

УДК 504. 3.054

Прищеп А. М., к.с.-г.н., доцент, докторант (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГРОСФЕРИ

Дослідженні сучасні тенденції забруднення атмосферного повітря стаціонарними та пересувними джерелами агросфери, виявлені основні джерела забруднення, побудовані трендові моделі динаміки викидів забруднюючих речовин атмосферного повітря та запропоновано показники, які будуть доповнювати моніторинг якості атмосферного повітря агросфери.

Ключові слова: агросфера, викиди, атмосферне повітря, забруднення атмосфери.

Вступ. Збільшення масштабів господарської діяльності, зростання урбанізованих територій зумовлює посилення антропогенного тиску на довкілля та порушення рівноваги в навколишньому середовищі. Однією із пріоритетних проблем соціального та екологічного характеру є погіршення якості життєво важливого компоненту довкілля – атмосферного повітря, що зумовлено забрудненням шкідливими хімічними речовинами, шумом вібрацією, електромагнітними та радіаційними випромінюваннями, зменшенням запасів кисню [1-4]. Беручи до уваги те, що якісний стан атмосфери безпосередньо впливає не тільки на стан здоров'я населення, але й на життєдіяльність біотичної складової агросфери, дослідження стану атмосферного повітря агросфери є актуальним питанням. Як відмічають Созінов О.О., Тараріко О.Ю., Гуцуляк Г.Д. Попова О.Л. та інші, агросфера є не тільки головним джерелом забезпечення населення продовольством і сировиною для промисловості, а й середовищем існування значної частини населення [5-7]. Рідей Н.М., Строкаль В.П. Рибалко Ю.В. зазначають, що з позицій сталого розвитку, агросфера повинна забезпечити людину безпечними продуктами харчування та створити гармонійні умови життя з одночасним збереженням природних ресурсів [8].

Аналіз останніх досліджень встановив, що значна увага науковцями приділяється дослідженню забруднення атмосферного повітря урбосистеми [3-4], та є поодинокі наукові праці, котрі висвітлюють питання зміни якості атмосферного повітря агросфери, яка зумовлена впливом пересувних джерел забруднення. Для визначення екологічно-

го стану території та оцінки його з позиції сталого розвитку, екологічної безпеки Шапар А.Г., Хазан В.Б., Герасимчук З.В., Клименко М.О., Люльчик В.О., Олексюк А.О. використовують набір показників (індикаторів), які відображають техногенне навантаження викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря. Виходячи з цього, проаналізуємо зміни якості атмосферного повітря агрофери використовуючи статистичні дані.

Методика досліджень. У процесі наукового дослідження застосовувалися теоретичні (ретроспективний аналіз особливостей техногенного впливу на стан атмосферного повітря, методи абстракції, аналогії, порівнянь) та експериментальні (збір та аналіз статистичних даних, які характеризують стан атмосферного повітря агрофери) методи.

Постановка завдання. У формуванні забруднення атмосферного повітря значну роль відіграють великі урбосистеми, які формують в агрофері зони впливу не лише складні транспортні мережі сполучення але й значну кількість стаціонарних джерел забруднення, у вигляді промислових об'єктів. Це посилює тиск на агроферу та формує додаткові антропогенні навантаження на атмосферне повітря. Тому проаналізуємо стан атмосферного повітря агрофери в зоні впливу урбосистеми.

Метою дослідження є встановлення тенденцій змін забруднення атмосферного повітря агрофери.

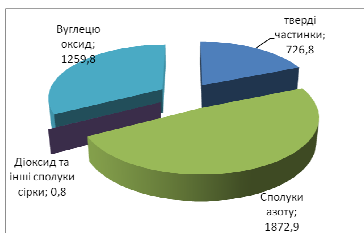
Об'єктом дослідження є процеси забруднення атмосферного повітря.

Предметом дослідження є показники, котрі характеризують стан атмосферного повітря.

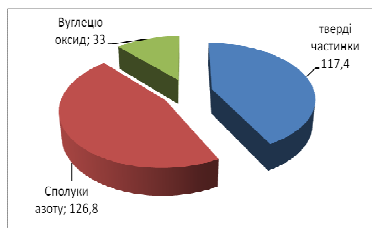
Результати досліджень. Дослідження проводилися в межах Рівненської області. Забруднення атмосферного повітря агрофери вивчали на прикладі адміністративно-територіальних районів котрі потрапляють в зону впливу великого міста Рівне. Проведений аналіз виробничо-господарського комплексу Рівненського, Здолбунівського, Гошанського, Дубенського, Млинівського, Костопільського, Острозького районів встановив, що основними стаціонарними джерелами забруднення агрофери є ВАТ „Рівнеазот, ТОВ „Свиспан Лімітед”, ТзОВ „Одек”, Україна ПрАТ, „Консюмерс-Скло-Зоря” ПАТ „Волинь-цемент”, мережа автомагістралей та залізничних доріг. На рис. 1 представлені обсяги забруднюючих речовин цих об'єктів. Слід зазначити, що до 66% викидів для м. Рівне формує ВАТ „Рівнеазот, для Рівненського району 22,5% – ПрАТ „Консюмерс-Скло-Зоря” та 19,62% ТзОВ „Одек” Україна, до 52,3% для Здолбунівського району складають викиди ПАТ „Волинь-цемент” та 55,4% вкладає в забруднення косто-

пільського району ТОВ „Свиспан Лімітед”. Разом з тим з рис. 1,є), видно, що доля викидів цих підприємств в сумарні викиди є значно меншою та становить 31%, 6,8%, 6%, 17,3%, 22% відповідно для ПАТ „Волинь-цемент, ПрАТ „Консюмерс-Скло-Зоря”, ТЗОВ „Одек”, Україна ТОВ „Свиспан Лімітед”, ВАТ „Рівнеазот”.

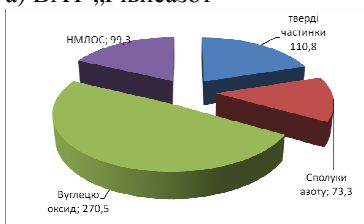
Проаналізуємо динаміку сумарних викидів досліджуваної території. Як видно з рис. 2 за останнє десятиліття сумарні викиди постійно зростають.



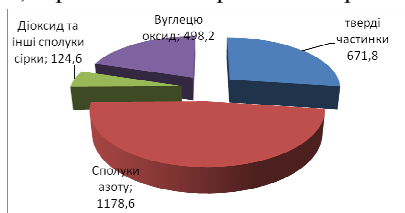
а) ВАТ „Рівнеазот”



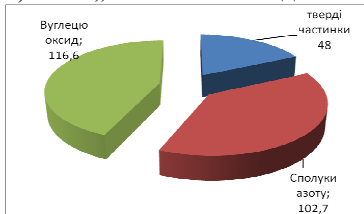
б) ПрАТ Консюмерс-Скло-Зоря



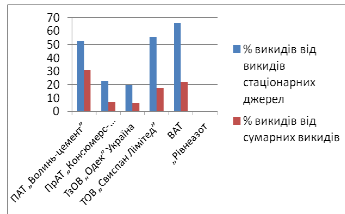
в) ТОВ „Свиспан Лімітед”



г) ПАТ „Волинь-цемент”



д) ТЗОВ „Одек” Україна



є) Частка викидів підприємств у сумарні викиди та викиди стаціонарних джерел районів

Рис. 1. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря основними промисловими об’єктами агросфери, т/рік

Найбільший внесок в забруднення досліджуваної території вносить Здолбунівський та Рівненський райони. На нашу думку така ситуація обумовлена розташуванням їх біля великого міста, що зумовило розвиток як промисловості, так і формування значних транспортних потоків. Нами досліджена динаміка зміни викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними, пересувними джерелами з використанням трендових моделей. Динамічні зміни сумарних викидів та викидів від стаціонарних та пересувних джерел описуються поліноміальними функціями різних ступенів (таблиця). Встановлено, що зміна величини сумарних впливів на атмосферне повітря досліджуваних районів описується поліномами 1-го ступеня, тобто лінійними трендами. Вони характеризують процеси, які рівномірно змінюються в часі та мають стабільні прирости в межах 0,14-0,30. Слід зазначити, що визначені трендові моделі відзначаються сильним зв'язком для Дубенського, Гощанського, Острозького та Млинівського районів, де величина достовірної апроксимації більша 0,7. Для інших трендових моделей, що описують динаміку викидів Рівненського, Здолбунівського, Костопільського району характерний середній зв'язок з показником достовірної апроксимації 0,5–0,7.

При встановленні основних тенденцій динаміки викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами (рис. 3) було виявлено, що ці процеси описуються трендами у вигляді поліномів 4-го та 5-го ступенів, при цьому для моделі Здолбунівського, Острозького, Млинівського, Дубенського районів характерний сильний зв'язок, оскільки величина достовірної апроксимації відповідно рівна 0,7 для першого району та 0,9 для інших.

З рис. 3 видно, що для викидів стаціонарних джерел характерні періоди спаду та підйому, що зумовлено економічними негараздами. Так, чітко простежується зростання викидів в період 2000 до 2005 років для всіх районів за винятком Острозького та Млинівського районів, де викиди були сталими до 2010 року. Період спаду викидів стаціонарних джерел спостерігаємо з 2005 до 2010 років з поступовим зростанням показників, починаючи з 2010 року. Таким чином, зростання сумарних показників обумовлено, швидше всього, зростанням викидів пересувними джерелами забруднення атмосферного повітря агросфери. Аналіз динамічних рядів встановив, що викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря пересувними джерелами забруднення рівномірно змінюються в часі



Рис. 2. Сумарні викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Таблиця

Трендові моделі динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря агросфери

| Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря агросфери | | |
|--|--|--|
| Сумарні | Стаціонарними джерелами | Пересувними джерелами |
| Рівненський район | | |
| $y = 0,2297x - 456,3$ $R^2 = 0,4487$ | $y = 0,0002x^5 - 1,8232x^4 + 7296,3x^3 - 1E+07x^2 + 1E+10x - 6E+12$, $R^2 = 0,669$ | $y = 0,0945x - 186,75$ $R^2 = 0,6803$ |
| Гоцанський район | | |
| $y = 0,125x - 249,3$ $R^2 = 0,7944$ | $y = -0,0002x^4 + 1,5307x^3 - 4608,5x^2 + 6E+06x - 3E+09$, $R^2 = 0,5296$ | $y = 0,0708x - 140,85$ $R^2 = 0,5881$ |
| Дубенський район | | |
| $y = 0,1662x - 331,65$ $R^2 = 0,8914$ | $y = 0,0002x^5 - 1,803x^4 + 7233,7x^3 - 1E+07x^2 + 1E+10x - 6E+12$, $R^2 = 0,905$ | $y = 0,1146x - 228,65$ $R^2 = 0,7683$ |
| Здолбунівський район | | |
| $y = 0,3084x - 612,59$ $R^2 = 0,637$ | $y = -0,0013x^5 + 12,696x^4 - 50959x^3 + 1E+08x^2 - 1E+11x + 4E+13$, $R^2 = 0,7524$ | $y = 0,1924x - 383,73$ $R^2 = 0,7211$ |

продовження таблиці

| Костопільський район | | |
|--|---|--|
| $y = 0,1375x - 273,07$ $R^2 = 0,6339$ | $y = -0,0002x^5 + 1,7037x^4 - 6838,7x^3 + 1E+07x^2 - 1E+10x + 6E+12,$ $R^2 = 0,2984$ | $y = -0,0001x^5 + 1,0744x^4 - 4311,8x^3 + 9E+06x^2 - 9E+09x + 3E+12$ $R^2 = 0,8854$ |
| Млинівський район | | |
| $y = 0,1422x - 283,95$ $R^2 = 0,8993$ | $y = 0,0002x^4 - 1,2452x^3 + 3746,5x^2 - 5E+06x + 3E+09$ $R^2 = 0,9124$ | $y = 0,1246x - 248,62$ $R^2 = 0,8362$ |
| Острозький район | | |
| $y = 0,0729x - 145,25$ $R^2 = 0,7715$ | $y = 0,0007x^4 - 5,3072x^3 + 15970x^2 - 2E+07x + 1E+10$ $R^2 = 0,9165$ | $y = 0,0735x - 146,76$ $R^2 = 0,7287$ |

та характеризуються стабільними приростами. Трендові моделі представлені лінійними залежностями.

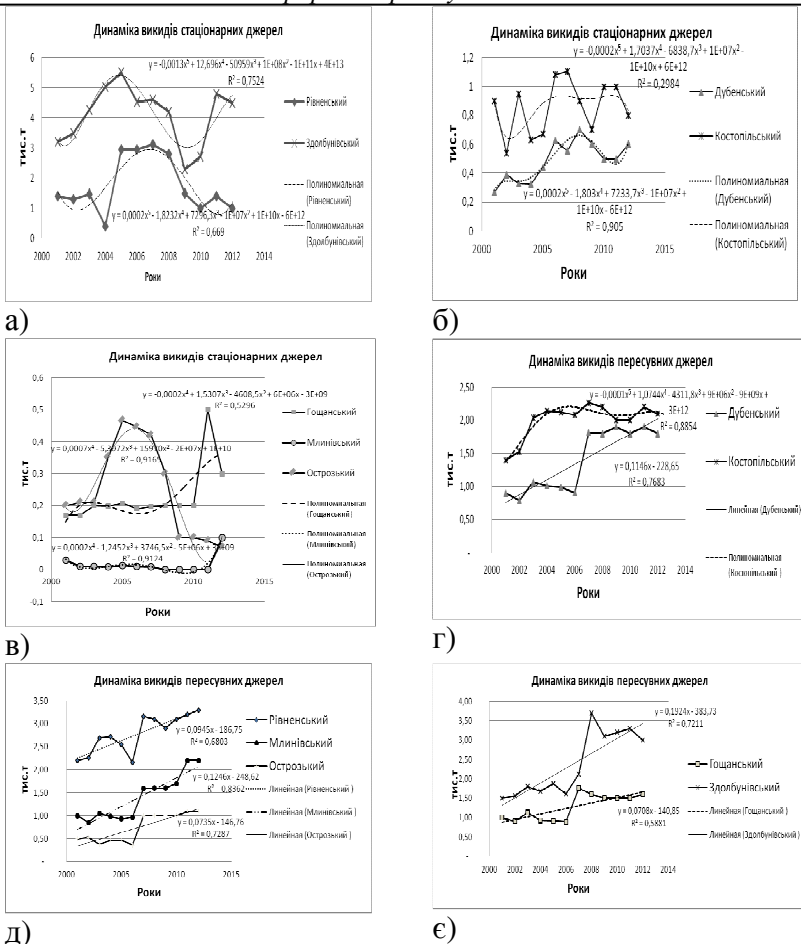


Рис. 3. Динаміка викидів стаціонарних та пересувних джерел забруднення, т/рік

Нами проведений порівняльний аналіз щільності забруднення викидів досліджуваної території з показниками для Рівненської області. Встановлено, що найбільша щільність забруднення атмосферного повітря спостерігається для Здолбунівського району (рис. 4) величини її змінювалися в часі і становили 3,5 т/км² у 1998 році з поступовим зро-

станням до $8,3 \text{ т/км}^2$ у 2005 році з поступовим скороченням до $4,1 \text{ т/км}^2$ у 2010 році та збільшення до $7,3 \text{ т/км}^2$ у 2011 році. Ці показники значно перевищують середню щільність забруднення атмосферного повітря для Рівненської області (6 т/км^2).

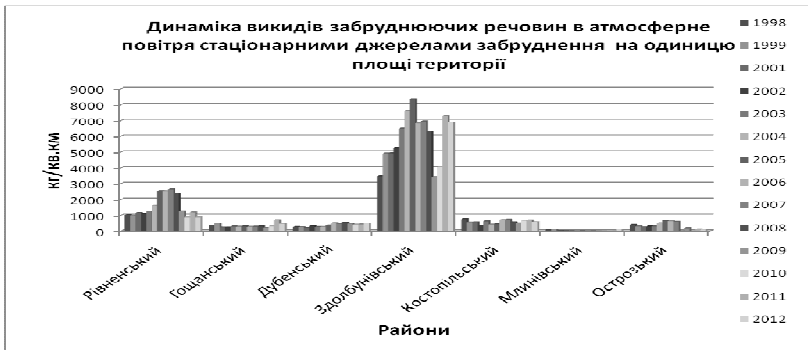


Рис. 4. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення на одиницю площі території

Аналіз стану агросфери в межах адміністративних районів показав нерівномірність забруднення досліджуваної території, та постійне зростання сумарних викидів забруднюючих речовин. Зростання транспортного навантаження призвело до формування значного забруднення атмосферного повітря, та, на жаль, використовуючи статистичні дані, неможливо прослідкувати стан забруднення сільських населених пунктів агросфери. Загальні відомості про викиди основних забруднюючих речовин, зокрема оксиду сірки, азоту, вуглецю, пилу наводять лише в загальних обсягах викидів. Система моніторингу атмосферного повітря передбачає заміри концентрації лише у великих містах на стаціонарних та маршрутних постах спостереження, ведення підфакельних спостережень дозволяє оцінити лише стан довкілля навколо підприємства. На наш погляд, сьогодні існує ряд економіко-екологічних показників, які можуть слугувати індикаторами поточної або перспективної зміни якості атмосферного повітря агросфери. З цією метою при оцінюванні екологічного підсистеми агросфери сільських населених пунктів доцільно ввести показник якісного стану атмосферного повітря. Для розрахунку цього показника використовуємо низку базових показників, які безпосередньо або опосередковано впливають на формування якості атмосферного повітря населених пунктів, до них відносимо наявність стаціонарних джерел забруднення: кількість та

клас шкідливості підприємств, кількість автозаправок та проходження через населений пункт, або поблизу нього автомагістралей міжнародного, національного та регіонального значення. Оцінку якісного стану атмосферного повітря агросфери необхідно проводити застосовувавши системний підхід до агрегування базових показників. Це дозволить доповнити систему існуючого моніторингу атмосферного повітря інформаційними показниками, які будуть відображати певне техногенне навантаження на цей компонент агросфери.

Висновки. Встановлені сучасні тенденції забруднення атмосферного повітря та побудовані трендові моделі, які відображають постійне зростання сумарних викидів забруднюючих речовин та викиди від пересувних джерел. Зменшення та збільшення викидів забруднюючих речовин атмосферного повітря від стаціонарних джерел залежали від економічних умов розвитку адміністративних районів. Виявлено, що діюча система моніторингу атмосферного повітря формує дані про техногенне навантаження в обсягах викидів і не в змозі відслідковувати стан атмосферного повітря сільських населених пунктів. Запропоновано ряд базових показників котрі потрібно брати до уваги при оцінюванні якісного стану агросфери.

1. Пляцук Л. Д. Моделювання поширення викидів від автотранспорту у селітєбних територіях міст / Пляцук Л. Д., Васькін Р. А., Васькіна І.В. // Екологічна безпека. – № 2/2011 (12). – С. 36-38. 2. Парац А. М. Напрямки покращення еколого-гігієніної ситуації на автошляхах України / Парац А. М., Шкуро В. В. // Гігієна населених місць. – № 58.2011. – С. 11-16. 3. Захаров Є. П. Комплексний вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище України / Захаров Є. П. // Екологічний вісник. – 2010. – № 3. – С. 14-16. 4. Дев'ятко Г. О. Автотрасовий газоаналізатор для моніторингу забруднення атмосферного повітря вздовж автомагістралей населених пунктів [Електронний ресурс] / [Дев'ятко Г. О., Кучменко В. А., Лацис С. А., Партишев В. О., Подольський В. Я.] // Збірник наукових статей "III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю". – Вінниця, 2011. – Том 2. – С. 353-356. – Режим доступу: <http://eco.com.ua/> 5. Созінов О. О. Агросфера України у XXI столітті / О. О. Созінов // Вісник НАНУ. – 2001. – № 10. 6. Гуцуляк Г. Д. Земельно-ресурсний потенціал Карпатського регіону / Г. Д. Гуцуляк. – Львів, 1991. 7. Тараріко О. Ю. Формування сталих агроєкосистем :теорія та практика / О. Ю. Тараріко. – К. : Аграрна наука, 2005. – 508 с. 8. Попова О. Л. Теоретичні основи стійкого розвитку агросфери та формування адекватної української стратегії / О. Л. Попова // Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН". – 2010. – Випуск 3. – С. 18-27. 9. Рідей Н. М. Екологічна оцінка агробіоценозів : Теорія, методика, практика / Рідей Н. М., Строкаль В. П., Рибалко Ю. В. – Херсон : Видавництво Олді-плюс, 2011. – 568 с.

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

Pryshchepa A. M., Candidate of Agricultural Science, Associate Professor, Post-doctoral Student (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

MODERN TENDENCIES OF ATMOSPHERIC AIR CONTAMINATION OF THE AGRARIAN SPHERE

Research modern tendencies of contamination of atmospheric air by stationary and movable sources the agrarian sphere, educed the basic sources of contamination, built models of trend of dynamics of extras of contaminants of atmospheric air and indexes that will complement monitoring of quality of atmospheric air of agrarian sphere are offered.

Keywords: agrarian sphere, extras, atmospheric air, contamination of atmosphere.

Прищеп А. Н., к.с.-х.н., доцент, докторант (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА АГРОСФЕРЫ

Исследованы современные тенденции загрязнения атмосферного воздуха стационарными и передвижными источниками агросферы, выявлены основные источники загрязнения, построены трендовые модели динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и предложены показатели, которые будут дополнять мониторинг качества атмосферного воздуха агросферы.

Ключевые слова: агросфера, выбросы, атмосферный воздух, загрязнение атмосферы.
