

ОБГРУНТУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ ВІННИЦЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Атмосфера – це повітряна оболонка Землі, значення якої важко переоцінити. Чистота атмосферного повітря є одним з факторів, що визначає якість навколишнього середовища та рівень здоров'я населення. Але з часів промислової революції якість повітря, яким ми дихаємо, помітно погіршилася, в основному, в результаті антропогенної діяльності людини. Розвиток інфраструктури міста, промисловості і збільшення виробництва електроенергії, інтенсивне зростання інженерно-будівельних робіт та кількості транспорту на дорогах - все це робить свій внесок у забруднення повітря і, в свою чергу, призводить до серйозних проблем зі здоров'ям. Недопущення забруднення атмосферного повітря у мегаполісах є нагальним науково-технічним завданням, основу якого складають надійні методи контролю і прогнозування чистоти повітряного басейну. Мета роботи – аналіз параметрів якості стану атмосферного повітря та проведення моніторингу атмосферного повітря за допомогою універсальної системи оперативного екологічного моніторингу у м.Вінниця, а також ліхеноіндикації.

Ключові слова: екологічний моніторинг, атмосферне повітря, забруднення, параметри якості.

Abstract

The atmosphere is the Earth's air shell, the importance of which is difficult to overestimate. The cleanliness of the atmospheric air is one of the factors that determine the quality of the environment and the level of health of the population. But since the industrial revolution, the quality of the air we breathe has noticeably deteriorated, mainly as a result of human activities. The development of urban infrastructure, industry and an increase in electricity production, an intensive increase in engineering and construction work and the number of vehicles on the roads all contribute to air pollution and, in turn, lead to serious health problems. Allowing atmospheric air pollution in megalopolises is an urgent scientific and technical task, which is based on reliable methods for monitoring and predicting the purity of the air basin. The purpose of the work is to analyze the quality parameters of the state of atmospheric air and monitor atmospheric air using a universal system of operational environmental monitoring in Vinnitsa, as well as lichen indication.

Keywords: ecological monitoring, atmospheric air, pollution, quality parameters.

Вступ

Атмосфера – це повітряна оболонка Землі, значення якої важко переоцінити. Чистота атмосферного повітря є одним з факторів, що визначає якість навколишнього середовища та рівень здоров'я населення. Але з часів промислової революції якість повітря, яким ми дихаємо, помітно погіршилася, в основному, в результаті антропогенної діяльності людини. Розвиток інфраструктури міста, промисловості і збільшення виробництва електроенергії, інтенсивне зростання інженерно-будівельних робіт та кількості транспорту на дорогах - все це робить свій внесок у забруднення повітря і, в свою чергу, призводить до серйозних проблем зі здоров'ям [1-13].

Не дивлячись на величину повітряного басейну, він піддається дуже істотним діям, що викликають зміни його складу як на окремих ділянках, так і на всій планеті. Повітря необхідне як джерело кисню для дихання, окислення і спалювання сировини.

Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про рівень забруднення атмосферного повітря, оцінки та прогнозування його змін і ступеня небезпечності та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі охорони атмосферного повітря.

Недопущення забруднення атмосферного повітря у мегаполісах є нагальним науково-технічним завданням, основу якого складають надійні методи контролю і прогнозування чистоти повітряного

басейну. При вирішенні цих завдань актуальним стає необхідність розроблення моделей оперативного моніторингу атмосферного повітря, який визначає аналіз, контроль та прогноз стану і управління якісним складом атмосфери.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження аналіз параметрів якості стану атмосферного повітря та проведення моніторингу атмосферного повітря за допомогою універсальної системи оперативного екологічного моніторингу у м.Вінниця, а також ліхеноіндикації.

Об'єкт досліджень – параметри якості атмосферного повітря м.Вінниці.

Предмет дослідження – методи та засоби екологічного моніторингу параметрів якості атмосферного повітря.

Методи дослідження. У роботі використані методи екологічного контролю забруднення атмосферного повітря з використанням ліхеноіндикації.

Практичне значення одержаних результатів полягає у вдосконаленні засобів контролю параметрів якості атмосферного повітря м. Вінниці. До результатів, одержаних у роботі, що мають практичну цінність, належить удосконалення методики контролю параметрів якості атмосферного повітря та проведення відповідних експериментальних досліджень..

Результати дослідження

Задачі, які були поставлені під час виконання роботи:

- оцінити стан атмосферного повітря на території міста Вінниці;
- проаналізувати особливості контролю забруднення атмосферного повітря та проведення дослідження методом ліхеноіндикації;
- оцінити стан атмосферного повітря за допомогою універсальної системи екологічного моніторингу;
- розробити природоохоронні заходи щодо усунення шкідливих факторів впливу на атмосферне повітря.

Основні джерела забруднення атмосферного повітря:

- транспорт (переважно автотранспорт)
- об'єкти теплоенергетики
- підприємства хімічної промисловості
- підприємства агропромислового комплексу (тваринницькі комплекси, рілля і рослинництво, консервні заводи тощо)
- об'єкти видобутку і переробки природних копалин
- підприємства машинобудування
- будівельні майданчики.

Проведена порівняльна характеристика викидів забруднювальних атмосфери речовин природного і антропогенного походження.

Для визначення рівня забрудненості повітря застосували метод пасивної ліхеноіндикації. Наведена шкала для визначення забруднення повітря по видовому складу лишайників. Показано результати спостереження на карті м. Вінниця. Знайдені лишайники на досліджуваній території фотографувались з лінійкою кольорів [14–17]. Крім того для екологічного моніторингу атмосферного повітря використано засоби моніторингу надані фірмою Інтер-Еко на базі мікроконтролерів Ардуіно. Результати проведення моніторингу атмосферного повітря за показниками CO та NO досліджуваного об'єкта порівнювались з ГДК. Подальші дослідження параметрів забруднення атмосфери міста були пов'язані з використанням лідарних методів контролю [18–31].

Запропоновано природоохоронні заходи щодо усунення шкідливих факторів впливу на атмосферне повітря

- здійснити переведення комунального автотранспорту на електротягу та використання природного газу;
- ввести повну заборону використання у місті автомобілів без каталізаторів відпрацьованих газів двигунів, заборонити в'їзд до міста транспорту без каталізаторів, організувати стоянки для нього;
- при подальшій розробці схем забудови передбачити пункти паркування на в'їздах у місто (на кінцевих зупинках транспорту загального користування), проаналізувати стару забудову міста та спланувати нові місця паркування;

- створити єдину кільцеву систему теплогенерації та тепловодозабезпечення міста за рахунок ТЕЦ, районних котелень та котелень підприємств міста;
- вивести за межі міста екологічно небезпечні виробництва із значними викидами забруднюючих речовин в атмосферу;
- для зменшення впливу вітру в міжбудинкових просторах та зниження впливу автотранспорту на мешканців житлової забудови бажано проводити селітебну забудову кварталу як одного цілісного будинку з підземними гаражами та об'єктами культурного і побутового комплексу у центрі та південній частині цієї забудови, спортивними та дитячими майданчиками з півночі і закритими службовими проїздами транспорту на одну сторону.

Висновки

В роботі було проведено дослідження стану атмосферного повітря м. Вінниці за допомогою методу ліхеноіндикації та розробленої універсальної системи оперативного моніторингу.

Була проведена загальна характеристика екологічних проблем міста Вінниці. Було визначено, що основними джерелами забруднення атмосферного повітря являється транспорт (переважно автотранспорт). Була наведена характеристика викидів забруднювальних речовин природного і антропогенного походження. Описано критерії оцінювання якості атмосферного повітря.

Проведена оцінка екологічного стану атмосферного повітря. Був проведений аналіз особливостей контролю забруднення атмосферного повітря методом ліхеноіндикації. Проведено дослідження ступеню забруднення атмосферного повітря районів міста Вінниці методом ліхеноіндикації та наведені результати.

Розроблено природоохоронні рекомендації щодо покращення стану атмосферного повітря на території Вінницької області. Була розроблена універсальна система екологічного моніторингу. Запропоновані заходи щодо усунення шкідливих факторів впливу на атмосферне повітря.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.] ; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 232 с.
2. Безуглая Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Результаты экспериментальных исследований / Безуглая Э. Ю. — Л. : Гидрометеиздат, 1986. — 200 с.
3. Бронштейн Д. Л. Современные средства измерения загрязнения атмосферы: [учеб. пособие для гидрометеорологич. техникумов] / Д. Л. Бронштейн. — Л. : Гидрометеиздат, 1989. — 325 с.
4. Клименко М. О. Моніторинг довкілля : підручник / Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. — К. : Академія, 2006. — 360 с.
5. Крайнюков О. М. Моніторинг довкілля : підручник / О. М. Крайнюков. — Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2009. — 176 с.
6. Мониторинг загрязнения атмосферы в городах / Под ред. А. С.Зайцева. Тр. Вып. 543. — Л. : Гидрометеиздат, 1991. — 108 с.
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 березня 1999 р. № 343 «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря», зі змінами та доповненнями.
8. Примак А. В. Методы и средства контроля загрязнения атмосферы / А. В. Примак, А. Н. Щербань. — К. : Наукова думка, 1980. — 296 с.
9. Карти Google Maps – комплекти супутникових та векторних карт з атрибутивним наповненням, рельєфом та інформаційними та фотовідеоматеріалами: <http://maps.google.com/>.
10. Інформація про існуючі прилади для вимірювання якості атмосферного повітря: <http://arduino.ua.com/>
11. Бондалетов К. О. Мобільна аналітична комп'ютерна система для оперативного моніторингу стану атмосферного повітря міста / К. О. Бондалетов, Д. Ю. Дзюняк, В. Б. Мокін // Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи : матер. Міжнародної наук.-практ. Інтернет-конф., 23—26 квітня 2015 року / ВНТУ. — Вінниця, 2015. — С. 76—77.
12. Бондалетов К. О. Універсальна інформаційно-вимірювальна система оперативного екологічного моніторингу з використанням мобільних пристроїв // К. О. Бондалетов, Д. Ю. Дзюняк, В. Б. Мо-

- кін, Г.В.Горячев// Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи : матер. Міжнародної наук.-практ. Інтернет-конф., 23—26 квітня 2015 року / ВНТУ. — Вінниця, 2015. — С. 76—77.
13. Інформація про методи оцінки екологічних ризиків, зокрема методичні рекомендації "Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря": <http://www.moz.gov.ua/>.
14. Лихенологія / А. Н. Окснер // Куна — Ломами. — М. : Советская энциклопедия, 1973. — (Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров ; 1969—1978, т. 14).
15. Лишайники / А. Н. Окснер // Куна — Ломами. — М. : Советская энциклопедия, 1973. — (Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров ; 1969—1978, т. 14).
16. Селіванова А. Р., Кватернюк О. Є., Кватернюк С. М. Аналіз стану атмосферного повітря в ряді мікрорайонів м. Вінниці за допомогою пасивної ліхеноіндикації. VII-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю [Електронне мережне наукове видання] : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2019 р.). Вінниця, 2019. С. 116. – 6 Мб.
17. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Безусяк Я. І. Мультиспектральний контроль забруднення атмосферного повітря з використанням біосенсорів та ліхеноіндикації. V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. праць. (м. Вінниця, 23–26 вересня 2015 р.). Вінниця, 2015. С. 246.
18. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Контроль та прогнозування забруднення атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 508–509.
19. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильківський І. В., Ковтонюк А. В. Оцінювання екологічних ризиків при забрудненні атмосфери оксидами азоту. IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 25–27 вересня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 510–511.
20. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С., Слободиський А. Лідарний контроль аерозольного забруднення атмосфери. Вимірювання, контроль та діагностика в технічних системах (ВКДТС–2013) : зб. тез доп. II-ої міжнар. наук. конф. (м. Вінниця, 29–30 жовтня 2013 р.). Вінниця, 2013. С. 150–152.
21. Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Трач І. А. та ін. Дослідження антропогенних аерозолів в атмосфері. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2012. № 63. Вип. 4. С. 204-209.
22. Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Аналіз систем лідарного зондування атмосферного середовища. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 1. С. 27–34.
23. Іванов А. П., Чайковський А. П., Васильківський І. В., Петрук В. Г., Кватернюк С. М. Лідарний екологічний моніторинг атмосферного аерозолу. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2010. № 3. С. 7–14.
24. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.
25. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери за допомогою лідара. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2009. № 6. С. 27–32.
26. Іванов А. П., Чайковський А. П., Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Лідарний екологічний моніторинг атмосфери. II-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 275-280.
27. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. Характеристика лідарних досліджень стандартних параметрів атмосфери. II-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю : зб. наук. стат. (м. Вінниця, 23-26 вересня 2009 р.). Вінниця, 2009. С. 346-350.
28. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.
29. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Дослідження розповсюдження лазерного випромінювання в атмосферному середовищі. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2008. № 2 (16). С. 114–126.
30. Петрук В., Васильківський І., Кватернюк С. Аналіз систем лідарного контролю атмосферного середовища. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 161.
31. Васильківський І., Петрук В., Кватернюк С. Аналіз рівняння лазерного зондування атмосфери для однократного розсіювання. Контроль і управління в складних системах (КУСС-2008) : тези доп. IX міжнар. конф. (м. Вінниця, 21-24 жовтня 2008 р.). Вінниця, 2008. С. 156–157.

Серединська Ірина Вячеславівна – студентка групи ТЗД-19Б, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: seredynskairka@gmail.com

Науковий керівник: ***Кватернюк Сергій Михайлович*** – д-р техн. наук, професор кафедри екології та екологічної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Seredynska Iryna Vyacheslavivna – student of TZD-19B group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: seredynskairka@gmail.com

Supervisor: ***Kvaterniuk Serhii M.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Department of Ecology and Environmental Safety, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia