**Міністерство освіти і науки України**

**Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя**

**Факультет природничо-географічних і точних наук**

**Кафедра географії, туризму та спорту**

 **Освітньо-професійна програма:**

 **географія рекреації та туризму**

**Спеціальність:103 Науки про Землю**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня: магістр

**Порівняльний аналіз стану повітряного басейну Чернігівської та Волинської областей**

 *Студента:*Рудька Романа Юрійовича

*Науковий керівник***:** Барановський Микола Олександрович,

 докт.геогр. наук, професор

 *Рецензент:*Шовкун Тетяна Миколаївна,

 канд. геогр. наук, доцент

*Рецензент:*Сологуб Юрій Іванович, канд. геогр. наук, доцент кафедри туристичного та готельного бізнесу Національного університету харчових технологій

 Допущено до захисту

 в.о. зав. кафедри географії,

 туризму та спорту, доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В.Остапчук

Ніжин – 2020

**РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ СТАНУ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ**

* 1. **Шляхи забруднення повітряного басейну та характеристика забруднюючих речовин**

ХХІ століття – це час безперервної урбанізації. Постійне зростання міст, у свою чергу, сприяє виникненню цілого ряду специфічних екологічних проблем. Оскільки міста стали переважаючими системами розселення для більшості людей на планеті, дослідження та прогнозування їх впливу на людину та довкілля в цілому є чи не найважливішим завданням сучасної науки.

Невід’ємним компонентом будь-якого урбаністичного ландшафту є атмосфера. Проблема збереження газового складу атмосфери надзвичайно важлива. Людське суспільство здавна використовувало атмосферу не лише як джерело життєдіяльності, а і як звалище, куди постійно скидало відходи своєї життєдіяльності.

У рамках даної наукової роботи буде проводитись дослідження та порівняння стану атмосферного повітря Чернігівської та Волинської областей. У зв’язку з цим більш доречно буде використовувати поняття повітряного басейну. Повітряний басейн – це повітряний простір в межах території населеного пункту чи промислового підприємства [26]. Верхню межу повітряного басейну умовно прийнято проводити над найбільш високою будівлею.

Беззаперечним фактом є те, що основні забрудники в навколишнє середовище привносить саме антропогенний вплив. Діяльність людини багато в чому визначає стан всього навколишнього середовища, і особливо – атмосфери. Саме повітряний басейн в першу чергу приймає на себе удар від різноманітних забрудників. Атмосфера – найбільш вразливий компонент навколишнього середовища. Саме тому, вивченню питання забруднення повітря у ХХІ столітті приділяється особлива увага.

Для проведення повноцінного аналізу рівня забруднення будь-якого атмосферного басейну, перш за все, потрібно визначити основні забруднюючі речовини.

Оксиди азоту – це прості з’єднання азоту з киснем. Основними джерелами, що продукують забруднення повітря цими речовинами є установки призначені для згорання палива; підприємства, які виробляють добрива; підприємства з виготовлення азотистої кислоти, нітратів, анілінових барвників, нітросполук, целулоїду. Також невелика кількість оксидів азоту міститься у вихлопних газах автотранспорту. Такі речовини сприяють, насамперед, випадінню кислотних дощів. З-поміж оксидів азоту найбільш поширеними забрудниками повітря стали оксид NO(II) і діоксид азоту NО2 (IV).

Оксид (моно оксид) азоту NO – це безбарвний газ, який слабо розчиняється у воді, майже не взаємодіючи з нею. Мало піддається впливу розчинів кислот і лугів. Виникає найчастіше внаслідок каталітичного окислення підчас виробництва азотної кислоти. Дуже реакційноздатна сполука, може вступати в реакції з приєднання ряду солей (нітрозосолі), галогенів (нітрозілхлорід NОCl) чи органічних сполук. За звичайної температури оксид азоту може додатково з’єднуватись з киснем і утворювати NO2 (діоксид азоту).

Діоксид азоту(NO2) – бурий газ, токсичний, важчий за повітря, легко зріджується. Добре взаємодіє з водою і розчинами лугів. Є сильним окислювачем. В NО2 може горіти велика кількість речовин, зокрема вугілля, сірка, органічні сполуки, фосфор. Здатен окислювати SО2 до SО3, в результаті чого утворює сірчану кислоту.

Діоксид сірки (SО2). Безбарвний газ, який має характерний різкий запах. Добре розчиняється у воді, де утворює сірчисту кислоту H2SO3.

Може окислюватися до SО3 і H2SО4. Максимальна концентрація діоксиду сірки, що допускається в повітрі виробничих приміщень на підприємствах становить 1,0 мг/м3. Середньодобова концентрація в повітрі населених пунктів не має перевищувати 0,15 мг/м3. Повітряними потоками аерозолі сірчаної кислоти можуть переноситись на доволі значні відстані. В результаті цього величина рН опадів знижується до мінімальних значень (близько 4,0). Це може мати додаткові негативні наслідки для навколишнього середовища.

 Кожного року в атмосферу викидаються десятки мільйонів тон діоксиду сірки. Він утворюється, переважно, при промисловому спалюванні вугілля і нафти, які мають у своєму складі з'єднання сірки.

Оксид (монооксид) вуглецю. Це безбарвний горючий газ, що не має ні смаку ні запаху, а «запах чадного газу» насправді є запахом різних домішок. При кімнатних температурах є малоактивним. При нагріванні здатен відновлювати цілий ряд металів. Дана властивість широко використовується в пірометалургії. Оксид вуглецю є компонентом численних технічних газових сумішей. З перехідними металами здатен утворювати леткі, горючі й надзвичайно отруйні з’єднання – карбоніли. Серед них варто виділити такі як Cr(CO)6, CО2(CO)9, Ni(CO)4, Mn2СО10 та інші [2].

Метан – найпростіша сполука вуглецю з воднем, безбарвний газ, що не має запаху. Сам по собі він не є шкідливим чи токсичним і в нормі завжди присутній в атмосфері Землі на ряду з іншими газами. Але метан – це в першу чергу парниковий газ. І його надлишок в повітрі може провокувати парниковий ефект. Головні джерела метану як забруднила – сільське господарство та розробки сланцевої нафти.

Важкі метали.Ця група забрудників включає в себе, зокрема, такі метали: мідь (Cu), нікель (Ni), свинець (Pb), олово (Sn), цинк (Zn), кадмій (Cd), вісмут (Bi), стихій (Sb), ртуть (Hg). Відносяться до мікроелементів, які присутні в організмах у низьких концентраціях. У залежності від своєї концентрації важкі метали розділяють на дуже фітотоксичні (Ag, Ng, Sn, Ni, Pb), помірно токсичні (As, Se, Cd, Cr, Fe, Zn) та слаботоксичні (Rb, Sr та ін.). Джерелами викидів важких металів в оточуюче середовище є підприємства чорної та кольорової металургії, гірничодобувна промисловість, теплові електростанції, будівельні підприємства, транспорт, прокатні стани, горіння нафти і палива. Більша частина таких металів виділяється і розсіюється внаслідок згорання пального. Близько 60% загальних викидів свинцю надходить в атмосферу з викидами автомобільних двигунів [1].

Нафта й нафтопродукти. Нафта – густа масляниста рідина, яка має темно-коричневий колір. Нафта складається переважно з насичених вуглеводнів (до 98%). Безпосередньо викиди нафти і нафтопродуктів майже не чинять впливу на атмосферу. Але речовини, які утворюються в результаті їх згорання володіють цілим спектром негативних властивостей.

Смог– це багатокомпонентна суміш газів і аерозольних частинок первинного і вторинного походження. Смог складається з таких основних компонентів як окиси азоту і сірки, озон, органічні сполуки перекисної природи. Фотохімічний смог утворюється при наявності в атмосфері високої концентрації окисів азоту, вуглеводнів і інших забруднювачів, інтенсивної сонячної радіації та повністю відсутньому вітрі [10].

Пил – це завислі у повітрі або осілі на поверхні тих чи інших об’єктів тверді частки наземного ( в контексті даної роботи переважно промислового), вулканічного, космічного чи органічного походження. Найбільшою токсичністю володіють викиди пилу з алюмінієвих заводів та інших металургійних підприємств, електростанцій, азбестових, цементних заводів, підприємств побутової хімії та ряду інших. Пил таких промислових об’єктів дуже токсичний, він містить цілий ряд важких металів, таких як свинець, кадмій, миш’як, цинк і фтор. Цементний пил представляє собою ще і суміш мінералів, яка містить кальцій, калій та алюміній.

Окремої уваги заслуговують вже згадані вище сполуки фтору. Вони є дуже розповсюдженими та одними з найтоксичніших для рослин та загалом всіх живих організмів. Фтор має високу реакційну здатність, потрапляє в атмосферу у вигляді пилоподібних часток (NaF, CaF2), газоподібних сполук фтористого водню (HF) та чотирьох фтористого кремнію (SiF4). Основні джерела забруднення повітря фтористими сполуками – це підприємства з виготовлення фосфорних добрив, алюмінію, цегли, керамічних виробів. Також фтор виділяється із коксу при плавленні сталі та підчас спалювання вугілля. Фтористі сполуки активно накопичуються в листках рослин і викликають їх стрімке відмирання [10].

Сполуки хлору надходять в атмосферу найчастіше з викидами хімічних підприємств, які спеціалізуються на виробництві соляної кислоти, пестицидів, органічних барвників, хлорного вапна, соди та пластмас [2].

Аміак – за стандартних умов це безбарвний газ, що має різкий характерний запах (нашатирного спирту), удвічі легший за повітря, дуже отруйний. Щорічне виробництво аміаку у світі досягає 100 млн. тон, це один із найважливіших продуктів хімічної промисловості. Він надходить з підприємств по виробництву азотної кислоти, амонійних добрив. Аміак реагує в атмосфері з численними ангідридами кислот, в результаті чого утворюються відповідні амонійні солі – сульфати, фториди, нітрати, хлориди [2].

Фенол – являє собою безбарвні голчаті кристали, які рожевіють на повітрі в результаті окислення. Має специфічний запах (запах гуаші, в склад якої і входить фенол). Розчиняється у воді, спирті та ацетоні. Фенол – високотоксична речовина. Його пил та пари подразнюють слизові оболонки, викликають хімічні опіки. Основні джерела забруднення – підприємства з виготовлення пластмас та епоксидних смол.

Формальдегід– органічна сполука, безбарвний газ з різким неприємним запахом, добре розчиняється у воді та спиртах. У середніх та великих концентрація – отруйний. Застосовується при виготовленні фанери, ДСП, меблів. Також активно використовується у медицині для консервування біологічних матеріалів. Входить у склад вихлопних газів та викидів сміттєспалювальних фабрик. Формальдегід – це потужний канцероген. Також він здатен викликати різноманітні алергічні реакції, хімічні опіки та подразнення слизових оболонок.

Фреон R12 – безбарвний газ, не є вибухонебезпечним. При температурі понад 330ºС розкладається на кілька компонентів, одним із яких є токсичний газ фосген. Нейтральний до металів, але добре розчиняє органіку та належить до озоноруйнуючих речовин. Має високу текучість і малорозчинний у воді. Фреон R12 хлоровмістний і чинить згубний вплив не лише на озоновий шар планети, а і на всю атмосферу в цілому. Використовується у холодильних та морозильних установках, але від нього поступово відмовляються з міркувань екологічної безпеки.

Повітряний басейн, як частина атмосфери, завжди містить у собі певну кількість домішок забруднюючих речовин. Основними джерелами забруднення атмосфери є природні процеси, промислові чи побутові відходи. Їх сукупність розподіляють за наступними групами [8]:

* Забруднювачі природного походження;
* Забруднювачі штучного походження.

До числа забрудників природного походження належать:

* пил (рослинного, вулканічного або космічного походження, а також той, що виникає внаслідок ерозії ґрунтів, тощо);
* туман;
* дим;
* гази, що виділяються внаслідок лісових та степових пожеж;
* гази вулканічного походження;
* продукти рослинних, тваринних відходів та продукти мікробіологічного походження.

Забруднення атмосфери природними джерелами є фоновим і в цілому несуттєво змінюється впродовж тривалого часу. У нормі воно навіть не спричиняє істотних змін складу повітря.

**Штучне ( або ж антропогенне) забруднення атмосфери** відбувається внаслідок зміни її складу у зв’язку з діяльністю людини. За своїм складом та характером впливу на атмосферу такі джерела забруднення поділяють на технічні та хімічні. Технічні та хімічні джерела забруднення включають забруднювачі, які утворюються внаслідок промислових викидів в атмосферу; забруднювачі, утворені згоранням та переробкою промислових і побутових відходів; забруднювачі, які виникають при згоранні палива підчас опалення житлових будинків, для потреб промисловості, при роботі більшості видів транспорту.

За агрегатним станом усі забруднюючі речовини поділяють на тверді, рідкі та газоподібні. Найбільшу частку, а саме 90% загальної маси речовин, які надходять в атмосферу, становлять газоподібні забрудники.

Джерела, які продукують забруднюючі речовини також прийнято ділити на стаціонарні та пересувні.

Стаціонарне джерело забруднення – це підприємство, цех, установка або інший нерухомий об’єкт, що зберігає свої просторові координати протягом тривалого проміжку часу і здійснює викиди забруднюючих речовин в атмосферу (також водні об’єкти чи ґрунти) [27].

Промислові викиди в атмосферу, в першу чергу, порушують цілісність озонового шару, постійне збільшення кількості спалюваного органічного палива на підприємствах та електростанціях призводить до підвищення концентрації СО2 в атмосферному повітрі. Особливо небезпечними є сірчисті сполуки, оксиди азоту, хлор. Майже всі забруднювальні речовини можуть вступати в реакції між собою і утворювати високотоксичні сполуки, які будуть мати непередбачувані негативні наслідки на довкілля та живі організми.

Забруднення повітряного басейну міст може значно відрізнятись в залежності від джерела стаціонарних забруднень. Різні галузі промисловості по-різному впливають на стан навколишнього середовища. Найбільшими забрудниками атмосфери насамперед є підприємства теплової енергетики, металургійні, хімічні та нафтопереробні підприємства. Саме складність галузевої структури промисловості та технологічні процеси всередині підприємств призводять до накопичення різноманітних викидів, які і створюють екологічну напруженість у містах чи цілих регіонах.

Із загальної маси усіх викидів в Україні за рік, близько 53% припадає на енергетику. З них СО – 37%, SO2 – 30%, NOx – 10%, CxHy – 8%, органічні речовини – 4%, інші речовини – 11%. Окрім того, електростанції є джерелом викидів SiO2, CaO, MgO, Fе2О3, К2O, а також у меншій кількості сполук Va, Hg, Aс, радіоактивних і канцерогенних речовин [26].

Значними джерелами забруднення навколишнього середовища є і підприємства чорної металургії. Такі підприємства викидають в атмосферу велику кількість пилу, диму, сажі, важких металів ( таких як свинець, кадмій, мідь, нікель, ртуть, цинк, хром). Дані речовини поступово стають невід’ємною складовою частиною повітря над великими промисловими центрами. Особливо нагальною є проблема забруднення повітряного басейну міст свинцем.

Хімічна промисловість – є не меншим джерелом забруднень, адже на хімічних підприємствах виробляється близько 70 000 видів готової продукції, при виготовленні яких використовується 500 – 600 тисяч різних хімічних сполук [26]. До основних викидів хімічних підприємств можна віднести аерозолі, вуглеводні, оксиди сірки та азоту, оксид вуглецю.

Підприємства нафтодобувної та нафтопереробної промисловості – це джерела викидів сірководню, оксидів сірки, аміаку, фенолу та оксидів вуглецю.

На підприємствах машинобудування основними джерелами забруднення атмосфери є пил, оксиди сірки, азоту та вуглецю, туман олив, фтористий водень, фарби у вигляді аерозолів, розчинники.

Підприємства з виготовлення будівельних матеріалів також забруднюють атмосферне повітря пилом, залишками гіпсу, цементом, скловолокном; вони є джерелом викидів SO2, СО, NOx (табл. 1.1.).

Легка промисловість робить також вагомий "внесок" у справу забруднення атмосфери: пил, сажа, аміак, ацетон, аерозольні барвники, пари клею, борна і сірчана кислоти, та ін.

.

Таблиця 1.1.

Джерела забруднення атмосфери та концентрація забрудників у повітрі [8]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Домішки | Основні джерела | Середньорічна концентрація в повітрі, мг/м³ |
| Природні | Антропогенні |
| Тверді частки (зола, пил тощо)  | Виверження вулканів, пилові бурі, лісові пожежі | Згорання палива у промисловості та побуті | В містах – 0,04-0,4  |
| SO2  | Виверження вулканів, окислення сірки, сульфатів, розсіяних в морі  | Згорання палива у промисловості та побуті | В містах – до 1,0  |
| NOx  | Лісові пожежі  | Промисловість, автомобільний транспорт, теплоелектростанції  | У промислово розвинених регіонах – до 0,2  |
| СО  | Лісові пожежі, виділення океанів, окислення терпенів  | Автомобільний транспорт,промислові енергоустановки, чорна металургія  | В містах – від 1 до 50  |
| Леткі вуглеводні  | Лісові пожежі, природний метан, природні терпени  | Автомобільний транспорт, спалюваннявідходів, випаровування нафтопродуктів  | В промислово розвинених регіонах – до 3,0  |
| Поліциклічні, ароматичні вуглеводні  | ---  | Автомобільний транспорт, хімічні та нафтопереробні заводи  | У промислово розвинених регіонах — до 0,01 |

Та чи не найбільшу загрозу для людства становить радіаційне забруднення атмосфери. Природна радіоактивність є фоновою, не залежить від діяльності людини та не має відчутних негативних наслідків. Загрозу становить саме радіаційне забруднення внаслідок антропогенної діяльності

Особливо ця проблема стосується Чернігівської області, адже вона чи не найбільше постраждала внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції 26 квітня 1986 року.

Пересувне джерело забруднення – це транспортний засіб, рух якого супроводжується викидами в атмосферу забруднюючих речовин.

У країнах з розвинутою промисловістю основним джерелом забруднення атмосфери є саме автотранспорт, і його кількість постійно зростає. Хоча викиди автомобільного транспорту і залежать від режиму роботи двигуна та якості палива, повністю позбутися від них неможливо. До особливо токсичних відносять такі складові вихлопних газів: оксиди азоту, оксид вуглецю, цілий ряд вуглеводнів (табл. 1.2.). Окрім того, деякі види палива містять сірку що сприяє виникненню у вихлопних газах діоксиду сірки. Сірчисті сполуки наряду з оксидами азоту становлять особливу небезпеку, адже сприяють утворенню кислотних дощів. Кислотні дощі стали надзвичайно поширеним явищем, вони можуть проходити на відстані навіть багатьох тисяч кілометрів від джерела викидання речовини. Особливої шкоди кислотні дощі завдають ґрунтам, рослинному покриву та водоймам.

До переважної більшості палива також додають тетраметил- і тетраетилсвинець. При роботі автомобіля до 75% цього свинцю потрапляє саме в атмосферу і досить довго утримується в повітрі над великими містами [4].

Таблиця 1.2.

Викиди основних забруднювачів атмосфери, в тоннах на тонну спалюваного палива [26]

|  |  |
| --- | --- |
| Видпалива | Вид забруднювача атмосфери |
| СО | NOx | CxHy | SO2 | С | Рb |
| Дизельне паливо | 0,1 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,0155 | – |
| Бензин | 0,6 | 0,04 | 0,1 | 0,002 | 0,00058 | 0,0003 |

Хімічні реакції, що відбуваються у повітрі, призводять до виникнення особливих димових туманів – смогів. Смоги виникають за умов наявності великої кількості пилу і газів, які викидаються у повітря, а також, за умови довгого існування антициклонів, коли забруднювачі протягом тривалого часу неперервно нагромаджуються в тропосфері [8]. Смоги бувають трьох типів:

* вологий смог – характерний для країн з морським кліматом, де дуже часто спостерігаються тумани і наявна висока вологість повітря;
* сухий смог **–** не потребує для свого утворення великої кількості вологи;
* льодяний смог – виникає в Арктичних та Субарктичних широтах при низьких температурах в антициклоні.

Смоги характерні і для таких міст, які розташовані в міжгірних улоговинах, де застоюється повітря. Варто також зауважити, що виникнення смогу може бути спричинене не тільки викидами транспортних засобів, а і викидами великих промислових підприємств.

**1.2. Основні методичні підходи до вивчення стану повітряного басейну.**

Процес вивчення стану повітряного басейну в регіональних масштабах доволі складний та багатогранний. Він не обмежується використанням методів лише географічної науки. Подібне дослідження має включати методи досліджень більшості природничих, а також суспільних та інших груп наук. Тому і не дивно, що питаннями стану повітряного басейну цікавляться не лише географи, а і біологи, екологи, соціологи та експерти в галузі хімії і медицини.

Вивчення стану повітряного басейну буде проводитись у три основні етапи:

Перший етап *(початковий, або ж підготовчий)* – умовно ділиться на дві складові. Перша складова передбачає визначення предмету та об’єкту дослідження, постановку завдань і підбір комплексу методичних підходів. На другій складовій відбувається загальне ознайомлення з територією, яку необхідно дослідити. В ході ознайомлення проводиться збір теоретичного матеріалу про основні забрудники повітря даної території та їх характеристики. Після збору первинних теоретичних матеріалів відбувається їх обробка, систематизація та узагальнення. Проводиться короткий аналіз зібраних даних. Головними методами, якими послуговуються на даному етапі є:

* статистичний– аналіз статистичних матеріалів, які були опубліковані уповноваженими державними установами та організаціями;
* літературний– включає в себе відбір підручників з екології, ландшафтознавства, географічних довідників, архівних матеріалів, наукових та науково-популярних видань, періодичних видань, публікацій у спеціалізованих журналах і збірниках статей, Інтернет-ресурсів;
* картографічний – вивчення атласів та карт території Чернігівської і Волинської області, які несуть у собі необхідну інформацію про досліджувану місцевість.

Другий етап – проведення наукового дослідження на основі зібраних літературних та статистичних матеріалів. Дослідження були спрямовані на виявлення, характеристику та всебічний аналіз основних забруднювачів атмосферного повітря, з’ясування їх впливу на стан атмосферного басейну Чернігівської і Волинської областей та оцінку якості повітря у цих областях загалом.

Основним методичним підходом на даному етапі став фізико-хімічний метод.Використання такого методу допомагає провести аналіз складу атмосферного повітря, визначити концентрацію в ньому шкідливих домішок та дізнатись їх фізичні і хімічні характеристики. Загалом, рівень забруднення повітря окремою шкідливою речовиною можна визначити за її концентрацією (С) у приземному шарі. Але такий показник не дає повного уявлення про екологічну ситуацію в регіоні. Більш точним і комплексним показником якості повітря буде виступати гранично допустима концентрація (ГДК) в ньому тих чи інших елементів. Гранично допустима концентрація(ГДК) – максимальна кількість шкідливої речовини в одиниці об’єму або маси у водному, повітряному чи ґрунтовому середовищах, що майже не впливає на здоров’я людини. ГДК визначаються: 1) у законодавчому порядку, 2) як норматив, що рекомендується компетентними організаціями [28]. Величини ГДК основних забруднювальних речовин в атмосферному повітрі наведені у таблиці 1.3.

Таблииця 1.3.

Величини ГДК основних забруднювальних речовин в атмосферному повітрі над населеними пунктами [13]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №з/п | Назваречовини | Величина середньодобовоїГДК (ГДК с.д.), мг/м3 |
| 1 | Пил (завислі речовини) | 0,15 |
| 2 | Діоксид сiрки | 0,05 |
| 3 | Оксид вуглецю | 3,0 |
| 4 | Діоксид азоту | 0,04 |
| 5 | Оксид азоту | 0,06 |
| 6 | Фтористий водень | 0,005 |
| 7 | Хлористий водень | 0,2 |
| 8 | Аміак | 0,04 |
| 9 | Формальдегід | 0,003 |

Екологічний стан атмосферного повітря визначається також за індексом забруднення атмосфери (ІЗА). Для його розрахунку отримані в результаті досліджень середні та максимальні концентрації речовин нормуються на санітарно-гігієнічний норматив, наприклад ГДК. Ці нормовані характеристики і мають назву ІЗА [12].

Важливим в рамках даного методу є введення індикаторних показників стану атмосфери. За основу буде взято два показники – викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря (на 1 км²) та баланс надходження і поглинання вуглекислого газу в атмосфері. Останній показник можна обчислити за формулою [3]:

$$Bal=CO\_{2}^{+}-CO\_{2}^{-}/CO\_{2}^{+}$$

Стан атмосфери за цим показником визначається згідно з таблицею 1.4.

Таблиця 1.4.

Визначення стану атмосфери за індикаторними показниками [3]

|  |  |
| --- | --- |
| Індикаторні показники | Стан атмосфери |
| Дуже добрий | Добрий | Задовільний | Поганий | Дуже поганий |
| Викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря (на 1 км²) | <1 | 1,1 – 3 | 3,1 – 5 | 5,1 – 10 | >10 |
| Баланс надходження і поглинання вуглекислого газу в атмосфері | <0,01 | 0,001 – 0,4 | 0,5 – 1,5 | 1,6 – 5 | >5 |

Окрім вище згаданих, на другому етапі дослідження були використані такі методи:

* описовий метод ***–*** дав можливість відобразити в тексті наукової роботи основні характеристики та необхідні параметри досліджуваних об’єктів;
* літературний метод– опрацьовано відібрані на попередньому етапі статистичні та літературні джерела;
* картографічний – розроблено та створено картосхеми на основі опрацьованих статистичних матеріалів;
* математичний метод – використовувався для аналізу, обробки та порівняння числових характеристик об’єктів в рамках дослідження.

Третій етап *(завершальний)* – проведено всебічний і різноплановий аналіз опрацьованих літературних і статистичних даних, а також матеріалів, які були отримані шляхом проведення власних досліджень. Як результат – сформовано повну та вичерпну характеристику повітряного басейну Чернігівської та Волинської областей.

При роботі над завершальним етапом було використано наступні методи:

* синтез – використовувався в опрацюванні зібраної інформації та оформленні її у тексті наукової роботи;
* аналіз кінцевих результатів – допоміг визначити основні причини забруднення атмосфери над досліджуваними територіями; визначити основні забрудники та їх вміст у повітрі; провести порівняльний аналіз повітряного басейну досліджуваних областей. Результати даного аналізу можна буде використати у прогнозуванні стану навколишнього повітряного середовища та при розробці шляхів покращення вже існуючого його стану.

Окрім того, на завершальному етапі було оформлено висновки та повністю сформовано текст наукової роботи.

**ВИСНОВКИ ДО І РОЗДІЛУ**

1. На основі аналізу наукового матеріалу повітряний басейн слід трактувати як повітряний простір в межах території населеного пункту чи промислового підприємства, верхню межу якого умовно прийнято проводити над найбільш високою будівлею.
2. Опрацювавши відібраний масив теоретичної інформації, необхідної для проведення досліджень, вдалось виявити та описати основні забрудники атмосферного повітря. Найбільш поширеними та небезпечними із них є оксид азоту, діоксид сірки, діоксид азоту та оксид вуглецю, сполуки хлору, фенол та формальдегіди.
3. У ході проведених досліджень також було встановлено основні показники, які характеризують рівень забруднення та якості повітря. Головним показником, за яким визначається стан атмосферного повітря, можна назвати рівень ГДК. Більш точним та комплексним показником є індекс забруднення атмосфери (ІЗА). Окрім того, значного поширення набули і різноманітні індикаторні показники стану атмосфери.
4. Стан повітряного басейну Чернігівської та Волинської областей вивчався протягом трьох етапів, які передбачали збір, аналіз літературних, картографічних та статистичних матеріалів; характеристику та аналіз основних забруднювачів атмосферного повітря; оцінка якості повітря у даних областях.
5. До методологічної бази досліджень повітряного басейну увійшли як загальнонаукові та загальногеографічні методи, так і методи запозичені із вузькоспеціалізованих наук (екології, ландшафтознавства).

**РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ТА ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ**

**2.1.** **Особливості стану повітряного басейну Чернігівської та Волинської областей**

Характеристику стану атмосферного басейну в рамках даного наукового дослідження вирішено було розпочати з території Чернігівської області.

За даними Головного управління статистики у Чернігівській області, в 2018 році 471 підприємство (508 – в 2017 році), звітувалися щодо викидів від стаціонарних джерел забруднення в атмосферне повітря. Кількість підприємств, які звітувались у 2019 році встановити не вдалося, з причини відсутності такої інформації у звітній документації. Відповідно до Інструкції щодо порядку складання державної статистичної звітності про охорону атмосферного повітря за формою 2-ТП (повітря), звіт складається підприємствами, установами чи організаціями, які мають стаціонарні джерела викидів забруднюючих речовин і взяті на державний облік з питань охорони атмосферного повітря.

Крім того, згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 13.12.2001 № 1655 «Про затвердження Порядку ведення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря», взяття на державний облік об’єктів, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, з 2004 року здійснює Міністерство екології та природних ресурсів України.

Вся інформація що до стану атмосферного повітря у населених пунктах області була отримана завдяки установі «Чернігівський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров’я України». Данні про стан атмосферного повітря безпосередньо у місті Чернігів були отримані з досліджень стаціонарних постів № 1 (вул. Всіхсвятська, 7) та № 2 (вул. Пирогова, 16), а також Чернігівського обласного центру з гідрометеорології (за сприяння Центральної геофізичної обсерваторії).

Середньорічні концентрації домішок у повітряному басейні Чернігівської області загалом не перевищують середньодобову гpанично допустиму концентрацію (ГДКс.д.), за винятком лише діоксиду азоту (речовина 3-го класу небезпеки). Найбільші показники середньої концентрації цього хімічного елементу в повітрі за 2019 рік були виявлені у місті Чернігів і становили 2,5 ГДКс.д. Впродовж року середньомісячні концентрації діоксиду азоту піднімались тут до рівня 2,3 – 3,0 ГДКс.д.

Середньорічні концентрації інших домішок виявлених в ході досліджень були наступні: діоксиду сірки – 0,8 ГДКс.д., оксиду вуглецю та завислих речовин – 0,3 ГДКс.д. [7]

Максимальні разові концентрації домішок сягнули таких показників: оксиду вуглецю – 0,9 ГДКм.р., завислих речовин – 0,4 ГДКм.р. та діоксиду сірки – 0,2 ГДКм.р. Перевищив норму знову діоксид азоту з показником 1,2 ГДКм.р. [7].

Середні за рік та максимальні середньомісячні концентрації важких металів – не перевищують гранично допустимі. Загальну ж динаміку викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря вказує на їх зменшення (рис. 2.1)

Рис.2.1. Загальна динаміка та структура викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря Чернігівської області за період з 2013 по 2018 рік

(побудовано автором за джерелом [5] та [6])

Відсутність даних по обсягам викидів від пересувних джерел після 2015 року зумовлена тим, що розрахунок таких викидів не проводиться відповідно до наказу Державної служби статистики від 19.02.2015 № 60 про визнання таким, що втратив чинність наказ Державного комітету статистики України від 13 листопада 2008 року № 452 "Про затвердження Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів".

Далі слід звернути увагу на основні забруднювачі атмосферного повітря за видами економічної діяльності.Найбільша кількість промислових підприємств знаходиться в м. Чернігові – 72 (15,3 % – усіх підприємств області), у м. Прилуки – 19 (4 %), у м. Ніжині – 22 (4,7 %), Бахмацькому районі – 30 (6,4 %), Ічнянському районі – 23 (4,9 %), Корюківському районі – 20 (4,2 %), Чернігівському районі – 29 (6,2%) відповідно [7].

Найбільші обсяги викидів шкідливих речовин в атмосфернеповітря реєструються у таких підприємств області:

* підприємства енергетики – 12,086 тис. т (40,7%від загальних викидів стаціонарними джерелами);
* сільського господарства та мисливства – 9,463 тис. т;
* добування сирої нафти та природного газу і їх переробки – 0,411 тис. т.

У тих містах ірайонах, де розташовані підприємства таких галузей, спостерігаютьсянайбільші обсяги викидів в атмосферне повітря. За даним показником лідирують: місто Чернігів(13,230 тис. т, що становить 41,1% від загальних викидів стаціонарними джерелами по області) та Варвинський район (2,046 тис. т, що становить 7,6%) (табл.2.1.). Головними забрудникамм повітря у Варвинському районі є Гнідинцівський газопереробний завод, та ТОВ «Дружба-Нова». Повітряний басейн Чернігова зазнає найбільшої шкоди внаслідок діяльності КЕП «Чернігівська ТЕЦ».

Таблиця 2.1.

Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у Чернігівській області за окремими районами та населеними пунктами , тис. т [5]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва населених пунктів | 2000 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Всього  | 20,164 | 33,910 | 37,102 | 31,574 | 29,661 |
| м. Чернігів  | 8,001 | 15,096 | 18,541 | 12,992 | 13,230 |
| м. Ніжин  | 1,198 | 1,115 | 1,147 | 0,999 | 0,837 |
| м. Новгород-Сіверський | - | 0,123 | 0,171 | 0,209 | 0,147 |
| м. Прилуки  | 0,470 | 0,707 | 0,719 | 0,712 | 0,650 |
| Бахмацький  | 0,563 | 1,615 | 1,300 | 1,521 | 1,355 |
| Бобровицький  | 0,398 | 0,380 | 0,357 | 0,341 | 0,391 |
| Борзнянський  | 0,410 | 0,952 | 0,774 | 0,828 | 0,764 |
| Варвинський  | 2,957 | 2,595 | 2,583 | 2,411 | 2,046 |
| Городнянський  | 0,097 | 0,712 | 0,627 | 0,704 | 0,747 |
| Ічнянський  | 0,238 | 1,121 | 1,168 | 1,184 | 1,100 |
| Козелецький  | 0,120 | 0,646 | 0,495 | 0,541 | 0,490 |
| Коропський  | 0,088 | 0,490 | 0,435 | 0,423 | 0,446 |
| Корюківський  | 0,040 | 1,265 | 1,616 | 1,743 | 1,027 |
| Куликівський  | 0,640 | 0,819 | 0,790 | 0,655 | 0,448 |
| Менський  | 0,322 | 0,676 | 0,714 | 0,717 | 0,680 |
| Ніжинський  | 0,123 | 0,406 | 0,176 | 0,163 | 0,183 |
| Н-Сіверський | 0,177 | 0,356 | 0,331 | 0,310 | 0,171 |
| Носівський  | 1,838 | 1,108 | 1,670 | 0,849 | 0,938 |
| Прилуцький  | 0,094 | 0,921 | 0,882 | 0,930 | 0,890 |
| Ріпкинський  | 0,252 | 0,468 | 0,395 | 0,378 | 0,342 |
| Семенівський  | 0,232 | 0,543 | 0,516 | 0,552 | 0,601 |
| Сновський  | 0,118 | 0,070 | 0,071 | 0,215 | 0,209 |
| Сосницький  | 0,031 | 0,160 | 0,175 | 0,197 | 0,192 |
| Срібнянський  | 0,020 | 0,544 | 0,413 | 0,459 | 0,316 |
| Талалаївський  | 0,076 | 0,280 | 0,397 | 0,440 | 0,397 |
| Чернігівський  | 1,661 | 0,741 | 0,639 | 1,101 | 1,064 |

За 2019 рік обсяги викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел над областю склали 27,4 тис. т, що в перерахунку на душу населення становить 27,5 кг. У порівнянні з попередніми роками простежується загалом позитивна динаміка і зменшення у 1, 23 рази викидів та у 1, 21 рази у розрахунку на одну особу (рис.2.2.). Це пов’язано із загальним скороченням кількості підприємств та промислового виробництва взагалі.

Рис.2.2. Динаміка обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря Чернігівської області за період з 2015 по 2019 рік

(побудовано автором за джерелом [5] та [6])

Упродовж 2019 року спостерігалося певне зростання середньомісячних концентрацій завислих речовин (з абсолютним максимумом у серпні), оксиду вуглецю (переважно у травні), діоксиду азоту (у травні-червні). Середня концентрація діоксиду сірки протягом того ж року коливались у межах 0,6 – 0,8 ГДКс.д. Загалом же порівнюючи максимальну разову кількість викидів забруднюючих речовин (ГДК м.р.) зі стаціонарних джерел в атмосферу над Черніговом за останні роки, можна відмітити загальну позитивну динаміку. Проте, у 2019 році значно зросла кількість викидів оксиду вуглецю (збільшення показника у 19,56 р.) і досягла рекордного показника 4,5 мг/м³ (рис.2.3.).

Рис.2.3. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста Чернігів у мг/м³ за 2015 – 2019 роки (побудовано автором за джерелом [5], [6], [7])

Найбільшим забруднювачем атмосферного повітря в Чернігівській області визнано КЕП «Чернігівська ТЕЦ», яке розташоване в місті Чернігів. Його викиди в атмосферне повітря складають близько 85,2% викидів стаціонарних джерел підприємств м. Чернігів. Чернігівська ТЕЦ щорічно викидає в повітря близько 11 тис. тонн забруднюючих речовин, з яких 2,4 тис. тонн становлять сполуки азоту; 6 тис. тонн – сполуки діоксиду сірки; 0,14 тис. тонн оксиду вуглецю; 2,6 тис. тонн різноманітних речовин у вигляді суспендованих твердих частинок.

Екологічно небезпечними об’єктами у Чернігівській області визнано такі підприємства як: Гнідинцівський газопереробний завод, Чернігівське лінійне виробниче управління магістральних газопроводів, Мринське виробниче управління підземного зберігання газу, та вже згадану вище Чернігівську ТЕЦ. Однак, дані про викиди цих та ряду інших підприємств за останні роки відсутні. Найбільш нова інформація датується 2016 роком. Валові викиди забруднюючих речовин із даних підприємств у 2016 році складали: Гнідинцівський ГПЗ – 1836 т., Чернігівське лінійне виробниче управління магістральних газопроводів – 104 т., Мринське виробниче управління підземного зберігання газу – 924 т. За даними того ж 2016 року кількість викидів на даних підприємствах стабільно збільшувалась.

Для даного регіону, як прикордонного, велике значення має дослідження транскордонного забруднення. Транскордонне забруднення повітря – це забруднення повітря, джерело якого знаходиться частково або повністю в межах території, яка знаходиться під юрисдикцією однієї держави, а негативний вплив якого простежується на території, що знаходиться під юрисдикцією іншої держави, на такій відстані, що неможливо визначити частку окремих джерел чи групи джерел викидів [11]. Проте, за останні 10 років жодного дослідження з питань транскордонного забруднення повітря проведено не було.

Не менш важливим є і питання радіаційногозабруднення атмосфери. Вимірювання рівня гамма-фону проводиться Чернігівським обласним центром з гідрометеорології на 7 постах. Такі пости розташовані у містах Чернігів, Ніжин, Прилуки, Сновськ, Остер та селах Семенівка і Покошичі. За результатами вимірювань встановлено, що середньомісячна потужність експозиційної дози гамма-випромінювання знаходиться в нормі і не перевищує мінімального рівня дії, який становить 30 мкР/год. Найновіші дані стосовно вимірів потужності експозиційної дози гамма-випромінювання в області датуються 2018 роком. На той момент вони становили в середньому від 8 до 12 мкР/год, і були сталими для даної території впродовж 2015 - 2018 років. Проте інколи (до кількох днів на місяць) могли фіксуватись максимальні разові рівні випромінювання від 13,0 до 14,0 мкР/год на постах міста Остер та села Семенівка [5]. Коливання показників, як зазначають дослідники, залежало від температурного режиму, напрямків та сили вітру і кількості опадів.

У Чернігівській області, згідно з Постановою Кабінету Міністрів № 256 та на вимоги Монреальського протоколу, також ведеться облік викидів озоноруйнівних речовин. Згідно з програмою постанови № 256 про припинення виробництва та використання озоноруйнівних речовин, зокрема Фреону-12, у Чернігівській області використання таких речовин призупинено. У зв’язку з цим, викиди у повітря також не реєструються. На постах екологічного контролю, розміщених на пунктах пропуску через державний кордон, постійно проводиться контроль за ввезенням озоноруйнівних речовин.

На території Волинської області склалась дещо інша ситуація в питаннях забруднення та стану повітряного басейну в цілому.

За даними Державної екологічної інспекції у Волинській області протягом звітного 2019 року на підприємствах, які забруднюють повітря, було проведено 8 інспекцій і перевірено 27 джерел викидів. Відібрано 111 об’єднаних проб. На трьох підприємствах області (ТзОВ «Кроноспан УА», ПАТ «Нововолинський 14 ливарний завод», ТзОВ «Верба-ВВ») виявлено перевищення за 3 показниками: діоксид азоту, оксид вуглецю, тверді суспендовані речовини.

Спостереження за якістю атмосферного повітря у житлових, рекреаційних, промислових, санітарно-захисних зонах здійснює головне управління Держпродспоживслужби у Волинській області.

Протягом 2019 року викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря надійшли від 240 підприємств та організацій області. викиди у атмосферне повітря стаціонарними джерелами за період з 2013 по 2019 роки зменшилося у 1,2 рази. Точно так, як і Чернігівській області з 2016 року не ведеться облік про викиди пересувними джерелами. Значно зменшилась щільність викидів на 1 км2 у кілограмах – у 9,12 разів, яка складала у 2019 році 263,2 кг. Аналогічна тенденція відмічається і у обсягах викидів на одну особу , а саме: зменшення показника у 9,14 рази (табл. 2. 2).

 У загальному об’ємі викидів, що були зареєстровані за 2019 рік, переважають речовини у вигляді твердих суспендованих частинок – 27,6% (майже всі вони надійшли від стаціонарних джерел забруднення); оксид вуглецю – 26,7%; метан – 20,5 %.

Таблиця 2.2.

Загальна динаміка викидів в атмосферне повітря, тис. т [25]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Роки | Викиди в атмосферне повітря, тис. т | Щільність викидів на 1 кв. км, кг | Обсяги викидів на 1 особу, кг | Обсяг викидів на одиницю ВРП,тис.т/млн.грн. |
| Всього | у тому числі |
| стаціонарними джерелами | пересувними джерелами |
| 2013 | 48,5 | 6,6 | 41,8 | 2400 | 46,6 | 0,00021 |
| 2014 | 45,8 | 4,3 | 41,5 | 2300 | 44,0 | 0,0018 |
| 2015 | 42,9 | 4,7 | 38,2 | 2100 | 41,1 | 0,0001 |
| 2016 | \* | 4,7 | \* | 200,0 | 4,5 | 0,0001 |
| 2017 | \* | 5,1 | \* | 300,0 | 4,9 | 0,0001 |
| 2018 | \* | 5,1 | \* | 300,0 | 4,9 | 0,00008 |
| 2019 | \* | 5,3 | \* | 263,2 | 5,1 | - |

Якщо виразити відсоткові значення в абсолютних показниках, то викиди, зокрема, метану та оксиду азоту, які належать до того ж належать до парникових газів, становили відповідно 1,1 та 0,01 тис.т.

Рис.2.3. Динаміка викидів зі стаціонарних джерел в атмосферне повітря Чернігівської та Волинської областей за період з 2013 по 2018 роки (тис. т) (побудовано автором на основі даних [5] та [25])

Окрім того, від стаціонарних джерел в атмосферу надійшло 500 тис. т діоксиду вуглецю. Результатом збільшення навантаження пересувних та стаціонарних джерел на атмосферне повітря є закономірне погіршення якості стану довкілля, перевищення концентрацій забруднюючих речовин. Хоча, порівнюючи загальну кількість викидів у досліджуваних областях, можна прийти до висновку, що стан повітряного басейну Волинської області буде значно кращим, аніж Чернігівської (рис. 2.3.).

Найвища кількість викидів від стаціонарних джерел спостерігається у великих містах обласного підпорядкування, це Луцьк (0,5 тис. т), Нововолинськ (0,4 тис. т), Ковель (0,4 тис. т) та Володимир-Волинський (0,09 тис. т). Основними забруднювачами повітряного басейну у 2019 році визнали:

* по місту Луцьк – ДКП «Луцьктепло», ДП МОУ ЛРЗ "Мотор", ПАТ «СКФ Україна». На ці підприємства припало 42,3% всіх викидів міста;
* по місту Ковель – Волинське лінійне виробниче управління магістральних газопроводів, ПАТ «Ковельське ШБУ-63», ПТМ «Ковельтепло». На дані підприємства припало близько 85 % викидів міста;
* по місту Нововолинськ – ТзОВ «Кроноспан УА», ПАТ «Нововолинський ливарний завод». На них припало 55 % всіх викидів міста .

У розрізі районів, переважна частина забруднюючих речовин (від їх загального обсягу) припадала на підприємства Володимир-Волинського (12,8%), Маневицького (12,0%), Локачинського (11,4%), Ківерцівського (6,9%) районів [25].

Найбільшого антропогенного навантаження в області зазнає місто Луцьк. Рівень забруднення його атмосфери знаходиться вище середнього рівня по Україні. Індекс забруднення атмосфери (ІЗА) міста Луцьк за 2019 рік становить 7,56, у 2018 році цей показник становив 10,49 [25]. Порівнюючи стан атмосферних басейнів досліджуваних обласних центрів можна дійти висновку, що антропогенне навантаження на місто Луцьк значно вище практично за всіма показниками (рис.2.4.)

Рис.2.4. Якість стану атмосферного повітря міст Чернігова та Луцька за максимальним вмістом у них основних забруднюючих речовин (мг/м³)

 (побудовано автором на основі даних [7] та [25])

Спостереження за радіаційним забрудненням є не менш важливою частиною моніторингу стану атмосферного повітря Волинської області.

На території області контроль за рівнем радіаційного забруднення повітря здійснює Волинський обласний центр з гідрометеорології на шести метеостанціях, які знаходяться в містах Луцьк, Володимир-Волинський, Ковель, та смт. Любешів, Маневичі, селі Світязь.

Протягом 2019 року перевищення радіаційного забруднення атмосферного повітря не виявлено, рівень природного фону за рік на території області становив 8-13 мкР/год. Найбільший рівень потужності експозиційної дози гама-випромінювання було зафіксовано на М Володимир-Волинський (13 мкР/год), мінімальний - на М Світязь (8 мкР/год) [25].

Порівнюючи з 2018 роком, середньорічні та максимальні разові значення радіаційного фону коливалися у межах 1-2 мкР/год, залишаючись значно нижче рівня природного фону.

За видами економічної діяльності основними забрудниками атмосферного повітря є підприємства сільського, лісового та рибного господарства, підприємства добувної та переробної промисловості, підприємства, що займаються розробкою кар’єрів, а також підприємства постачальники газу, електроенергії, конденсованого повітря та пари. На них припадає понад 74% загальних викидів по області.

Серед основних забруднювачів можна назвати ТзОВ «Птахокомплекс «Губин» (13,5%), Локачинський цех ПАТ «Укргазвидобування» (8,4 %), ПАТ «Володимир-Волинська птахофабрика» (7,2 %), ТзОВ «Волинь-зерно-продукт» (4,1%), ПАТ «Гнідавський цукровий завод» (3,3 %).

Відмінності між викидами забруднюючих речовин за видами економічної діяльності в розрізі досліджуваних областей можна простежити на рис. 2.3. Загалом, Чернігівська область практично за всіма видами економічної діяльності дає більше викидів, аніж Волинська. Особливо це стосується сфери сільського господарства (9,5 тис. т викидів на рік у Чернігівській області проти 0,8 тис. т викидів на рік у Волинській) та електроенергетики (12,1 тис. т викидів у Чернігівській області проти 0,6 тис. т у Волинській). Волинська область випереджає Чернігівську лише за показником викидів від підприємств з виробництва харчових продуктів – 0,9 тис. т проти 0,5 тис. т відповідно.

Питанням вивчення транскордонного забруднення у Волинській області приділяється особлива увага. Волинським гідрометеоцентром протягом останніх 20 років проводяться спостереження за програмою транскордонного переносу на метеостанції Світязь [25]. Заміри проб атмосферного повітря проводяться тут 5 разів на добу.

За даними спостережень 2019 року, середній рівень забруднення на метеостанції Світязь становить:

- по діоксиду сірки - 0,01 ГДК с.д.;

- по діоксиду азоту - 0,25 ГДК с.д.

Рис.2.3.Викиди забруднюючих речовин в повітряний басейн Чернігівської і Волинської областей за видами економічної діяльності (тис.т) (побудовано автором на основі даних із джерел [5] та [25])

За даними спостережень по метеостанції Світязь у 2019 році спостерігалися лише 2 випадки перевищення ГДК с.д. по діоксиду азоту. У 2018 році було зареєстровано 3 випадки перевищень ГДК. У 2019 році, в порівнянні з 2018, середньорічні концентрації по діоксиду сірки дещо знизились, по діоксиду азоту показники залишились незмінними. Коливань середньорічних концентрацій за п’ятирічний термін по діоксиду азоту виявлено не було, а по діоксиду сірки простежується незначне підвищення концентрацій [25].

За даними Державної екологічної інспекції у Волинській області перевірки щодо використання та викидів на підприємствах озоноруйнівних речовин не проводяться.

**2.2. Оцінка якості повітряного басейну**

Стан атмосферного повітря населених пунктів Чернігівської області контролюється державною установою «Чернігівський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров’я України». Моніторинг стану повітряного басейну безпосередньо над містом Чернігів здійснювалися Чернігівським обласним центром з гідрометеорології. Дослідження проводяться у лабораторії Центральної геофізичної обсерваторії (ЦГО). Також дослідження проводились лабораторією КЕП «Чернігівська ТЕЦ» ТОВ фірми «ТехНова». Особлива увага, як найбільш антропогенно навантаженому, приділяється саме місту Чернігів.

Лабораторією КЕП «Чернігівська ТЕЦ» ТОВ фірми «ТехНова» здійснюється моніторинг вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у зоні впливу підприємства на постах міста Чернігів (вулиця Кропивницького, 105; вулиця Придеснянська, 14) та села Жавинка (вулиця 1 Травня, 161). Максимальні разові концентрації забруднюючих речовин, що визначалися, були нижче відповідних гранично допустимих концентрацій і складали від 0,2 до 0,7 ГДК м.р. Проблеми виникли лише зі вмістом оксиду вуглецю, показники якого становили 5 ГДК м.р. (табл. 2.3.).

За результатами цих досліджень загальний рівень забруднення повітря в Чернігові за індексом забруднення атмосфери (ІЗА) оцінювався як низький.

Спостереження за станом атмосферного повітря над територією решти області проводилось на маршрутних постах та в районі впливу промислових підприємств-забруднювачів атмосфери в містах Чернігів, Ніжині, Прилуки.

Таблиця 2.3.

Вміст окремих забруднюючих речовин в атмосферному басейні міста Чернігів (за 2019 рік) [7]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва забруднюючої речовини | Середньорічний вміст, мг/м3 | Середньодобові ГДК, мг/м3 | Максимальні разові ГДК, мг/м3 | Максимальний вміст, мг/м3 |
| Діоксид азоту | 0,1 | 0,04 | 0,2 | 0,24 |
| Діоксид сірки | 0,04 | 0,05 | 0,5 | 0,1 |
| Оксид вуглецю | 1,2 | 3,0 | 5,0 | 4,5 |
| Пил | 0,04 | 0,1 | 0,5 | 0,15 |

 Всього таких постів існує 70. В ході досліджень у повітрі визначається вміст чотирьох основних домішок:

* завислих речовин;
* діоксиду сірки;
* оксиду вуглецю;
* діоксиду азоту.

Визначається вміст і таких специфічних домішок як важкі метали (кадмій, манган, мідь, свинець, хром, нікель, цинк). Щорічно Чернігівським ЦГМ відбирається близько 7000 проб атмосферного повітря. Далі представлена таблиця 2.4., яка характеризує найбільші максимальні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст Чернігівщини. Дані взяті з матеріалів досліджень Чернігівського обласного лабораторного центру Міністерства охорони здоров’я України.

Недоліком наведеної вище інформації є те, що повноцінні дослідження за всіма параметрами проводились лише у найбільших містах. Погано вивчена зокрема концентрація сірчистого ангідриду та оксиду вуглецю над переважною територією області. Відсутні дані і за середніми річними концентраціями даних забрудників у повітряному басейні

Таблиця 2.4.

Найбільші максимальні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст [5]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Забруднююча речовина | Місто | Максимальна разова концентрація, ГДК |
| Пил | м. Бахмачм. Бобровицям. Борзнам. Городням. Корюківкам. Менам. Носівкам. Н.-Сіверськийм. Семенівкам. Сновськм. Ніжинм. Прилуким. Чернігів | 0,50,2-0,09-0,760,340,640,680,880,80,521,3 |
| Сірчистий ангідрид | м. Бахмачм. Борзнам. Городням. Носівкам. Н.-Сіверськийм. Сновськм. Ніжинм. Прилуким. Чернігів | --0,180,430,520,510,70,080,8 |
| Діоксид азоту | м. Бахмачм. Бобровицям. Борзнам. Городням. Корюківкам. Носівкам. Н.-Сіверськийм. Семенівкам. Сновськм. Ніжинм. Прилуким. Чернігів | 0,220,25-0,060,250,0580,710,280,380,740,7 |
| Оксид вуглецю | м. Бахмачм. Носівкам. Н.-Сіверськийм. Ніжинм. Прилуким. Чернігів | 0,780,370,80,10,781,4 |

На основі зібраних та опрацьованих матеріалів вдалося розробити картосхему, яка наглядно демонструє кількість викидів у повітряний басейн Чернігівщини за адміністративними районами та може допомоги у процесі оцінки його якості (рис. 2.6.).



Рис.2.6. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря Чернігівської області від стаціонарних джерел забруднення за окремими районами (тис. т)

(побудовано автором)

Відповідно до рівня викидів забруднюючих речовин всі райони було розділено на 4 групи. До групи з дуже високим показником забруднення увійшов лише Варвинський район.

У групу з високим показником забруднення увійшли три райони – Чернігівський, Ічнянський та Бахмацький.

Група з середнім показником забруднення включає в себе Городнянський, Корюківський, Семенівський, Менський, Борзнянський, Носівський та Прилуцький райони.

До групи районів з низьким рівнем забрудненості увійшли Ріпкинський, Сновський, Новгород-Сіверський, Сосницький, Коропський, Куликівський, Ніжинський, Талалаївський, Срібнянський, Козелецький та Бобровицький райони.

Подібну картосхему для Волинської області в рамках даного дослідження розробити не вдалося. Необхідна для проведення подібної роботи інформація у статистичних та інших джерелах відсутня. Така проблема спричинена різними підходами до ведення статистичної звітності в різних регіонах. Інформація стосовно викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря Волинської області від стаціонарних джерел забруднення наявна лише по містам Луцьк, Ковель, Нововолинськ та Володимир-Волинський. Для проведення повноцінного картографування таких даних недостатньо.

Спостереження за станом атмосферного повітря та вмістом забруднюючих речовин у Волинській області проводять 3 установи державної системи моніторингу довкілля. Це Волинський обласний центр з гідрометеорології, Головне управління Держпродспоживслужби у Волинській області та ДУ «Волинський обласний лабораторний центр МОЗ України» [25].

Державною гідрометеорогічною службою оцінка стану забруднення атмосферного повітря в області здійснюється за даними спостережень в місті Луцьк на 3-х постах спостереження. Програма обов’язкового моніторингу якості повітря включає сім досліджуваних речовин: пил, оксид азоту, діоксид азоту, діоксид сірки, оксид вуглецю, фенол, формальдегід.

Вивчаються також і показники радіоактивного забруднення (гамма-фон, мкР/год). Статистика за даними показниками у розрізі окремих населених пунктів не ведеться. Проте, є вичерпна інформація загалом по території області, яка наведена у таблиці 2.5.

Табл. 2.5.

Вміст основних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі Волинської області [25]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Речовина  | Клас небезпеки  | Середньорічний вміст, мг/м3  | Середньо добові ГДК  | Максимальний вміст, мг/м3  | Максимально разові ГДК  |
| Пил |  | 0.09 | 0.15 | 0.4 | 0.5 |
| Діоксид сірки | 3 | 0.002 | 0.05 | 0.011 | 0.5 |
| Оксид вуглецю | 4 | 0.035 | 3 | 2 | 5 |
| Діоксид азоту | 3 | 0.08 | 0.04 | 0.41 | 0.2 |
| Оксид азоту | 3 | 0.04 | 0.06 | 0.23 | 0.4 |
| Фенол | 2 | 0.005 | 0.003 | 0.02 | 0.01 |
| Формальдегід | 2 | 0.006 | 0.003 | 0.037 | 0.035 |

Найбільш антропогенно навантаженим у Волинській області є місто Луцьк. Рівень забруднення повітряного басейну над містом вище середнього рівня забруднення атмосферного повітря по Україні. Про це говорить індекс ІЗА, який становив у 2019 році 7,56. Для порівняння, у 2018 році цей показник становив 10,49.

Максимальні середньорічні концентрації діоксиду азоту та фенолу були значно завищені, дещо краща ситуація склалась із вмістом формальдегідів (табл. 2.6.).

Табл. 2.6.

Вміст окремих забруднюючих речовин в атмосферному басейні міста Луцьк (за 2019 рік) [25]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Забруднююча речовина | Середньорічний вміст, мг/м3 | Максимальний вміст, мг/м3 |
| Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок | 0,6 | 0,8 |
| Діоксид сірки | 0,03 | 0,021 |
| Оксид вуглецю | 0,12 | 0,4 |
| Діоксид азоту | 2,06 | 2,03 |
| Оксид азоту | 0,91 | 0,26 |
| Фенол | 1,77 | 2,14 |
| Формальдегід | 1,83 | 1,07 |

Загалом у 2019 році було проведено 8 інспекцій і перевірено 27 джерел викидів, відібрано 111 проб повітря. На підприємствах ТзОВ «Кроноспан УА», ПАТ «Нововолинський 14 ливарний завод» та ТзОВ «Верба-ВВ» виявлені перевищення за 3 показниками: діоксид азоту, оксид вуглецю та тверді суспендовані речовини.

**ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ ІІ**

1. У Волинській області забруднення фенолами і формальдегідами є значним, а Чернігівщина «лідирує» за забрудненістю повітря оксидами вуглецю.
2. Кількість підприємств, які забруднюють атмосферний басейн у Чернігівській області є більшим, ніж у Волинській. Відповідно до цього, різниться і загальна кількість викидів шкідливих речовин з даних об’єктів. У динаміці за останні роки кількість викидів шкідливих речовин у повітря Чернігівської області значно зменшилась. Це можна пояснити постійним скороченням кількості промислових підприємств та загалом кризовими явищами в економіці. Об’єми викидів у Волинській області хоча і є значно меншими, але починаючи з 2015 року поступово зростають, відповідно до зростання кількості їх джерел.
3. Викиди від пересувних джерел забруднення реєструвати набагато складніше, тому знайти точну і повну інформацію по їх кількості за останні роки неможливо. У представлених областях такі підрахунки не проводяться з 2016 року.
4. Для Чернігівської області найбільшим забрудником атмосферного повітря є електроенергетика, з показником 12,1 тис. т викидів на рік. У Волинській області найбільше викидів приносить виробництво харчових продуктів (0,9 тис. т). На другому місці в обох областях знаходиться сільське господарство. На Чернігівщині значну кількість викидів в атмосферу забезпечує також нафтопереробна промисловість та водоочисні споруди.
5. Найбільшого антропогенного навантаження зазнають повітряні басейни обласних центрів. Це пояснюється зосередженням на їх території великих виробничих потужностей та великої кількості населення. Не дивлячись на високий рівень забруднення повітря Чернігівської області загалом, показник ІЗА міста Чернігова знаходиться на низькому рівні.

**РОЗДІЛ 3. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ**

**3.1. Шляхи і засоби розв’язання проблеми охорони атмосферного повітря**

Забруднення атмосфери, не залежно від своєї тривалості, становить загрозу не лише для навколишнього середовища. Це і великий ризик для життя та здоров’я людей. Довготривалий вплив забруднюючих речовин погіршує загальне самопочуття, серед населення підвищується рівень захворюваності на хвороби дихальних шляхів, серцево-судинної, травної та нервової системи.

Саме з цієї причини, в Україні проводиться регулярний контроль за якістю атмосферного повітря. Встановлюються нові та вдосконалюються вже існуючі контрольно-регулювальні пости на підприємствах, станціях технічного обслуговування, автомобільних кооперативах.

У справі охорони повітряного середовища головну і багато в чому вирішальну роль відіграє державне правове регулювання.

Під правовим регулюванням заходів щодо охорони атмосферного повітряслід розуміти систему правових приписів, які регулюють відносини, що виникають у даній сфері, з метою збереження сприятливого стану повітря, поліпшення і відтворення його стану, запобігання забрудненню та впливу на нього хімічних сполук, фізичних та біологічних чинників та зниження рівня їх впливу [14]. Законодавство України передбачає цілу систему правових заходів (рис. 3.1.). Систематизація заходів з охорони атмосферного повітря запропонована Верховною Радою України в дечому відрізняється від систематизацій, які можна зустріти в науковій літературі. Вона пророблена більш детально і включає в себе ряд важливих пунктів, на які звертають увагу далеко не всі науковці у своїх роботах. Саме тому має сенс звернути увагу саме на дану систему заходів і розглянути найбільш важливі із них детальніше.

Рис. 3.1. Заходи з охорони атмосферного повітря

До заходів дозвільного характеру належить видача дозволів на викид забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Такий дозвіл видається спеціально уповноваженими органами. Окрім того, існують дозволи на експлуатацію (спеціальне використання атмосферного повітря). Їх видають у разі використання устаткування з визначеними рівнями впливу фізичних та біологічних факторів на стан атмосферного повітря [18]; діяльності, спрямованої на штучні зміни стану атмосфери та атмосферних явищ у господарських цілях [21] і т.д. Кожне стаціонарне підприємство яке здійснює викиди забруднюючих речовин, не залежно від їх об'єму, повинне отримати відповідні дозволи на такі викиди.

До заходів попереджувального (превентивного) характеру належить такі:

* стандартизація;
* нормування;
* планування;
* проектування будівництва нових і вдосконалення вже існуючих підприємств;
* встановлення санітарно-захисних зон;
* державна екологічна та санітарно-гігієнічна експертиза;
* моніторинг;
* облік та низка інших.

Ці заходи мають найбільшу кількість правил та вимог. З їх допомогою є можливість дуже ефективно протидіяти забрудненню атмосфери, відстежувати і контролювати потенційно небезпечні об’єкти. Важливу роль у масиві превентивних заходів відіграє моніторинг. Він проводиться з метою збору, обробки та збереження інформації про викиди забруднюючих речовин, рівень забруднення атмосферного повітря. На основі аналізу цих даних проводиться оцінка і прогнозування змін стану атмосфери, розроблюються науково обґрунтовані рекомендації для прийняття рішень у сфері охорони атмосферного повітря [27].

Дотримання превентивних заходів стосовно охорони атмосферного повітря також актуальне під час впровадження відкриттів, розробки винаходів, промислових зразків, застосування нової техніки, систем, технологій чи імпортного устаткування.

Важливим засобом охорони повітряного басейну є державний облік усіх об'єктів, які мають або потенційно можуть мати шкідливий вплив на здоров'я людей і на стан повітря, усіх видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря, усіх видів та ступенів впливу на його стан. Державний облік включає: спостереження за об'єктами, які мають шкідливий вплив; введення на об'єкті обліку стаціонарних джерел, які мають шкідливі викиди; складення необхідної статистичної звітності в галузі охорони атмосферного повітря за стаціонарними та пересувними джерелами; проведення обліку викидів та їх обсягів на зазначених об'єктах [20]. Не менш важливим є і правильне планування міської забудови [16].

Забезпечення функціонування контрольних заходів у галузі охорони атмосфери має на меті забезпечити дотримання вимог законів про охорону атмосферного повітря органами виконавчої влади на місцях, органами місцевого самоврядування, а також установами, підприємствами, організаціями та самими громадянами.

До профілактичних заходів відносять контроль проектування, будівництва та модернізації підприємств чи інших об'єктів, що мають вплив чи можуть потенційно впливати на стан атмосферного повітря. Такі заходи здійснюються за умови обов'язкового дотримання норм екологічної безпеки, державних санітарних вимог і правил встановлених для цих об'єктів. Також враховується і накопичення та трансформація забрудників в атмосфері, їх транскордонне перенесення [19]. Узгодження проектів, будівництв, а також всіх можливих реконструкцій на підприємствах, які впливають чи можуть впливати на стан атмосферного басейну, узгоджуються безпосередньо з природоохоронними, санітарними та інших органів виконавчої або місцевої влади [22]. Для визначення безпеки таких підприємств для здоров'я людей та загальної екологічної безпеки проводяться державні екологічні та санітарно-гігієнічні експертизи.

До правових заходів, спрямованих на охорону атмосферного повітря, належить діяльність з регулювання втілення запобіжних заходів проти забруднення повітря виробничими, побутовими та іншими видами відходів [17]. Комплекс розроблених правових заходів гарантує дотримання всіх встановлених природоохоронних норм фізичними та юридичними особами.

До заходів стимулюючого характеру належать організаційно-економічні заходи, покликані забезпечити функціонування системи стягнень та заохочень. Вони передбачають: введення штрафних санкцій за забруднення навколишнього середовища; відшкодування збитків, заподіяних порушеннями чинного законодавства у сфері охорони атмосферного повітря; надання підприємствам, організаціям чи громадянам (суб'єктам підприємницької діяльності) різних видів пільг у разі використання ними маловідхідних, енергоощадних і ресурсозберігаючих технологій [23], здійснення інших природоохоронних заходів покликаних скоротити викиди забруднюючих речовин та зменшити рівень антропогенного навантаження на повітряний басейн. Також держава активно долучається до будівництва об’єктів екологічного призначення фінансування заходів екологічного спрямування.

Заходи поновлювального (відтворювального) характеру покладають на підприємства, установи та організації певні обов’язки щодо охорони атмосферного повітря. Якщо певний суб'єкт здійснює викиди забруднюючих речовин, які можуть спричинити виникнення надзвичайних техногенних ситуацій та надзвичайних ситуацій природного чи екологічного характеру, то він зобов'язується заздалегідь розробити та погодити спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря і відновлення його стану після можливих надзвичайних ситуацій.

До заборонних заходів можна віднести обмеження, тимчасову заборону або повне припинення функціонування об’єктів які пов’язані з порушеннями умов та вимог до викидів забруднюючих речовин, передбачених спеціальними дозволами [15].

Не виключається також і можливість здійснення інших заходів технологічного, екологічного та іншого характеру, які зможуть забезпечити належний рівень охорони атмосферного повітря.

Окрім спостереження за викидами стаціонарних джерел, останнім часом починає посилюватись контроль і за викидами автотранспорту. Законодавством передбачено здійснення комплексу заходів стосовно відвернення чи прийнамні зменшення забруднення атмосферного повітря викидами транспортних засобів та пересувних установок. До них, зокрема, належить модернізація транспортних засобів та обслуговуючої техніки; переведення транспорту та інших пересувних засобів на менш токсичні види палива; планування та забудова населених пунктів з дотриманням необхідної визначеної відстані між будинками та транспортними шляхами; виведення значних потоків транспорту з густонаселених житлових районів за межі міста; обмеження в'їзду автомобільного та інших видів транспорту у природно-заповідні, курортні, рекреаційні, лікувально-оздоровчі, туристичні зони; покращення стану транспортних шляхів та вуличного покриття; вдосконалення технологій перевезення і зберігання палива, забезпечення контролю за належною якістю палива на нафтопереробних підприємствах та АЗС; вдосконалення контролю за технічним станом транспортних засобів. Також, на загальнодержавному рівні забороняється проектування, виготовлення та експлуатація транспорту, вміст забруднюючих речовин у викидах якого перевищує встановлені нормативи.

Не меншої уваги заслуговує і виконання вимог стосовно охорони атмосферного повітря підчас застосуванні пестицидів та агрохімікатів [15]. Встановлення такого правила було зумовлене інтенсивними темпами запровадження у виробництво згаданих вище засобів. Законодавством передбачено ряд вимог, яких необхідно дотримуватись в ході зберігання, транспортування і використання пестицидів та агрохімікатів.

Заходи з охорони повітря розповсюджуються і на видобуток корисних копалин та проведення вибухових робіт. У межах населених пунктів забороняється створення териконів чи інших відвалів, які можуть стати джерелами забруднення атмосферного повітря. Окрім того, сам процес видобування корисних копалин має проводитись з дотриманням усіх вимог щодо охорони повітряного басейну. Якщо використання надр суб’єктами господарювання здійснюється з порушеннями та призводить до викидів забруднюючих речовин, право на користування надрами відбирається.

Сучасна екологічна ситуація у світі диктує жорсткі вимоги також і до охорони озонового шару, який є складовою частиною атмосфери. Озоновий шар виконує дві основні функції: поглинає шкідливе ультрафіолетове випромінювання; перешкоджає проникненню на поверхню Землі космічного холоду. Руйнування озонового шару відбувається, переважно, в результаті людської діяльності. Природні фактори відіграють другорядну роль. Головною причиною руйнування озонового шару є забруднення атмосферного повітря хімічними домішками у процесі виробничої діяльності. Правові основи охорони озонового шару перебувають на стадії формування. Наприклад, постановою Кабінету Міністрів України від 4 березня 2004 року була затверджена «Програма припинення виробництва та використання озоноруйнівних речовин на 2004 — 2030 роки». Міжнародно-правова основа охорони озонового шару має дещо довшу історію. У 1985 році було прийнято Віденську конвенцію про охорону озонового шару. Дану конвенцію доповнив Монреальський протокол щодо захисту від руйнування озонового шару (1987 р.). Відповідно до цього, в Україні з грудня 1995 р. функціонує Міжвідомча координаційна комісія з питань організації виконання положень Монреальського протоколу. Підприємства, установи та організації, відповідно до міжнародних договорів, зобов'язуються скорочувати і в майбутньому повністю припинити використання та виробництво хімічних речовин, які мають шкідливий вплив на озоновий шар. Також вони проводять роботу спрямовану на зменшення викидів речовин, накопичення яких у повітрі може призвести до негативних змін клімату. Україною ратифіковано Кіотський протокол до Конвенції ООН про зміну клімату.

Регулювання діяльності, яка впливає на зміну погоди і клімату останнім часом набирає все більше значення. Така діяльність наразі можлива лише за дозволами, виданими спеціально уповноваженим органом центральної виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів або його територіальними органами [23]. Порядок погодження і видачі дозволів встановлюється Кабінетом Міністрів України.

**3.2. Заходи, спрямовані на покращення стану атмосферного повітря Чернігівської та Волинської області**

З метою регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у Чернігівській області діє дозвільний режим. Департаментом екології та природних ресурсів облдержадміністрації за весь 2019 рік було видано 294 дозволи на ведення діяльності, яка супроводжується викидами в атмосферу. За 2018 рік було видано 385 таких документів [7]. У даних дозволах визначалися шляхи та терміни зменшення обсягів викидів в атмосферне повітря. Дотримання суб’єктами господарювання умов, прописаних у таких дозволах, та недопускання перевищення максимально допустимих обсягів викидів забруднюючих речовин є надійним засобом забезпечення охорони атмосферного повітря.

До 2018 року у Чернігівській області велась статистика щодо обсягу витрат грошових коштів на впровадження заходів з охорони повітря. Внаслідок внесення змін до правил ведення статистичної звітності така інформація перестала бути необхідною. За останній звітний 2017 рік загальні витрати на охорону атмосферного повітря у Чернігівській області склали 1987800грн. Більша частина зазначеної суми, а саме 1268700грн, була витрачена на планові ремонти очисних установок КЕП «Чернігівська ТЕЦ» [6]. Такий розподіл бюджету зумовлений тим, що Чернігівська ТЕЦ є найбільшим забрудником атмосферного повітря і загалом навколишнього середовища в усій області. Варто зауважити, що витрати за всі звітні роки постійно зростали. Наприклад, у 2012 році вони складали 65800грн. З 2018 року почалось суттєве скорочення витрат на ремонт та модернізацію Чернігівської ТЕЦ. Це, у свою чергу, спричинило незначний підйом кількості шкідливих викидів в атмосферу. Інформація щодо таких витрат за 2019 рік відсутня у статистичній звітності. Однак, за даними про кількість викидів від Чернігівської ТЕЦ, можна судити про збереження загальної тенденції до їх зменшення (9,488 тис. т у 2019р., проти 11,257 тис. т у 2018р.). Прослідкувати відношення рівня капіталовкладень до рівня викидів забруднюючих речовин від підприємства можна за даними на рис.3.2. Тут можна виділити доволі чітку залежність – відповідно до збільшення рівня капіталовкладень кількість викидів буде зменшуватись. Наприклад, у 2012 році спостерігалась найменша кількість капіталовкладень – 65,8 тис. грн., при цьому, рівень викидів був дуже високим – 19,2 тис. т. Завдяки найбільшому рівню фінансування у 2017 році (1268,7 тис. грн.) вдалося знизити кількість викидів до рекордно низького рівня – 11,069 тис. т.

Рис.3.2. Капіталовкладення в КЕП «Чернігівська ТЕЦ» та рівень викидів від підприємства (побудовано автором на основі даних [6] та [5])

Для зберігання виробничих відходів – в основному вугільної золи, підприємство використовує золонакопичувач. Він розташований за 1 км від підприємства у другому поясі санітарно-захисної зони Десни. Завдяки спеціальній гідравлічній системі із відходів здійснюється золовидалення. З метою очистки диму від золи котли на підприємстві обладнані мокрими золоуловлюючими установками.

Починаючи з 1993 року на електростанції повністю відмовились від використання мазуту як палива, що значно зменшило кількість відходів виробництва та шкідливих викидів.

У рамках Програми охорони навколишнього природного середовища Чернігівської області на 2014-2020 роки у 2019 році було проведено ще цілий ряд заходів з охорони атмосферного повітря. Зокрема, ТОВ фірма «ТЕХНОВА» проводила роботи з визначення вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міста Чернігів. Чернігівським національним технологічним університетом було проведено наукове дослідження системи управління відходами в області, визначено поточний стан, а також окреслено можливі проблеми та загрози, дано стратегічну екологічну оцінку стану довкілля на Чернігівщині. Окрім того, даний університет провів дослідження екологічного стану атмосферного повітря (також ґрунтів, тваринного та рослинного світу, водних ресурсів) на території Ічнянського району після надзвичайної ситуації викликаної вибухами боєприпасів.

Мали місце і роботи, пов’язані з утилізацією небезпечних відходів. У смт. Варва за 2019 рік було знешкоджено 25 кг оксиду ртуті (червоної ртуті) [28]. Підприємство ТОВ "УКРІЗОТОПСЕРВІС" підготувало до зберігання та подальшої утилізації відходи функціонування приладів Чернігівського медичного центру сучасної онкології, які мають високий рівень іонізуючого випромінювання. На території Сосницького та Менського районів облаштовано по сміттєзвалищу.

З метою покращення стану повітряного басейну Чернігівської області було проведено також і ряд заходів спрямованих на збереження та розвиток природно-заповідного фонду. Створено проекти землеустрою, стосовно організації і встановлення меж об’єктів ПЗФ, розроблено проекти охорони, відтворення та рекреаційного використання даних об’єктів.

Також позитивний вплив на стан атмосферного повітря мало впровадження вдосконалених енергозберігаючих технологій на каналізаційних очисних спорудах смт. Варва.

Для порівняння, у 2018 році ситуація була дещо іншою. Проводились роботи з реконструкції очисних споруд у с. Снов'янка та смт. Куликівка. Активно проводилась робота з озеленення міст та сіл області. Фірма «ТЕХНОВА» проводила щорічні роботи з визначення вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міста Чернігів. Однак, у 2018 році деякі із розроблених ініціатив так і не були втілені у життя. Зокрема, планувалось будівництво полігону для твердих побутових відходів у смт. Ріпки, але роботи так і не розпочались. На додачу, було заплановано ремонт та модернізацію очисних установок на підприємствах області, які або не були виконані, або досі тривають [24].

Проаналізувавши також звіти про виконання Програми з охорони навколишнього середовища за 2014 – 2017 роки у підсумку можна сказати, що охороні атмосферного повітря у Чернігівській області приділяється недостатньо уваги. Основний масив проведених заходів стосувався переважно охорони вод та ґрунтового покриву. Варто звернути увагу і на брак статистичної звітності та відсутність чітких стандартів до її оформлення. У 2019 році ситуація почала покращуватись, кількість повітроохоронних заходів зросла, як і відсоток їх успішного виконання.

З огляду на екологічні проблеми регіону, можна виділити такі основні пріоритетні напрямки у сфері охорони повітряного басейну Чернігівщини:

* будівництво сміттєпереробних заводів; відмова від ТЕС на мазуті та вугіллі і перехід на міні-ТЕЦ, що використовують газ із сміттєвих звалищ;
* створення реєстру з обліку токсичних відходів, забезпечення їх утилізації або безпечного захоронення;
* використання автоматизованих засобів визначення і контролю якісних та кількісних показників стану атмосферного повітря;
* сприяння залучення громадськості до роботи над екологічними програмами; розробка програм з екологічної освіти та екологічного виховання;
* диверсифікація шляхів фінансування заходів з охорони повітря.

Відповідно до вимог чинного законодавства дозвільний режим існує і на території Волинської області. Всього за 2019 рік дозволи на викиди у повітря шкідливих речовин отримали 240 підприємств.

Протягом 2019 року на виконання заходів, спрямованих на покращення стану атмосферного повітря області, було витрачено 1165170 гривень. Даний показник на фоні загальної тенденції до скорочення видатків на охорону довкілля став найменшим за останні роки (у 2018 було витрачено 1245240 грн., у 2017 – 2745868 грн.).

На даний момент діяльність у сфері моніторингу та охорони атмосферного повітря Волинської області забезпечується такими нормативно-правовими документами:

* розпорядження № 133 від 12.03.2020 «Про здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря»;
* наказ управління екології та природних ресурсів облдержадміністрації №8 від 13.03.2020 «Про утворення комісії з питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» [25].

Велике значення для охорони повітряного басейну Волинської області має регіональна екологічна програма «Екологія 2016 – 2020». Відповідно до неї, на підприємствах кожного року проводяться природоохоронні заходи (за власні кошти підприємств). Зокрема, здійснюється контроль викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Особливий контроль за викидами проводиться над підприємствами АТ АК «Богдан Моторс». Також було проведено інвентаризацію викидів ТзОВ «РЦ "Промінь» та Луцького МПД ДП «Укрспирт» [9].

Мали місце і більш серйозні режимно-налагоджувальні роботи на газоспалювальному обладнанні підприємств АТ АК «Богдан Моторс» та на котлоагрегатах ДКП «Луцьктепло». Найбільш значні роботи проведено на підприємствах ПАТ «СКФ Україна». Було виконано реконструкцію та модернізацію газоочисного устаткування на загальну суму 410 тис. грн. [25].

Порівнюючи з попередніми роками, кількість повітроохоронних заходів у Волинській області на даний момент почала зменшуватись (як і фінансування на їх проведення). У 2018 році всі основні роботи виконувались на вже згаданих вище підприємствах. На виробничих потужностях АТ АК «Богдан Моторс» було проведено режимно-налагоджувальні роботи, протягом року контролювався рівень викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Інвентаризацію забруднюючих викидів проводили також ПАТ «СКФ Україна», ПрАТ «Луцький пивзавод». Серйозної реконструкції вентиляційних систем та систем очистки повітря зазнало ДП ЛРЗ «Мотор». Налагоджувальні роботи відбувались і на агрегатах ДКП «Луцьктепло».

Основні роботи по охороні повітряного басейну Волинської області у 2016 – 2017 роках також проводились на вже перерахованих підприємствах.

Відповідно до державної екологічної програми «Екологія» у Волинській області пріоритетними напрямками в охороні повітряного басейну є:

* модернізація та налаштування обладнання для знешкодження викидів в атмосферне повітря на ДП «Ковельський завод кормових додатків «Ветсанзавод»;
* постійне проведення режимно-налагоджувальних робіт на агрегатах ДКП “Луцьктепло”;
* модернізація застарілого обладнання на підприємствах, в першу чергу – парових котлів;
* переведення транспортних засобів на використання зрідженого газу;
* закупка та встановлення промислових пиловловлювачів на обладнання, яке є джерелом утворення пилу;
* ліквідація системи котельних та переведення на автономне опалення цехів підприємств [9].

З огляду на перспективу розвитку туризму для обох областей важливою є відмова від застарілих твердопаливних котлів та перехід на сучасні котли-утилізатори, які працюють на відходах лісопереробки. Важливим аспектом є газифікація котелень на базах відпочинку, яка вже почалась, але потребує подальшого розвитку. Також дуже важливим є більш масове впровадження стисненого природного газу, в якості палива для різних видів двигунів, шляхом створення широкої мережі газонаповнюючих станцій. Не залежно від регіональних екологічних програм основним завданням з охорони атмосферного повітря завжди є зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних та пересувних джерел викидів за рахунок впровадження заходів по охороні атмосферного повітря.

**ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ ІІІ**

1. Визначальну роль у справі охорони атмосферного повітря відіграє державне регулювання. Законодавство України передбачає цілий ряд правових заходів. До них належать дозвільні, попереджувальні, контрольні, профілактичні, правові, стимулюючі та заборонні заходи. Окрім встановлення, держава також контролює і виконання таких заходів.
2. У кожній області діють власні екологічні програми, у яких обов’язковим і невід’ємним пунктом є охорона повітряних басейнів та розробка заходів з покращення його загального стану. У Чернігівській області діє Програма охорони навколишнього природного середовища на 2014-2020 роки. Найбільше уваги в області приділяють плановим ремонтам на Чернігівській ТЕЦ та модернізації її очисних установок.
3. У Волинській області основною екологічною програмою є «Екологія 2016 – 2020». Відповідно до неї, кожного року проводяться заходи з охорони атмосферного повітря на ДКП «Луцьктепло», АТ АК «Богдан Моторс», ПАТ «СКФ Україна» та інших, ведуться ремонтно-налагоджувальні роботи та вдосконалення очисного устаткування

**ВИСНОВКИ**

За результатами проведеного магістерського дослідження вдалося отримати наступні результати:

1. Основними забрудниками атмосферного повітря є оксиди азоту, оксиди вуглецю, метан, важкі метали, смог, пил, сполуки хлору, аміак, фенол, фреон. У нормі певна кількість даних речовин може міститись у повітрі. Саме тому природне забруднення атмосфери є фоновим і, як правило, не викликає негативних наслідків.
2. Основним же джерелом забруднень є антропогенний вплив.

Усі джерела антропогенних викидів можна поділити на стаціонарні та пересувні. Переважну більшість забруднюючих речових, серед пересувних джерел, викидає автомобільний транспорт. Продукти згорання палива містять у собі оксиди вуглецю, альдегіди, діоксид сірки, сажу, бензапірен. Точні дані стосовно забруднень та їх більш детальні характеристики встановити на даний момент не вдається. Це викликано загальною складністю проведення таких вимірів та високою динамікою переміщення джерел забруднення разом із їх викидами.

1. Серед стаціонарних джерел забруднення найбільшу небезпеку для повітряного басейну Волинської області несуть підприємства сільського, лісового та рибного господарства, підприємства добувної та переробної промисловості, підприємства, що займаються розробкою кар’єрів, а також підприємства постачальники газу, електроенергії, конденсованого повітря та пари. Основними забруднювачами повітря області є ТзОВ «Птахокомплекс «Губин», Локачинський цех ПАТ «Укргазвидобування», ПАТ «Володимир-Волинська птахофабрика», ТзОВ «Волинь-зерно-продукт», ПАТ «Гнідавський цукровий завод», ДКП «Луцьктепло», АТ АК «Богдан Моторс».
2. У Чернігівській області найбільшими забруднювачами повітря є підприємства енергетики, сільського господарства та мисливства, підприємства з добування сирої нафти та природного газу і їх переробки. Головними забрудникамм повітря є Гнідинцівський газопереробний завод, ТОВ «Дружба-Нова», КЕП «Чернігівська ТЕЦ».
3. Загалом, повітряний басейн Чернігівської області знаходиться у значно гіршому стані на відміну від Волинської. Це пояснюється більшою кількістю потужних промислових підприємств на Чернігівщині. Серед основних забрудників можна виділити діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю. В динаміці за останні роки простежується скорочення кількості викидів у повітря Чернігівської області, і навпаки, невелике збільшення кількості викидів у Волинській області. Скорочення викидів викликано кризовими явищами в українській економіці та поступовим закриттям ресурсо- та енергоємних підприємств. Основні забрудники атмосферного повітря розміщені відносно рівномірно по території області без яскраво вираженої концентрації в окремих точках.
4. Найбільшого навантаження зазнають повітряні басейни обласних центрів – Чернігова та Луцька. Індекс забрудненості атмосфери міста Чернігів знаходиться в рамках середніх показників по Україні, а міста Луцьк – вище за середні.
5. З метою покращення стану повітря досліджуваних областей, в них діє широка система заходів з державно-правового регулювання. Виконуються відповідні екологічні програми та проводяться різноманітні повітроохоронні заходи. Більшість із них мають на меті проведення моніторингу, ведення обліку викидів підприємств, обмеження їх шкідливого впливу шляхом модернізації очисних систем, скорочення викидів транспорту та підвищення екологічної грамотності населення.