
ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

ЭКОЛОГИЯ, ИХТИОЛОГИЯ И АКВАКУЛЬТУРА

ECOLOGY, ICHTHYOLOGY AND AQUACULTURE

УДК 504.064.2:338.432(477.72)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.25>

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНОГО РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Бабушкіна Р.О. – к.с.-г., доцент, завідувач кафедри науки про Землю,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Мацко П.В. – к.с.-г., доцент кафедри науки про Землю,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Шкляр О.Д. – здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
четвертого року навчання кафедри науки про Землю,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Гаран В.В. – здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
четвертого року навчання кафедри науки про Землю,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті проведена комплексна оцінка результатів забруднення атмосферного повітря в Херсонській області. Наведено склад основних забруднювачів, що викидаються в атмосферу головними джерелами: автотранспортом, теплоенергетикою, підприємствами нафтопереробки, будівельних матеріалів тощо. Показана тенденція зміни рівня та індексів забруднення повітря по місту Херсону. Установлено причини погіршення показників складу атмосферного повітря в різних районах Херсонського регіону. Перераховано способи самоочищення головних компонентів забруднюючих речовин за допомогою як природних, так і хімічних і механічних шляхів. Показано гранично допустимі середньодобові й максимальні разові концентрації основних забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря. Розрахована щільність викидів на 1 км² та на одну особу, що становить, відповідно, 6219 кг та 9,1 кг. Зазначено збільшення шкідливих викидів в атмосферу в 15 районах області підприємствами, які займаються виробництвом і розподіленням електроенергії, газу й води. За результатами спостережень стану забруднення на стаціонарних постах системи моніторингу гідрометслужби встановлено, що з 8 основних домішок, таких як завислі речовини, діоксид сірки, оксид вуглецю та діоксид азоту тощо, 16% викидів в атмосферне повітря надходить зі стаціонарних, а 84% – від пересувних джерел.

На основі теоретичних, експериментальних і розрахункових даних запропоновано заходи з покращення атмосферного повітря, основу яких становлять упровадження сучасних рішень планувального характеру, здійснення ефективних рішень технологічного, санітарно-технічного та організаційного характеру. Ураховано позитивний вітчизняний і зарубіжний досвід їх використання, знешкодження й утилізації шкідливих речовин і приладів для контролю вмісту їх у викидах і в атмосферному повітрі.

Ключові слова: атмосферне повітря, забруднення, забруднюючі речовини, утилізація, індекс забруднення атмосфери (ІЗА).

Babushkina R.O., Matsko P.V., Shklyar O.D., Garan V.V. Analysis of results of research on current level of atmosphere contamination in Kherson oblast

Complex estimation of the results of atmospheric contamination in Kherson oblast is performed. The composition of the main pollutants is given emitted into the atmosphere from the major sources such as motor transport, heat energy, oil refining enterprises, construction materials, etc. is given. The tendency of level change and indices of air pollution in the city of Kherson are shown. The causes of deterioration of atmospheric air composition in different regions in Kherson oblast are determined. The methods of self-purification of the main components of pollutants both by natural, chemical and mechanical means are listed. The maximum permissible daily and maximum one-time concentrations of the main pollutants entering the atmosphere are shown. The emission density per kilometer and per person is calculated to be 6219 and 9.1 kg, respectively. An increase of harmful emissions into the atmosphere in 15 districts of the region by enterprises engaged in the production and distribution of electricity, gas and water was noted. According to the monitoring of the current state of pollution at the stationary posts of the Hydro-service monitoring system it is established that among the 8 main impurities such as suspended solids, sulfur dioxide, carbon monoxide and other ones 16% of atmospheric air emissions come from stationary sources, and 84% of those pollutants are from mobile sources.

On the basis of theoretical, experimental and calculation data the following measures are offered on the improvement of atmospheric, the basis of that is made by introductions of modern decisions of a plan character, realization of effective decisions of technological, technical and organizational character. The positive domestic and foreign experience of their uses taken into account, rendering and utilization of harmful substances and devices harmless for control of content them in extrass and atmospheric air.

Key words: atmospheric air, contamination, contaminants, utilization, index of atmosphere contamination (IAC).

Постановка проблеми. Нині з усіх форм деградації природного середовища України саме забрудненість атмосфери шкідливими речовинами є найбільш небезпечною. Особливості екологічного стану в окремих регіонах України та екологічні проблеми, що виникають, зумовлені місцевими природними умовами й характером дії на них промисловості, транспорту, комунального та сільського господарства. Міра забруднення повітря залежить, як правило, від промислового розвитку території, а також від кліматичних умов, які визначають потенціал забруднення атмосфери.

Атмосфера чинить інтенсивну дію не лише на людину й біоту, а й на гідросферу, ґрунтово-рослинний покрив, геологічне середовище, будівлі, споруди та інші техногенні об'єкти. Тому охорона атмосферного повітря й озонового шару є найбільш пріоритетною проблемою екології, їй приділяється пильна увага в усіх розвинених країнах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з останніми дослідженнями [1–2; 6–7], атмосфера здатна до самоочищення більшою мірою, ніж здавалося: прямі вимірювання за допомогою новітніх лазерних технологій разом із комп'ютерним моделюванням установили, що хімічні групи, які здатні розкладати смог та інші забруднюючі агенти, в атмосфері наявні в концентрації, яка на 20% вища за передбачувані за попередніми обчисленнями.

Серед забруднювачів атмосфери Землі головним компонентом є вуглеводні – продукти палива, що згоряють на планеті. А способів самоочищення в неї три, два з яких відносно безпосередні. У першому разі атмосферні домішки збираються на краплях води з хмар і потім випадають у вигляді дощу, у другому – молекули атмосферних вуглеводнів розщеплюються під впливом сонячного світла. Третій шлях – у хімічному порушенні шкідливих речовин. Так, на цьому сконцентрували увагу дослідники процесів у повітряній оболонці Землі з американського Університету Пердью (Purdue University) – автори статті, яка з'явилася у травневому номері 2005 року Трудової національної академії наук (Proceedings of the

National Academy of Sciences) США. Мова в ній ішла про утворення в атмосфері реактивних груп, а саме про так звані гідроксильні радикали, або радикали ОН, які, приєднуючись до вуглеводнів, поділяють їх на інертні частки.

Ці радикали утворюються в атмосфері досить природно з багатьох її компонентів, і вплив, який вони можуть здійснювати на забруднюючі включення, враховувався моделями, що намагаються передбачити ступінь самоочищення атмосфери за постійного збільшення кількості вуглеводнів, що створюються смогом. Однак моделі не працювали, тому що ніхто точно не знав, скільки в атмосфері може бути цих самих гідроксильних радикалів. Експерименти, які проводили з використанням лазерних технологій, розроблених у Каліфорнійському університеті Сан-Дієго (University of California at San Diego), дали змогу подивитися на їх утворення по-новому, точніше, виділити раніше ту недосягну частину ультрафіолетового спектру (з довжиною хвиль від 360 до 630 нм), яку поглинають деякі зі створених ОН-груп молекул. І тут виявляється прихована чимала частина хімічних процесів, у тому числі й утворення рятівних для атмосфери, а отже, і для планети радикалів. Згідно з моделлю американських фотохіміків Джозефа Франциско, Амітабха Сінха й Джеймі М'єтьюса, цих груп може бути на 20% більше, ніж думали.

Джерела антропогенного забруднення атмосфери зумовлені діяльністю людини. За агрегатним станом викиди шкідливих речовин в атмосферу класифікуються на: 1) газоподібні (діоксид сірки, оксиди азоту, оксид вуглецю, вуглеводні тощо); 2) рідкі (кислоти, луги, розчини солей тощо); 3) тверді (канцерогенні речовини, свинець і його сполуки, органічний і неорганічний пил, сажа, смолисті речовини тощо) [2–4].

Головні забруднювачі (полютанти) атмосферного повітря, які утворюються в процесі виробничої та іншої діяльності людини, – діоксид сірки (SO_2), оксид вуглецю (CO) і тверді частинки. На їх частку припадає близько 98% у загальному обсязі викидів шкідливих речовин. Крім головних забруднювачів, в атмосфері міст і селищ спостерігається ще більш 70 найменувань шкідливих речовин, серед яких – формальдегід, фтористий водень, сполуки свинцю, аміак, фенол, бензол, сірковуглець тощо. Однак саме концентрації головних забруднювачів (діоксид сірки тощо) найбільш часто перевищують допустимі рівні в багатьох містах.

Нині найбільше забруднюють атмосферне повітря на території України такі галузі: теплоенергетика (теплові та атомні електростанції, промислові й міські котельні тощо), далі – підприємства чорної металургії, нафтовидобутку й нафтохімії, автотранспорт, підприємства кольорової металургії та виробництво будматеріалів (таблиця 1).

Таблиця 1

Уміст основних забруднювачів, що викидаються в атмосферу, %

Джерело забруднення	Монооксид вуглецю	Діоксид сірки	Оксиди азоту	Вуглеводи	Інші
Двигуни внутрішнього згорання	91,5	3,8	46,0	63,0	8,5
Промисловість	2,8	34,8	15,4	21,0	50,0
Електростанції	1,5	46,0	23,6	5,0	25,0
Різні топки тощо	4,2	15,6	15,0	11,0	16,5
Усього	100	100	100	100	100

Роль різних галузей господарства в забрудненні атмосфери в розвинених промислових країнах Заходу дещо інша. Так, наприклад, основна кількість викидів шкідливих речовин у США, Великобританії та ФРН припадає на автотранспорт (50–60%), тоді як на частку теплоенергетики значно менше, всього 16–20%.

У світі нараховується декілька сотень мільйонів автомобілів, які спалюють велику кількість нафтопродуктів, суттєво забруднюючи атмосферне повітря насамперед у великих містах. Вихлопні гази двигунів внутрішнього згорання (особливо карбюраторних) містять значну кількість токсичних сполук – бенз(а)пірена, альдегідів, оксидів азоту й вуглецю, а також особливо шкідливих сполук свинцю (у разі застосування етильованого бензину).

Найбільша кількість шкідливих речовин у складі відпрацьованих газів утворюється за невідрегульованої паливної системи автомобіля. Правильне її регулювання дає змогу знизити їх кількість у 1,5 рази, а спеціальні нейтралізатори знижують токсичність вихлопних газів у шість і більше разів.

Інтенсивне забруднення атмосферного повітря відмічається також під час видобутку й переробки мінеральної сировини на нафто- та газопереробних заводах у процесі викиду пилу й газів із підземних гірничих виробок, спалювання сміття й горіння порід у відвалах (териконах) тощо.

У сільських районах джерелами забруднення атмосферного повітря є тваринницькі та птахівницькі ферми, промислові комплекси з виробництва м'яса, розпилу пестицидів тощо.

Постановка завдання. Метою дослідження є аналіз викидів забруднюючих речовин в атмосферу та пошук заходів, спрямованих на покращення стану атмосферного повітря.

Виклад основного матеріалу дослідження. Забруднення повітря визначається за значеннями середніх і максимальних разових концентрацій домішок. Ступінь забруднення оцінюється при порівнянні фактичних концентрацій із ГДК. ГДК – гранично допустима концентрація домішок для населених місць, установлена Міністерством охорони здоров'я України. Значення ГДК подано в роботі «Перелік і коди речовин, що забруднюють атмосферне повітря» [8]. Для деяких речовин вони наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Значення ГДК, мкг/м³

Речовина	24 год.	20 хв.
Азоту діоксид	40	200
Аміак	40	200
Бенз(а)пірен	0,001	
Озон	30	160
Сажа	50	150
Свинець	0,3	1,0
Сірки діоксид	50	500
Сірковуглець	5	30
Сірководень	-	8
Завислі речовини	150	500
Вуглецю оксид, мг/м ³	3	5
Формальдегід	3	35
Фторид водню	5	20

Середні концентрації порівнюються з ГДК середньодобовими, максимальні з разових концентрацій – з ГДК максимальними разовими.

Основні забруднюючі речовини, які надходять в атмосферне повітря в найбільших кількостях, – це:

- викиди забруднюючих речовин від технологічних процесів і викиди від автомобільного транспорту;
- утворення промислових, госпобутових і дощових стічних вод;
- утворення промислових і побутових відходів.

У зимовий період найчастіше спостерігається підвищення рівня забруднення. Це насамперед характерно для антициклічної погоди, коли при низькій температурі повітря встановлюється стійка термічна стратифікація. Відсутність зеленого покриву на рослинах у холодну пору року дещо зміщує співвідношення газів в атмосфері й подовжує швидкість осідання завислих частинок у повітрі, які в теплу пору року затримуються природним шляхом на листі навколишніх рослин. У разі пониження температури підвищується кількість спалюваного палива, що впливає на склад повітря.

Для визначення рівня забруднення атмосфери використовуються такі характеристики забруднення повітря:

- середня концентрація домішок у повітрі, мг/м^3 або мкг/м^3 (qcp);
- середнє квадратичне відхилення, мг/м^3 або мкг/м^3 (qcp);
- максимальна (виміряна за 20 хв.) разова концентрація домішок, мг/м^3 або мкг/м^3 (qm);

Обов'язковими статистичними характеристиками вважають:

- повторюваність, %, разових концентрацій домішки в повітрі вище за гранично допустиму концентрацію (ГДК) цієї домішки (g);
- повторюваність, %, разових концентрацій домішки в повітрі вище за 5 ГДК (g1);
- число випадків концентрацій домішок у повітрі, що перевищують 10 ГДК.

Використовуються три показники якості повітря: індекс забруднення атмосфери – ІЗА, стандартний індекс – СІ, найбільша повторюваність перевищення ГДК – НП.

1. ІЗА – комплексний індекс забруднення атмосфери, що враховує декілька домішок. Величина ІЗА розраховується за значеннями середньорічних концентрацій, тому цей показник характеризує рівень хронічного, тривалого забруднення повітря.

2. СІ – стандартний індекс, тобто найбільша виміряна разова концентрація домішки, поділена на ГДК. Він визначається на підставі даних спостережень на посту за однієї домішкою або на всіх постах розглянутої території за всіма домішками за місяць або за рік.

3. НП – найбільша повторюваність (у відсотках) перевищення максимально разової ГДК за даними спостережень на посту за однією домішкою або на всіх постах території за всіма домішками за місяць або за рік.

Відповідно до наявних методів оцінювання, рівень забруднення вважається підвищеним при ІЗА від 5 до 6, СІ < 5, НП < 20%, високим – при ІЗА від 7 до 13, СІ від 5 до 10, НП від 20 до 50% і дуже високим – при ІЗА рівним або більше 14, СІ > 10, НП > 50%.

Територія України характеризується значним різноманіттям кліматичних умов, які визначають потенціал забруднення атмосфери, тобто перенесення й розсіювання домішок, що надходять у повітряний басейн міст із високими викидами під-

примств та автотранспорту. Вони визначають «клімат» якості повітря й частоту епізодів значного забруднення.

Проблема забруднення атмосферного повітря на тепер є дуже актуальною. Забруднення атмосферного повітря може мати природний (наприклад, пожежі, пилові бурі, виверження вулканів) та антропогенний характер. Забруднення атмосферного повітря впливає на організм людини, тварин і рослинність, завдає шкоди народному господарству, викликає глибокі зміни в біосфері, впливає на зміну клімату, атмосферні та погодні явища.

Протягом 2017 року в атмосферу надійшло 9,6 тис. т забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення, що на 1,0% менше, ніж у 2016 р. За кількістю викидів область посідає 5 місце серед регіонів України. Її частка в сумарних викидах по країні становить 0,4% викидів інших областей півдня України. В інших областях південного регіону зазначені показники за підсумками 2018 року були вищими, а саме: Одеська – 12 місце (1,1% загальних викидів), Миколаївська – 9 місце (0,5%). Шкідливі викиди в повітряний басейн області здійснювали 475 підприємств. Від них протягом 2018 року в атмосферу надійшло 9,6 тис. т забруднюючих речовин (без вуглецю діоксиду), що на 0,1 тис. т (або на 1,0%) менше, ніж у 2017 році, і становить 20,2 т у середньому на одне підприємство.

Найбільша кількість забруднень потрапила в атмосферу від підприємств м. Херсона (2,6 тис. т, або 27,5%). Із загальної кількості викидів 8,3 тис. т, або 86,5%, хімічних речовин і їх сполук мають парниковий ефект і негативно впливають на зміну клімату (рис. 1). Зокрема, це викиди метану – 5,1 тис. т, оксиду азоту – 0,5 тис. т. Крім того, в атмосферу надійшло 319,6 тис. т діоксиду вуглецю, який має також парникову дію [4, с. 13].

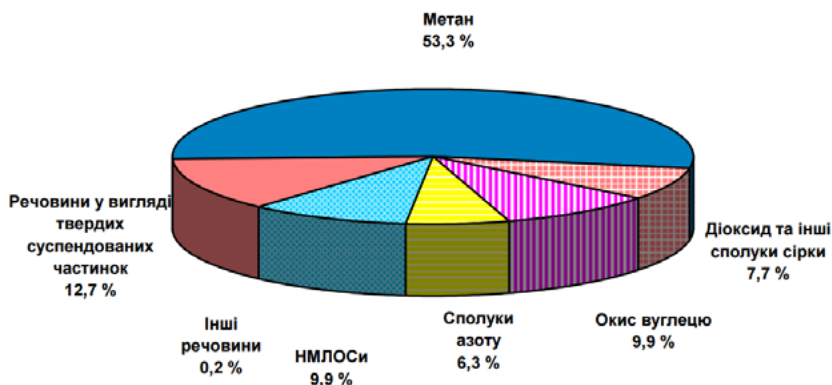


Рис. 1. Структура викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення у 2018 році

Щільність викидів від стаціонарних джерел забруднення в розрахунку на квадратний кілометр території області становила 336,5 кг (у 2016р. – 340,0 кг) забруднюючих речовин. Найбільш забрудненою є територія м. Херсона, де щільність викидів на 1 км² становить 6218,7 кг.

У розрахунку на одну особу щільність викидів загалом по області становила 9,1 кг (у 2017 році – 8,3 кг), що на 9,6% більше, ніж у попередньому році.

Порівняно з попереднім роком збільшення шкідливих викидів в атмосферу відмічалось в 15 районах і містах області, але найсуттєвіше – у м. Каховка

(на 123,3 т, або на 14,2%), Генічеському (на 96,9 т, або на 40,7%) та Білозерському (на 73,5 т, або на 10,5%) районах.

Основними забруднювачами довкілля області, як і в попередні роки, залишаються підприємства, які займаються виробництвом і розподіленням електроенергії, газу та води (48,4%).

Основними джерелами забруднення атмосфери в місті Херсоні були ПАТ «Херсонгаз», ПАТ «Херсонська ТЕЦ», Херсонське лінійно-виробниче управління магістральних газопроводів «Харківтрансгаз», ПАТ «Укртрансгаз», Міське комунальне підприємство «Херсонтеплоенерго», ПАТ «Таврійська будівельна компанія», ТОВ «Фірмово-промисловий комплекс «Корабел», ПАТ «Херсонський нафтопереробний завод».



Рис. 2. Розташування постів спостереження за забрудненням атмосферного повітря

Оцінювання стану забруднення атмосферного повітря в м. Херсоні у 2018 році здійснювалося за даними спостережень на 4 стаціонарних постах системи моніторингу гідрометслужби. Адреси постів: № 2 – район залізничного вокзалу, № 5 – вул. Лавренєвона, № 6 – площа Перемоги, № 7 – вул. Перекопська (рис. 2).

Для визначення забрудненості повітря в місті відібрано й проаналізовано 13241 проба. Визначалися 8 забруднювальних домішок, із них основні – завислі речовини, діоксид сірки, оксид вуглецю й діоксид азоту. Зі специфічних домішок визначалися фенол, формальдегід, оксид азоту, сульфати розчинні. На ПСЗ № 2 і № 5 відбиралися проби тільки на оксид вуглецю через відсутність енергопостачання на постах, на інших (ПСЗ № 6, № 7) відбір проб проводився за повною програмою.

16% викидів в атмосферне повітря міста надходить від стаціонарних джерел забруднення, 84% – від пересувних джерел. Найбільший забруднювач – особистий автотранспорт, вантажоперевезення, залізничний, авіаційний і водний транспорт.

Оцінювання стану забруднення атмосферного повітря проводилося шляхом порівняння з відповідними гранично допустимими концентраціями (ГДК) речовин у повітрі населених міст. ГДК розподіляються на середньодобові (ГДК с. д.),

з ними порівнюються середні концентрації, та максимально разові (ГДК м. р.), з ними порівнюються разові максимальні концентрації шкідливих речовин.

Загальний стан забруднення повітря оцінюється як високий, він зумовлений здебільшого підвищенням умістом специфічних шкідливих речовин – фенолу, формальдегіду, оксиду азоту, з основних домішок – оксиду вуглецю й діоксиду азоту. Середньорічні концентрації шкідливих речовин загалом по місту перевищували відповідні середньодобові ГДК з формальдегіду в 2,67 рази, з фенолу в 1,17 рази, з діоксиду азоту в 3,37 рази, оксиду азоту в 1,1 рази (таблиця 3).

Таблиця 3

**Зміна середнього рівня ($Q_{ср}$) забруднення повітря по м. Херсону,
(середнє за 2014–2018 роки)**

Домішки	Характеристики	Роки					Тенденція
		2014	2015	2016	2017	2018	
Пил	$Q_{ср}$, мг/м ³	0,068	0,08	0,061	0,045	0,030	-0,01108
Діоксид сірки	$Q_{ср}$, мг/м ³	0,005	0,0053	0,0065	0,0094	0,0085	+0,00111
Оксид вуглецю	$Q_{ср}$, мг/м ³	1,48	1,26	1,43	1,21	1,13	-0,07374
Діоксид азоту	$Q_{ср}$, мг/м ³	0,078	0,064	0,11	0,11	0,135	+0,01616
Фенол	$Q_{ср}$, мг/м ³	0,0035	0,0032	0,0042	0,0051	0,0035	+0,00019
Формальдегід	$Q_{ср}$, мг/м ³	0,01	0,0083	0,0134	0,0147	0,008	+0,00028

Ця інформація стосується лише м. Херсона, не може бути застосована до території всієї області, так як за межами міста, на жаль, відсутні пости спостереження за станом атмосферного повітря.

Основними факторами збільшення викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення є використання більш дешевих видів енергоносіїв, зношеність або відсутність пилогазоочисних систем, також об'єктивною причиною збільшення викидів забруднюючих речовин є значний відсоток зношеності виробничого обладнання. Стосовно збільшення викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел є також зношеність дорожнього покриття, паливо низької якості, застарілі двигуни, затори на дорогах, особливо в «часи пік», а також

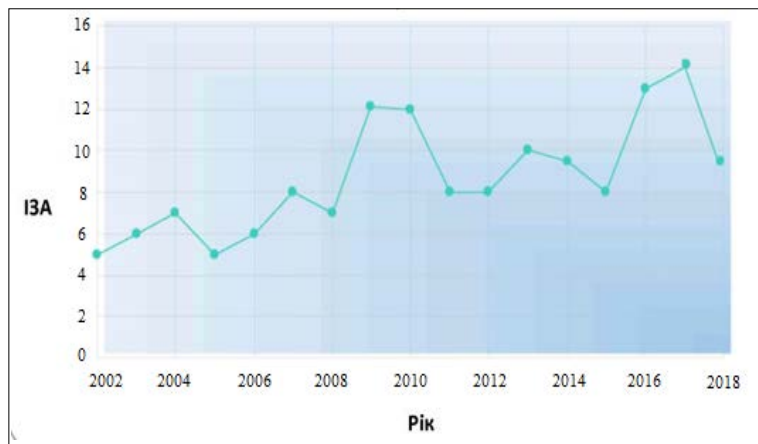


Рис. 3. Динаміка індексів забруднення атмосфери (ІЗА) в м. Херсоні

щільна забудова довкола основних транспортних магістралей міста, перевантаженість вулиць особистим автотранспортом у зв'язку з неякісною організацією руху громадського транспорту (рис. 3).

Серед зовнішніх факторів можна назвати перенесення забруднюючих речовин з інших областей на територію Херсонської області, наприклад, під час роботи ПрАТ «Кримський Титан», що знаходиться на території АР Крим. На жаль, цей сегмент в чинній системі моніторингу відсутній.

Варто також відзначити, що зменшення зелених зон призведе до підвищення впливу забруднюючих речовин на організм людини, а також більш швидкого перенесення повітряними масами цих речовин і збільшення наявності в атмосферному повітрі пилу.

Серед причин виникнення негативних тенденцій розвитку регіону можна зазначити такі. Недостатній рівень економічного розвитку, відсутність коштів для встановлення суб'єктами господарювання більш якісного обладнання та більш якісних пилогазоочисних систем, відсутність мотивації суб'єктів господарювання до вжиття заходів щодо охорони атмосферного повітря підприємствами. Також важливими чинниками є недостатня обізнаність населення й підприємств щодо новітніх технологій, наслідків забруднення, необхідності отримувати дозвіл на викиди і сплати екологічного податку.

Стандартами Всесвітньої організації охорони здоров'я встановлено ГДК озону в повітрі 100 мкг/м^3 . На думку авторів [5], у деяких районах міста особливо в окремі літні години на площі Перемоги, ці ГДК перевищені. Високі концентрації цього газу, а також його похідного – озоніту вуглецю – негативно впливають на дерева й інші рослини. Для людини довге перебування в повітряному середовищі, насиченому озоном, озонітами та пероксіацилнітрами, призводить до захворювань органів дихання.

Отже, за загального невисокого середнього забруднення повітря в місті окремі райони мають небезпечний уміст у повітрі двоокису сірки, окису вуглецю та бенз(а)пірену, продуктів фотохімічного смогу. Також, на жаль, немає постійних спостережень за якістю повітряного басейну в північних прикордонних районах, що межують із великими промисловими центрами в Запорізькій і Дніпропетровській областях. Безумовний вплив на екологічний стан цього регіону чинить найбільший у Європі енергетичний комплекс – Запорізька ДРЕС та АЕС, розташовані північніше Верхньорогачицького району. Північні й північно-східні вітри, які переважають у цьому регіоні області, забруднюють повітря окисами сірки, сполученнями свинцю, кадмію тощо [5, сайт]. Іншим, «не херсонським», джерелом забруднення є й прикордонні аміачні виробництва в Криму в Армянську та Красноперекопську, а також Миколаївський глиноземний завод.

Висновки і пропозиції. Охорона атмосферного повітря – ключова проблема оздоровлення навколишнього природного середовища. Атмосферне повітря займає особливе положення серед інших компонентів біосфери. Значення його для всього живого на Землі неможливо переоцінити. Людина може перебувати без їжі п'ять тижнів, без води – п'ять днів, а без повітря всього лише п'ять хвилин.

Оздоровлення атмосферного повітря може бути досягнуто в тому разі, якщо заплановані заходи з охорони повітря будуть достатньою мірою профінансовано з усіх джерел фінансування, в тому числі власних коштів підприємств, і впроваджені промисловими підприємствами області, службами комунального господарства, підприємствами агропромислового комплексу, власниками транспортних засобів. Потрібно також упровадження сучасних рішень планувального характеру,

можливість здійснення ефективних рішень технологічного, санітарно-технічного й організаційного характеру, утілення позитивного вітчизняного та зарубіжного досвіду їх використання, включаючи застосування маловідходної та безвідходної технологій, комплексного використання природних ресурсів, споруд і пристроїв для ефективного вловлювання, знешкодження й утилізації шкідливих речовин і приладів для контролю вмісту їх у викидах та атмосферному повітрі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Уорк К., Уорнер С. Забруднення повітря. Джерела і контроль / перек. з англ. Москва, 1980.
 2. Безугла Е.Ю., Івлева Т.П. Формальдегід в атмосфері міст. Питання охорони атмосфери від забруднення. Санкт-Петербург : Атмосфера, 2003. С. 73–81.
 3. Безугла Е.Ю., Завадська Є.К. Вплив забруднення атмосфери на здоров'я населення. Санкт-Петербург : Гидрометеоиздат, 1998. С. 171–199.
 4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2016 році. Херсон : Департамент екології та природних ресурсів, 2017. 237 с.
 5. URL: <https://t.me/korrespondentnet>.
 6. URL: <http://www.nii-atmosphere.ru>.
 7. URL: <http://www.echo.msk.ru/programs/granit/36495/самоочистение>.
 8. Перелік і коди речовин, що забруднюють атмосферне повітря. Санкт-Петербург, 2005.
-