом розсіювання й відхилення забрудненого повітряного потоку [3].

Слід відмітити, що створенню цих зон не завжди приділяють достатню увагу. Іноді роблять лише необхідний за санітарними нормами розрив між промисловим підприємством і житловою

забудовою, та не впорядковують її, тому вона не забезпечує повноцінного захисного ефекту. Тому для підвищення ефективності експлуатації захисних зон промислових підприємств, потрібно максимально використовувати ці території для розміщення зелених насаджень.

Для створення та контролю системи озеленення санітарно-захисних зон промислових підприємств можна використовувати сучасні геоінформаційні системи. Сьогодні методи дистанційного зондування є досить розвинутими, та застосовуються в багатьох напрямках наукових досліджень [5]. Вони дають змогу швидко й комплексно отримувати та аналізувати накопичену інформацію, маніпулювати нею, оперативно її поновлювати та аналізувати, поєднувати з прийняттям управлінських рішень на різних рівнях: локальному, регіональному, глобальному.

Ситуаційний план структури будь-якого підприємства та прилеглих до нього об'єктів можна отримати за допомогою аерофотознімків. Для цього користувач ПК може скористатись такими програмними продуктами як LandSky, Google Earth, Google Maps, TerraServer та ін. Найбільш оперативно та безкоштовно отримати якісні аерофотознімки можна за допомогою програми Google Earth 5. Google Earth – це проект компанії Google, у рамках якого в мережу Internet було розміщено супутникові фотографії усієї земної поверхні. На відміну від інших аналогічних програм, що транслюють супутникові знімки у звичайному браузері (наприклад, Google Maps або TerraServer), у даному сервісі використовується спеціальна, клієнтська програма Google Earth [6]. Такий підхід хоча й вимагає витрат зайвого трафіку, необхідного для завантаження самої програми, але надалі забезпечує додаткові можливості, які складно реалізувати за допомогою веб-інтерфейсу.

Для візуалізації зображення використовується тривимірна модель усієї земної кулі (з урахуванням висоти над рівнем моря), що відображується на екрані за допомогою інтерфейсів DirectX або OpenGL. Саме в тривимірності ландшафтів поверхні Землі полягає головна відмінність програми Google Earth від її попередника Google Maps. Користувач може легко переміщатися в будь-яке місце, використовуючи положення "віртуальної камери". Слід відмітити, що практично вся поверхня суходолу покрита зображеннями, з масштабом 15 м на піксель, але є й окремі ділянки поверхні з масштабом від 3 до 0,15 м на піксель, що покривають столиці й деякі великі міста більшості країн світу.

Також, до переваг програми Google Earth можна віднести значну кількість налаштувань для роботи з аерофотознімками: вибір графічного режиму та якості відображення ландшафту, глибину текстур та зображення географічних координат у різних вимірах або проекціях. Існує також інструмент для визначення відстані у різних одиницях виміру. Крім того, програма Google Earth дозволяє зберігати зображення на екрані у вигляді графічних файлів [6].

Все це є достатнім для отримання якісних аерофотознімків з ситуаційним планом будь-якого підприємства або окремих його об'єктів у необхідному масштабі.

Для роботи з геоінформаційними даними існує багато програм, серед яких найбільш розповсюджені: Maple, MapInfo, ArcGIS, Geograph, ГІС ПАРК, ГІС "Око" та MapCad. За допомогою цих програм та їх інтерфейсів можна виконати будь-яке завдання ГІС, включаючи картографування, географічний аналіз, редагування та компіляцію даних, керування даними, їх візуалізацію та геообробку.

При апробації розробленої методики, для дослідження ступеня озеленення санітарно-захисних зон підприємств, вибрали територію промислового підприємства п'ятого класу небезпеки на території м. Дніпропетровська.

Для обробки аерофотознімків, отриманих через сервіс Google Earth, в програмі ESRI ARCGIS 9.2 встановили систему відносин між внутрішніми піксельними координатами зображення й реальними географічними або прямокутними координатами. Це зробили шляхом створення спеціального файлу прив'язки, який використовується в програмах ESRI ARCGIS та багатьох інших ГІС-програмах. Спочатку побудували файл-прив'язку для аерофотознімку промислового підприємства. На зображеннях, отриманих через програму Google Earth, масштаби растру за осями X та Y є однаковими, параметри повороту та зміщення дорівнюють нулю, а легенда розміщується у нижньому лівому куті зображення (рис. 1).

Довжина легенди аерофотознімків, отриманих через програму Google Earth завжди дорівнює 256 пікселів. В нашому випадку легенді відповідає 322 м, тобто один піксель нашого зображення відповідає $322/256=1,257$ метрам місцевості.

Далі створили базу даних, яка містить просторово-описову інформацію про забудови підприємства, його санітарно-захисну та зелену зону (рис. 2-5). Далі аналізували фотознімок з метою виявлення на ньому місць, вільних від забудови та придатних для розміщення додаткових зелених насаджень, та нанесли шар перспективної зеленої зони (рис. 6).

В нашому випадку площа санітарно-захисної зони дорівнює 50079 м^2 , а реальна площа усіх зелених насаджень в санітарно-захисній зоні 24658 м^2 , що складає 49% від площі санітарно-захисної зони. Результати досліджень приведено у табл. 1. Згідно [4] для підприємств п'ятого класу небезпеки санітарно-захисна зона повинна бути озеленена щонайменш на 60%. В нашому випадку зелена зона повинна бути 30050 м^2 . Тобто необхідно озеленити ще понад 10,5% території санітарно-захисної зони, що дорівнює 5400 м^2 .



Рис. 1 – Встановлення кутів обсягу перед копіюванням зображення

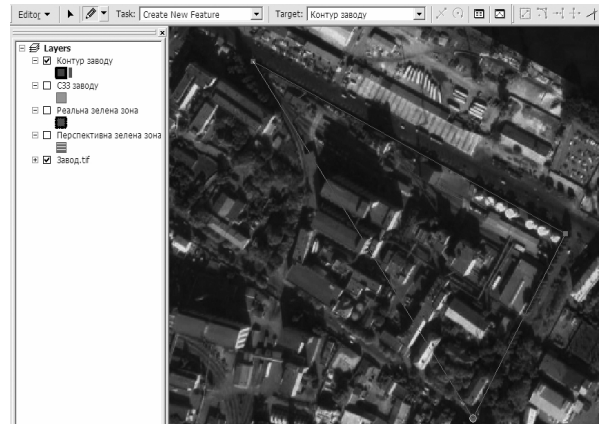


Рис. 2 – Нанесення контуру заводу за допомогою інструменту Editor

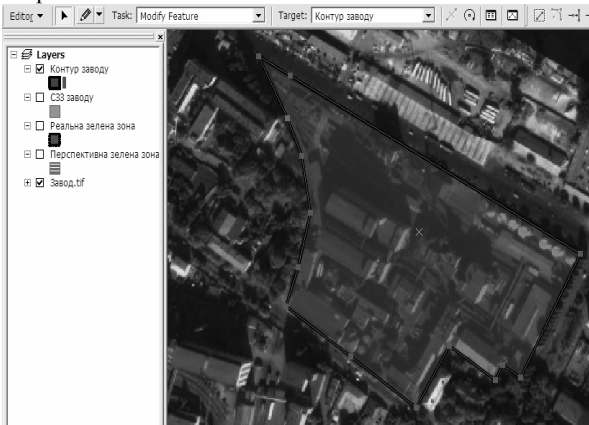


Рис. 3 – Корегування контуру заводу

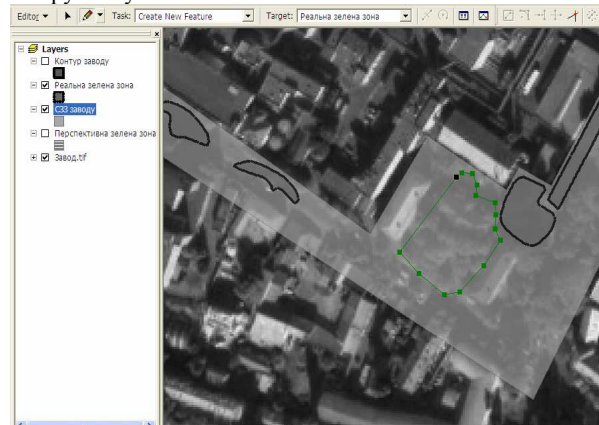


Рис. 4 – Обведення контурів зелених насаджень

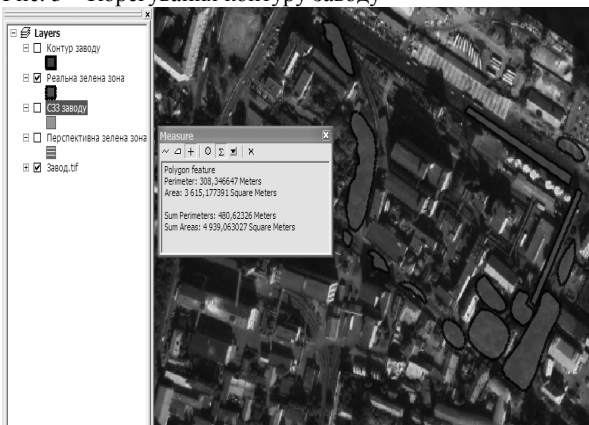


Рис. 5 – Підрахунок площ об'єктів

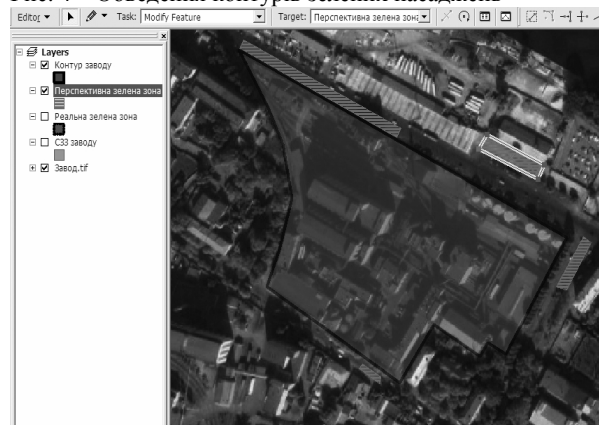


Рис. 6 – Орієнтовне розташування додаткових площ зелених насаджень на території СЗЗ

Розроблена методика на базі використання комплексу програм ESRI ARCGIS 9 дозволяє оперативно визначити площу підприємства, його санітарно-захисну та зелену зону, виявляти об'єкти, що знаходяться в межах санітарно-захисної зони, встановлювати перспективні території для створення нових зелених насаджень, а також визначати ступінь озеленення окремих районів міста. Крім того, розроблена методика дозволяє контролювати дотримання промисловими підприємствами санітарно-гігієнічних та екологічних норм.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що розроблена методика, на базі ГІС-технологій, дозволить контролювати ступінь озеленення як окремих районів міста, так і територій

санітарно-захисних зон промислових підприємств. Крім того, методику можна використовувати для контролю ступеня озеленення окремих районів міста, територій промислових підприємств, а також примагістральних смуг.

Таблиця 1

Розрахунок елементів санітарно-захисної зони

Параметр	Значення	Одиниця виміру
Площа промислової ділянки	53973	м ²
Площа санітарно-захисної зони	50079	м ²
Площа реальної зеленої зони	24658	м ²
Озеленення СЗЗ – реальний показник	49,5	%
Площа зеленої зони за СанПіН	30050	м ²
Озеленення СЗЗ – за СанПіН	60	%
Перспективна зелена зона	5392	м ²
Перспективне озеленення СЗЗ	10,5	%

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць : підручник / В. П. Кучерявий — Львів : Світ, 2005. — 456 с.
1. Фендюр Л. М. Озеленення міських територій / Л. М. Фендюр, О. В. Дубова — Запоріжжя : ЗГУ, 2001. — 32с.
3. Левон Ф. М. Біолого-екологічні основи створення зелених насаджень в умовах урбогенного і техногенного середовища : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня ... доктора с-г. наук : спец. 06.03.01 „Лісові культури та фітомеліорація” / Ф. М. Левон — Львів, 2004. — 30 с.
4. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Государственные строительные нормы Украины (ДБН 360 - 92). — К. - 2002.
5. Коросов А. В. Техника ведения ГИС: приложение в экологии : учеб. пособие / А. В. Коросов, А. А. Коросов. — Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2006. — 186 с.
6. Огляд проекту Google Планета Земля від компанії Google [Електронний ресурс]. — Режим доступу до огляду: <http://earth.google.com>, http://ru.wikipedia.org/wiki/Google_Планета_Земля