МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний

Кафедра екології та охорони довкілля

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Оцінка якості атмосферного повітря окремих міст західних регіонів України

Виконав студент 3року навчання гр. Е-41і
спеціальності 101 – Екологія
Кравченко Олександр Сергійович

Керівник к.геогр.н., доц.
Чугай Ангеліна Володимирівна

Рецензент к.геогр.н., доц.
Боровська Галина Олександрівна

Одеса 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *природоохоронний*
Кафедра *екології та охорони довкілля*
Рівень вищої освіти *бакалавр*
Спеціальність *101 – Екологія*

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри *екології та охорони довкілля*
Т.А. Сафранов
«*18*» *квітня 2019 року*

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Кравченку Олександру Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Оцінка якості атмосферного повітря окремих міст західних регіонів України*

Керівник роботи *Чугай Ангеліна Володимирівна, к.геогр.н., доцент*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти *№ 343-С* від *7 грудня 2018 року*

2. Строк подання студентом роботи *08 червня 2019року*

3. Вихідні дані до роботи *матеріали про обсяги викидів ЗР від стаціонарних і пересувних джерел, дані моніторингових спостережень за якістю атмосферного повітря регіонів Західної України*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1) Характеристика антропогенного впливу на атмосферне повітря регіонів Західної України
2) Оцінка якості атмосферного повітря окремих міст Західної України
3) Порівняльний аналіз рівня забруднення атмосферного повітря регіонів Західної України

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1) Карта Західної України (1 рис.).

2) Викиди ЗР в атмосферне повітря регіонів Західної України (8 рис.).

3) Динаміка викидів ЗР від стаціонарних джерел по окремих містах Волинської області у 2014 – 2017 рр. (1 рис.).

4) Обсяги викидів ЗР в атмосферне повітря регіонів Західної України від стаціонарних джерел за видами економічної діяльності (4 рис.).

5) Викиди ЗР в атмосферне повітря по районах Закарпатської області у 2017 р. (1 рис.).

6) Склад викидів ЗР в атмосферне повітря регіонів Західної України від стаціонарних джерел (4 рис.).

7) Основні підприємства-забруднювачі Закарпатської області у2017 р. (1 рис.).

8) Викиди ЗР в атмосферне повітря по окремих містах Тернопільської області у 2016 – 2017 рр. (1 рис.).

9) Викиди ЗР в атмосферне повітря по окремих містах Хмельницької області у 2016 – 2017 рр. (1 рис.).

10) Викиди ЗР в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення за регіонами у 2014 – 2015 рр.(1 рис.).

11)Значення ІЗА в найбільш забруднених містах України у 2015 р.(1 рис.).

12)Карта-схема розташування КВП у м. Луцьк(1 рис.).

13)Значення ІЗА міст Західної України окремими ЗР у 2013 – 2017 рр. (8 рис.).

14) Значення КІЗА міст Західної України у 2013 – 2017 рр. (8 рис.).

15)Карта-схема розташування КВП у м. Тернопіль (1 рис.).

16) Обсяги викидів ЗР в атмосферне повітря регіонів Західної України (1 рис.).

17) Викиди ЗР від стаціонарних джерел по окремих містах Західної України (1 рис.).

18) Порівняльний аналіз КІЗА окремих міст Західної України у 2013 –2017 рр. (1 рис.).

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	немає		

7. Дата видачі завдання *18 квітня 2019 року*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Загальні відомості про регіон дослідження	18.04.19-28.04.19	95	Відм.
2.	Характеристика антропогенного впливу на атмосферне повітря регіонів Західної України	29.04.19-5.05.19	85	Добре
3.	Методика оцінки якості атмосферного повітря	6.05.19-12.05.19	90	Відм.
	Рубіжна атестація	13.05.19-19.05.19	90	Відм.
4.	Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря окремих міст Західної України	20.05.19-26.05.19	85	Добре
5.	Порівняльний аналіз забруднення повітряного басейну регіонів Західної України	27.05.19-30.05.19	95	Відм.
6	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника	31.05.19-5.06.19	90	Відм.
7	Підготовка паперової версії дипломної роботи і презентаційного матеріалу до публічного захисту.	6.06.19-8.06.19	90	Відм.
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90,0	

Студент _____ (підпис) *КравченкоО.С.* (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ (підпис) *Чугай А.В.* (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кравченко О.С. Оцінка якості атмосферного повітря окремих міст західних регіонів України.

На даний час проблема забруднення атмосферного повітря є особливо гострою для регіонів України, в тому числі і західних.

Метою виконаної бакалаврської кваліфікаційної роботи є оцінка рівня забруднення атмосферного повітря регіонів Західної України.

Об'єктом дослідження є повітряний басейн регіонів Західної України, предметом дослідження – рівень забруднення атмосферного повітря регіонів Західної України.

В якості вихідних даних в роботі використані матеріали літературних джерел інформації, а також матеріали Регіональних доповідей, Екологічних паспортів щодо рівня антропогенного навантаження на повітряний басейн і моніторингових спостережень за якістю атмосферного повітря в окремих містах Західної України за 2013 – 2017 рр.

Максимальні обсяги викидів, що перевищують 200 тис. т/рік, відзначаються у Івано-Франківській і Львівській областях. У Закарпатській, Рівненській і Хмельницькій областях викиди ЗР перевищують 50 тис. т/рік. Майже у всіх регіонах Західної України переважаючими джерелами забруднення є пересувні джерела за виключенням складають Івано-Франківської і Львівської областей.

Аналіз викидів ЗР в атмосферне повітря окремих міст Західної України від стаціонарних джерел показав, що максимальні значення викидів відзначаються у м. Рівне, мінімальні – у м. Івано-Франківськ. При цьому стаціонарні джерела є переважаючими забруднювачами в Івано-Франківській області. Також, значна кількість викидів надходить в атмосферне повітря м. Львів.

Серед обласних центрів регіону максимальні значення *КІЗА* відзначались у м. Івано-Франківськ, мінімальні – у м. Тернопіль. Це може свідчити про те, що у м. Івано-Франківськ на відміну від області переважаючими джерелами забруднення є, в першу чергу, автомобільний транспорт. Якість атмосферного повітря у переважній більшості міст Західної України характеризується категорією «слабко забруднена» (Львів, Тернопіль, Хмельницький, Чернівці, в окремі роки Івано-Франківськ і Рівне). Міста Луцьк і Ужгород в основному характеризуються категорією «забруднена», м. Івано-Франківськ у 2015 – 2017 рр. – категорією «високо забруднена» – «сильно забруднена».

Робота складається зі вступу, 3 основних розділів, висновку, переліку посилань та додатку. Обсяг роботи складає 72 с., в т.ч. 45 рис., 9 табл. та 48 літературних джерел.

Ключові слова: індекс забруднення атмосфери, антропогенне навантаження, оцінка якості.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ 7
ВСТУП 8
1 ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ЗАХІДНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ 10
1.1 Загальні відомості про регіон дослідження 10
1.2 Волинська область 15
1.3 Закарпатська область 17
1.4 Івано-Франківська область 20
1.5 Львівська область 23
1.6 Рівненська область 25
1.7 Тернопільська область 28
1.8 Хмельницька область 30
1.9 Чернівецька область 32
2 ОЦІНКА ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ РЕГІОНІВ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ 35
2.1 Методика оцінки рівня забруднення атмосферного повітря 35
2.2 Результати оцінки та їх аналіз 37
3 ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ РЕГІОНІВ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ 57
ВИСНОВКИ 62
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 68
ДОДАТОК А 72

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГДК – гранично допустима концентрація

ЗР – забруднююча речовина

ІЗА – індекс забруднення атмосфери

КІЗА – комплексний індекс забруднення атмосфери

КВП – контрольно-вимірювальний пост

ЛВУМГ – лінійне виробниче управління магістральних газопроводів

ВСТУП

На даний час проблема забруднення атмосферного повітря є особливо гострою для регіонів України. Склад атмосферного повітря залежить від виду виробництва і рівня його технології. Крім того, перше місце по забрудненню повітря в більшості міст України міцно утримується пересувними джерелами, в першу чергу, автомобільним транспортом – до 80 % від загальної суми речовин, що викидаються. Тому оцінка забруднення повітряного басейну регіонів України є необхідною і актуальною задачею.

Метою виконаної бакалаврської кваліфікаційної роботи є оцінка рівня забруднення атмосферного повітря регіонів Західної України. Даний регіон в цілому не входить до переліку областей України з високим рівнем забруднення повітряного басейну. Проте окремі області і міста входять до переліку регіонів зі значними обсягами викидів забруднюючих речовин і значним рівнем забруднення атмосферного повітря.

В якості вихідних даних в роботі використані матеріали літературних джерел інформації, а також матеріали Регіональних доповідей, Екологічних паспортів щодо рівня антропогенного навантаження на повітряний басейн і моніторингових спостережень за якістю атмосферного повітря в окремих містах Західної України за 2013 – 2017 рр.

Об’єктом дослідження є повітряний басейн регіонів Західної України, предметом дослідження – рівень забруднення атмосферного повітря регіонів Західної України.

При виконанні роботи були поставлені такі завдання:

- проаналізувати рівень антропогенного навантаження на регіони Західної України;
- визначити переважаючі джерела забруднення атмосферного повітря регіонів;

- виконати оцінку рівня забруднення атмосферного повітря окремих міст Західної України і класифікацію на основі результатів оцінки;
- виконати порівняльний аналіз забруднення атмосферного повітря регіонів Західної України.

Робота апробована на V Всеукраїнській науково-технічній конференції «Актуальні проблеми науково-промислового комплексу регіонів» (ІХТ СНУ ім. В. Даля, м. Рубіжне, квітень 2019 р.).

1 ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ЗАХІДНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

1.1 Загальні відомості про регіон дослідження

Західна Україна – термін для означення низки історичних українських земель, а саме: Буковини, Волині, Галичини, Поділля, Закарпаття, а також Західного Полісся(рис. 1.1) [1].

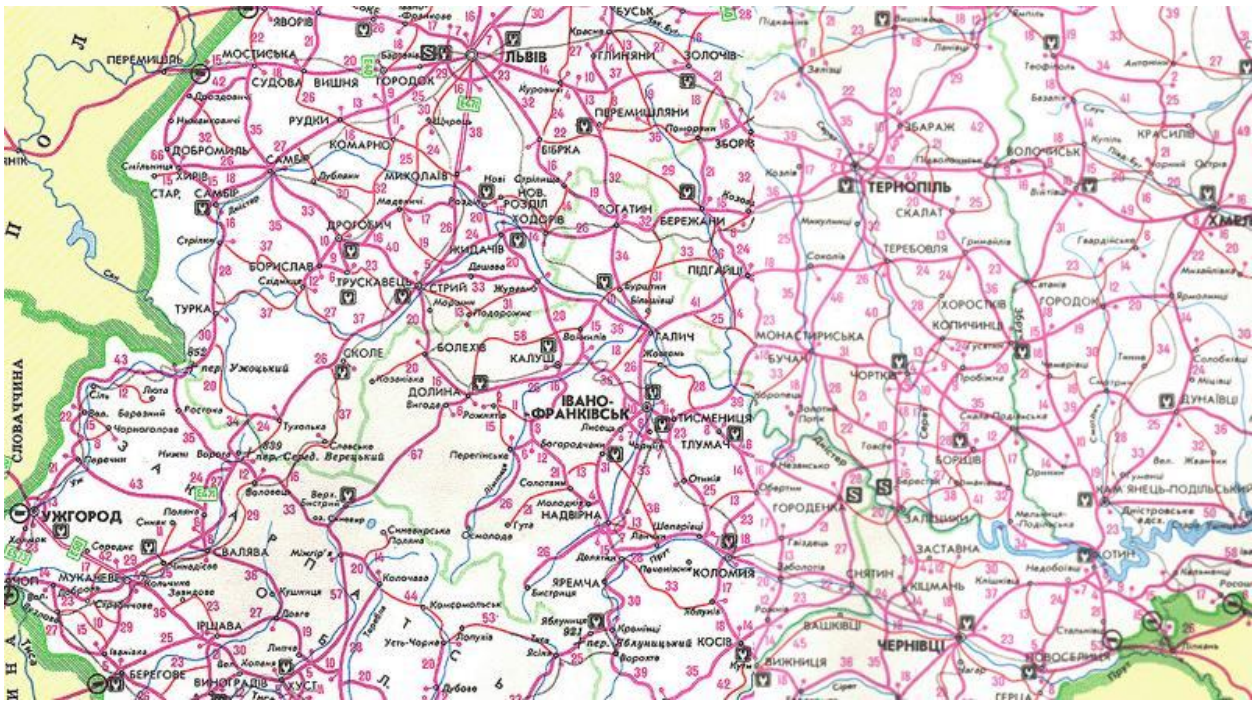

Рис. 1.1 – Карта Західної України [2].

У контексті історії України XX ст. найчастіше вживається для означення територій, приєднаних до Радянського Союзу і включених до складу УРСР на початку Другої світової війни та після її закінчення, а також суміжних з ними територій. У різні часи під даний термін підпадали різні частини українських етнічних земель.

У сучасному розумінні терміна до Західної України зараховують вісім українських областей – Львівську, Івано-Франківську, Тернопільську,

Волинську, Рівненську, Хмельницьку, Чернівецьку та Закарпатську. Зрідка до західноукраїнського макрорегіону зараховують Вінницьку та Житомирську області, значно частіше ці регіони відносять до центрального та північного регіонів. В окремих випадках до Центральної та Північної України відносять Хмельницьку, Рівненську та Волинську області в зв'язку з тим, що території цих трьох західноукраїнських областей не входили до складу Австро-Угорщини та Західно-Української Народної Республіки, а у випадку території Хмельницької області – також до складу міжвоєнної Польської Республіки[1].

Через територію Західної України пролягає 12 залізничних сполучень з п'ятьма сусідніми державами, на більшості з яких встановлені прикордонні залізничні переходи. Міжнародне значення мають переходи Мостиська II – Медика з Польщею, Чоп – Чієрни – над Тисою зі Словаччиною, Чоп – Захонь з Угорщиною, Вадил – Сірет, Черепківці – Дорнештиз Румунією і Сокиряни – Окницяз Молдовою. Інші переходи мають місцеве значення.

Через гірські хребти прокладено потужні нафто- і газопроводи, якими транспортується основна частина експорту російського і туркменського газу, а також російської нафти в країни Центральної та Західної Європи.

Найбільшими магістральними газопроводами є «Братерство», «Союз», «Прогрес», Уренгой – Помари – Ужгород. Крім того, існує малопотужний газопровід Дашава – Самбір – Нижанкович із переходом у Польщу. Через територію Західного регіону прокладено також нафтопровід «Дружба». У передгір'ї Карпат – у Долині, Богородчанах і Стрию споруджено газо- і нафтокомпресорні станції. У межах регіону проходить потужний етиленопровід з Калуша в Угорщину, яким транспортуються продукти переробки нафти з Передкарпаття.

Природні ресурси Західної України (мінерально-сировинні, лісові, водні та рекреаційні) значною мірою впливають на формування просторової та галузевої структури господарського комплексу, визначають пріоритетні напрями його розвитку.

Наявна мінерально-сировинна база стала фундаментом для формування вугільної, нафтохімічної промисловості та промисловості будівельних матеріалів. Важливим джерелом енергоносіїв у регіоні є Львівсько-Волинський вугільний басейн.

Більша частина основних нафтових і газових родовищ вироблена частково або повністю. Збільшення видобутку нафти та газу залежить від обсягів експлуатаційного та пошуково-розвідувального буріння.

На території регіону є значні поклади торфу, четверта частина балансових запасів якого має промислове значення. Ступінь експлуатації родовищ торфу невелика. Поки що він використовується переважно для виготовлення органічно-мінеральних добрив і компостів і також як місцеве паливо.

З родовищ металів у регіоні перспективними для освоєння можуть бути Берегівське і Біганське родовища поліметалевих руд, а також поклади Мужієвського золотоносного родовища на Закарпатті. Крім того, розвідані поклади глиноземної сировини і баришу.

Територія Львівської та Івано-Франківської областей багата покладами самородної сірки. Тут розвідано близько 20 родовищ. Експлуатуються Роздольське, Подорожнянське, Язівське і Немирівське родовища, на базі яких функціонують Яворівське і Роздольське виробничі об'єднання «Сірка». Підготовлено до освоєння Любінське родовище, розвідуються обсяги покладів сірки Загайпільського і Тлумацького родовищ на території Івано-Франківської області.

Промислові поклади калійних солей знаходяться на території Львівської та Івано-Франківської областей. Їхні промислові запаси становлять 2,9 млрд. т. Найбільші родовища – Стебниківське, Калуш-Голинське і Ориславське. Два перших експлуатується і на їх базі функціонують Стебниківський калійний комбінат і Калушське виробниче об'єднання «Хлорвініл».

Розробляються родовища кам'яної солі: Солотвинське (Закарпатська область), Болехівське і Долинське (Івано-Франківська область), Дрогобицьке (Львівська область). Загальнодержавне значення має Бориславське родовище озокериту.

На території Західної України є поклади різноманітних будівельних матеріалів: цементної сировини, крейди, вапняків, будівельного каменю, гіпсу, цегельно-черепичної сировини тощо. У регіоні найнижчий у країні рівень сільськогосподарського освоєння і розораності земель.

Регіон відрізняється специфікою видового складу природних рекреаційних ресурсів, їхньою концентрацією і досить великими запасами. Тут налічується понад 800 водопунктів мінеральних вод практично всіх бальнеологічних типів з сумарним добовим дебетом близько 58 тис. $м^3$. Серед них унікальні високоефективні типи, що рідко зустрічаються: трускавецька «Нафтуся», моршинські розсоли, закарпатські вуглекислі, залізисті та миш'яковисті води.

Західний регіон займає вагоме місце в економіці України, виробляючи близько 15 % промислової та сільськогосподарської продукції. Тут сформувався індустріально-аграрний тип господарського комплексу.

Провідними галузями промисловості регіону є лісова, деревообробна, целюлозно-паперова, хімічна та нафтохімічна, машинобудування і металообробка, легка і харчова промисловість. Домінуюче місце в галузевій структурі промисловості займає машинобудування і металообробка.

Машинобудівний комплекс регіону представлений галузями приладобудування, електротехнічної, верстатобудівної, інструментальної та автомобільної промисловості, підприємствами хімічного, нафтохімічного, будівельно-шляхового та комунального машинобудування, електронної та радіотехнічної промисловості.

Лісовиробничий комплекс Західної України спеціалізується на виготовленні меблів, меблевих заготовок, клеєної та струганої фанери, деревостружкових плит, пиломатеріалів, а також продукції лісохімії.

Розвиток промисловості будівельних матеріалів спирається на власну сировинну базу. У регіоні працюють підприємства з виробництва цементу різних марок, залізобетонних конструкцій і деталей, вапна, азбесту, цегли, кахлю, будівельного скла.

Найбільші об'єкти паливно-енергетичного комплексу зосереджені у Львівській, Івано-Франківській та Рівненській областях. Це Рівненська АЕС, Бурштинська і Добротвірська ДРЕС.

Хімічне і нафтохімічне виробництво Західної України включає гірничо-хімічну промисловість (добування сірки, калійних солей), основну хімію, промисловість хімічних волокон, лакофарбову, хімічних реактивів, пластичних мас і виробів з них.

Легка промисловість випускає різні види тканин, швейні, панчішно-шкарпеткові вироби, верхній і білизняний трикотаж, взуття та ін.

Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для виробництва сільськогосподарської сировини сприяли розвитку в регіоні майже всіх підгалузей харчової промисловості – м'ясної, молокопереробної, цукрової, спиртової, плодоовочевої, борошномельної, крохмалопатокової, виноробної тощо.

Рівнинні території регіону спеціалізуються на м'ясо-молочному тваринництві, свинарстві, птахівництві, вирощуванні зерна, картоплі, овочів, цукрових буряків, передгірські – м'ясо-молочному скотарстві, льонарстві, вирощуванні зерна і картоплі, гірські – на м'ясо-молочному скотарстві, вівчарстві.

Природно-ресурсний потенціал Західної України забезпечує можливості для ефективного розвитку рекреаційної діяльності як в передгірських, так і на рівнинних територіях. Попит на рекреаційні послуги оцінюється в понад 4 млн. чол./рік лише для потреб відпочинку і туризму (без урахування короткочасного). Разом з потребами в санаторно-курортному лікуванні на базі мінеральних вод регіону він оцінюється щонайменше в 6 млн. чол./рік. Сумарна місткість рекреаційних об'єктів у 8 – 10 разів менша,

ніж в аналогічних регіонах за кордоном. У цілому рекреаційний потенціал регіону використовується на 10 – 12 % [3].

1.2 Волинська область

За даними обласного управління статистики в 2017 р. в атмосферне повітря області надійшло 5,1 тис. т шкідливих речовин. Загальний обсяг шкідливих речовин, які потрапили в атмосферне повітря від роботи стаціонарних джерел викидів, збільшився на 9,9 %.

Найвища щільність викидів від стаціонарних джерел спостерігається у містах обласного підпорядкування: Луцьк, Ковель, Нововолинськ та Володимир-Волинський. Найменше викидів припадає на Рожищенський, Старовижівський, Шацький, Ратнівський та Ковельський райони[4].

На рис. 1.2 наведено відомості щодо обсягів викидів забруднюючих речовин (ЗР) від стаціонарних і пересувних джерел. Зазначимо, що з 2016 р. розрахунок викидів від пересувних джерел не ведеться.

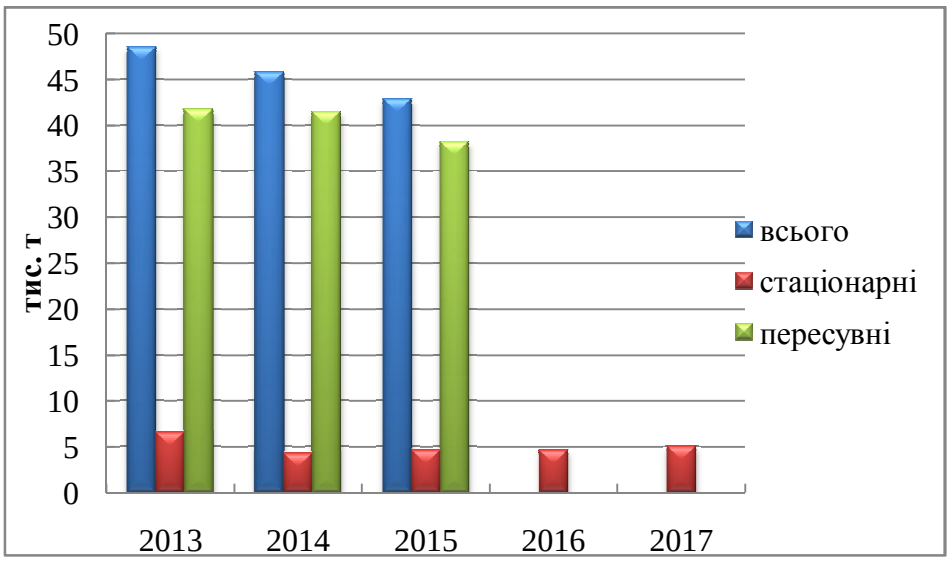

Рис. 1.2 – Викиди ЗР в атмосферне повітря Волинської області у 2013 – 2017 рр. [4].

Як видно з рисунку, у 2013 – 2016 рр. відзначається тенденція до зменшення обсягів викидів як від стаціонарних, так і пересувних джерел. У 2017 р. викиди від стаціонарних джерел дещо збільшились. Переважаючими джерелами забруднення є пересувні.

У загальному обсязі викидів від стаціонарних джерел забруднення переважають метан (13,1 %), речовини у вигляді твердих суспендованих частинок (27,2%) та оксид вуглецю (33,5%)[4].

На рис. 1.3 наведено відомості щодо динаміки викидів ЗР від стаціонарних джерел в містах обласного підпорядкування. Як видно, максимальна кількість викидів відзначається у м. Луцьк, мінімальна – у м. Володимир-Волинський.

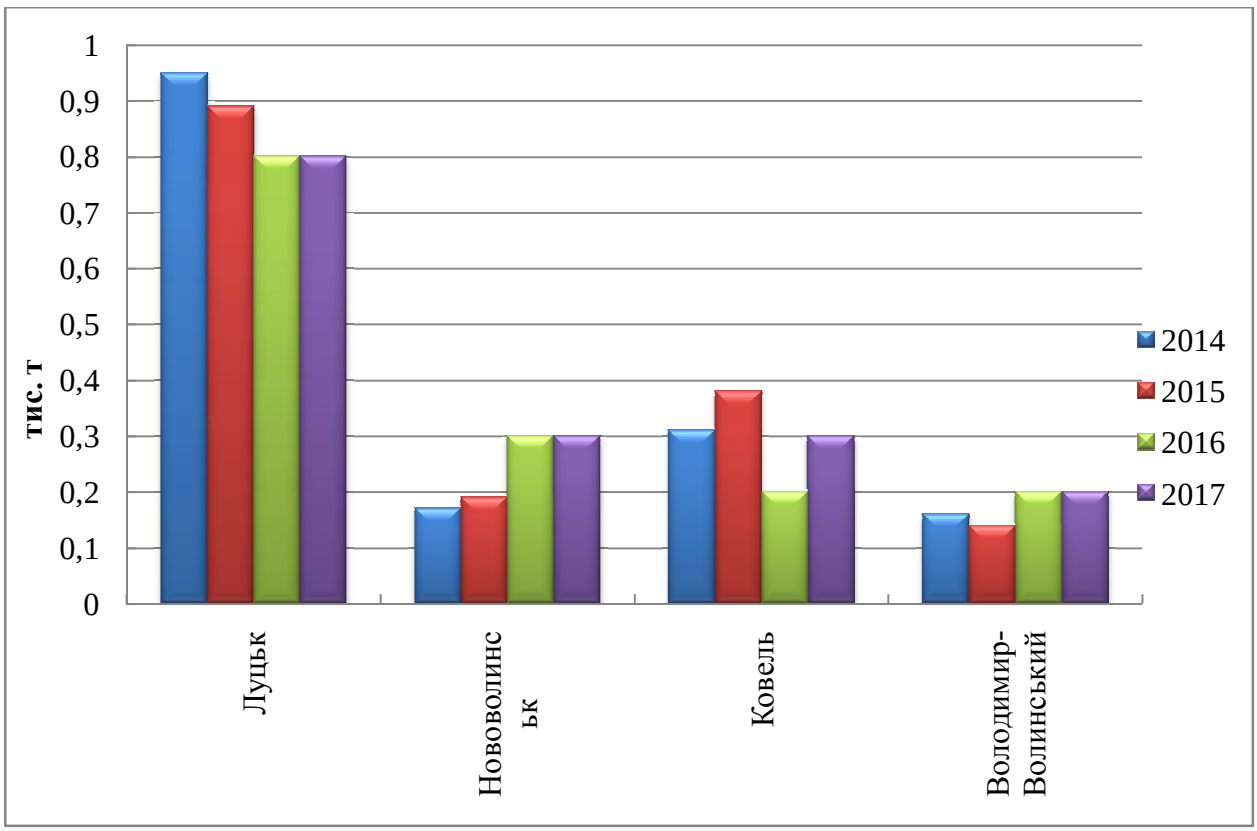

Рис. 1.3 – Динаміка викидів ЗР від стаціонарних джерел по окремих містах Волинської області у 2014 – 2017 рр. [4].

Основними забруднювачами повітря в області є підприємства переробної промисловості, сільського, лісового та рибного господарства,

ремонту автотранспортних засобів. На них припадає понад 65% загальнообласних викидів.

Найбільша частка викидів припадала на підприємства Луцька (15,4 %), Ковеля (6,3%), Локачинського (14,4 %), Маневицького (9,9 %) та Володимир–Волинського (7,7 %) районів.

До основних забруднювачів атмосферного повітря у 2017 р. були віднесені: ТзОВ «Волинь-зернопродукт»; ПАТ «Укргазвидобування», Локачинський цех з видобутку нафти,газу і конденсату ЛВ ГПУ «Полтавагазвидобування»; ПАТ «Гнідавський цукровий завод»; ТзОВ «Птахокомплекс «Губин»; ПАТ «Володимир-Волинська птахофабрика» [4].

1.3 Закарпатська область

Обсяги ЗР, які надійшли у повітряний басейн Закарпатської області у 2017 р. від стаціонарних джерел забруднення, за даними Головного управління статистики, зменшились в порівнянні з 2016 р. на 34,2% і складали 3,2 тис. т. Зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря відбулось за рахунок основних забруднювачів атмосферного повітря в регіоні ВАТ «Закарпатгаз» та магістральних газопроводів УМГ «Прикарпаттрансгаз» Закарпатського обласного ЛВУМГ [5].

На рис. 1.4 наведено відомості щодо викидів ЗР від стаціонарних джерел за видами економічної діяльності. Аналіз рисунку показує, що більше 50 % викидів здійснюють підприємства транспорту та зв’язку. Також значна кількість ЗР викидається підприємствами переробної промисловості, а також державного управління і оборонної галузі.

На рис. 1.5 представлені дані щодо обсягів викидів ЗР у 2008 – 2017 рр. Як видно, з 2008 по 2015 рр. відзначається суттєве зниження загального

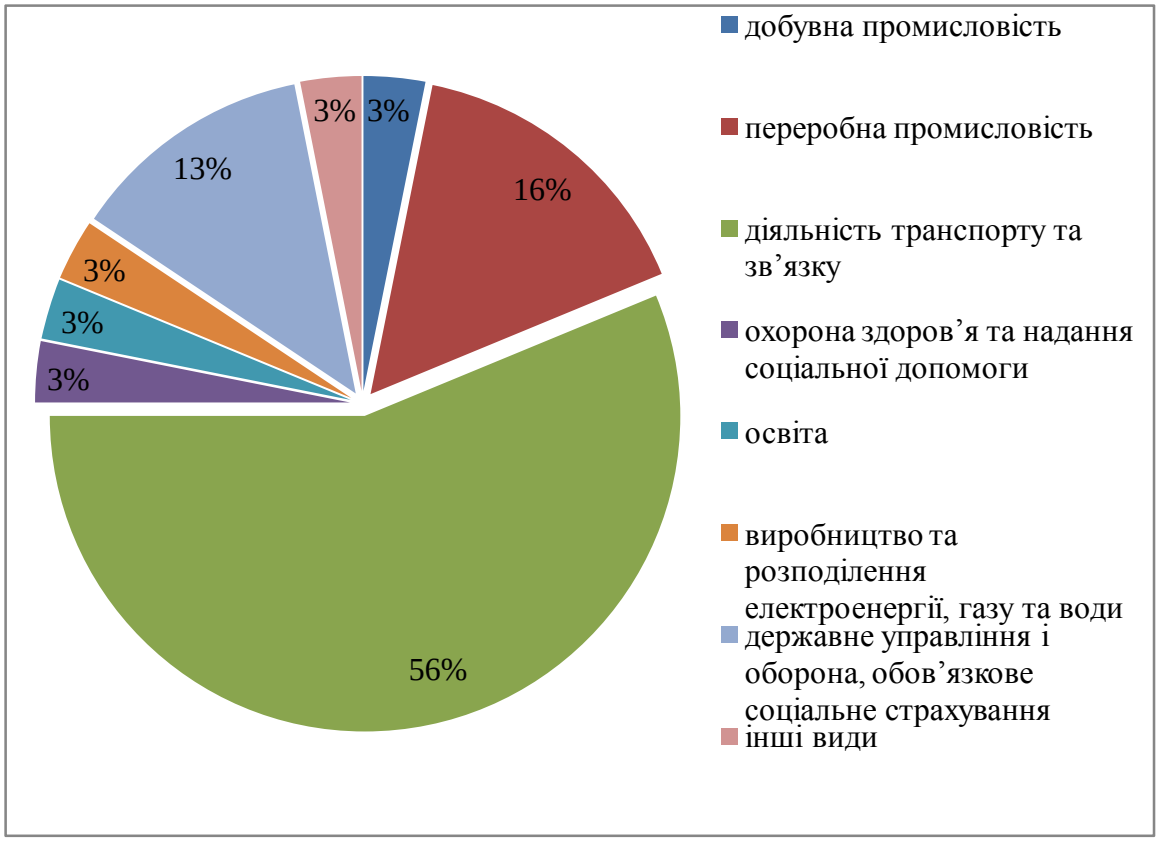

Рис. 1.4 – Обсяги викидів ЗР в атмосферне повітря Закарпатської області від стаціонарних джерел за видами економічної діяльності у 2017 р. [5].

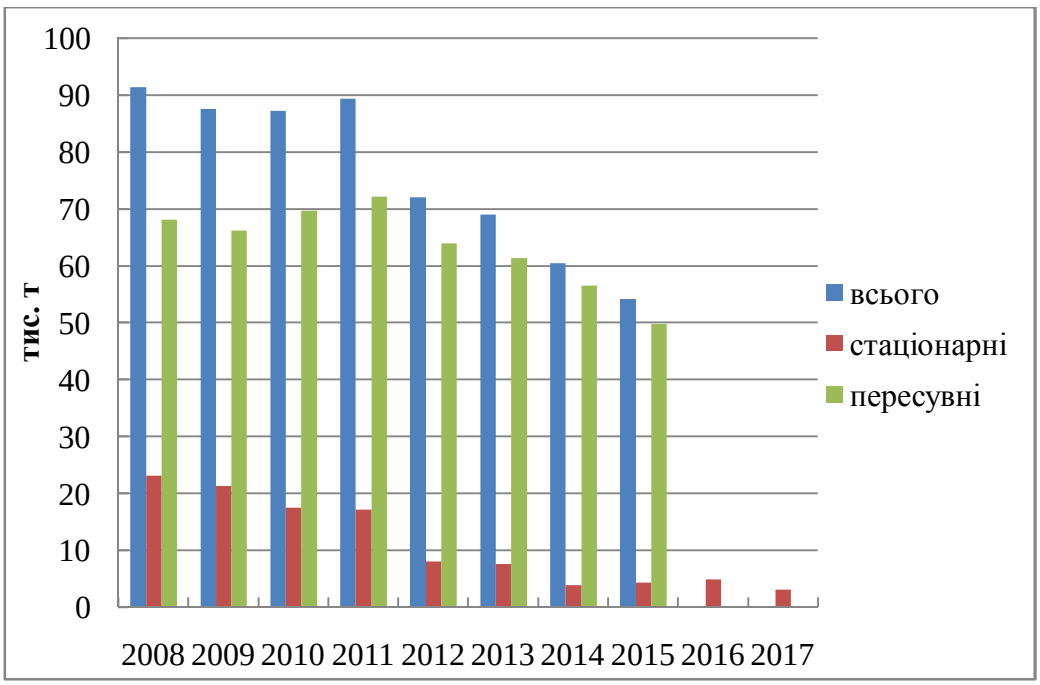

Рис. 1.5 – Викиди ЗР в атмосферне повітря Закарпатської області у 2008 – 2017 рр. [5].

обсягу викидів більше, ніж втричі. Обсяги викидів від стаціонарних джерел зменшились приблизно в 6 разів, від пересувних – на 30 %. Переважаючими джерелами забруднення атмосферного повітря є пересувні.

Дані про викиди ЗР по районах області у 2017 р. наведені на рис. 1.6. Максимальні обсяги відзначаються у м. Ужгород, м. Мукачево, Виноградівському, Мукачівському, Тячівському і Ужгородському районах.

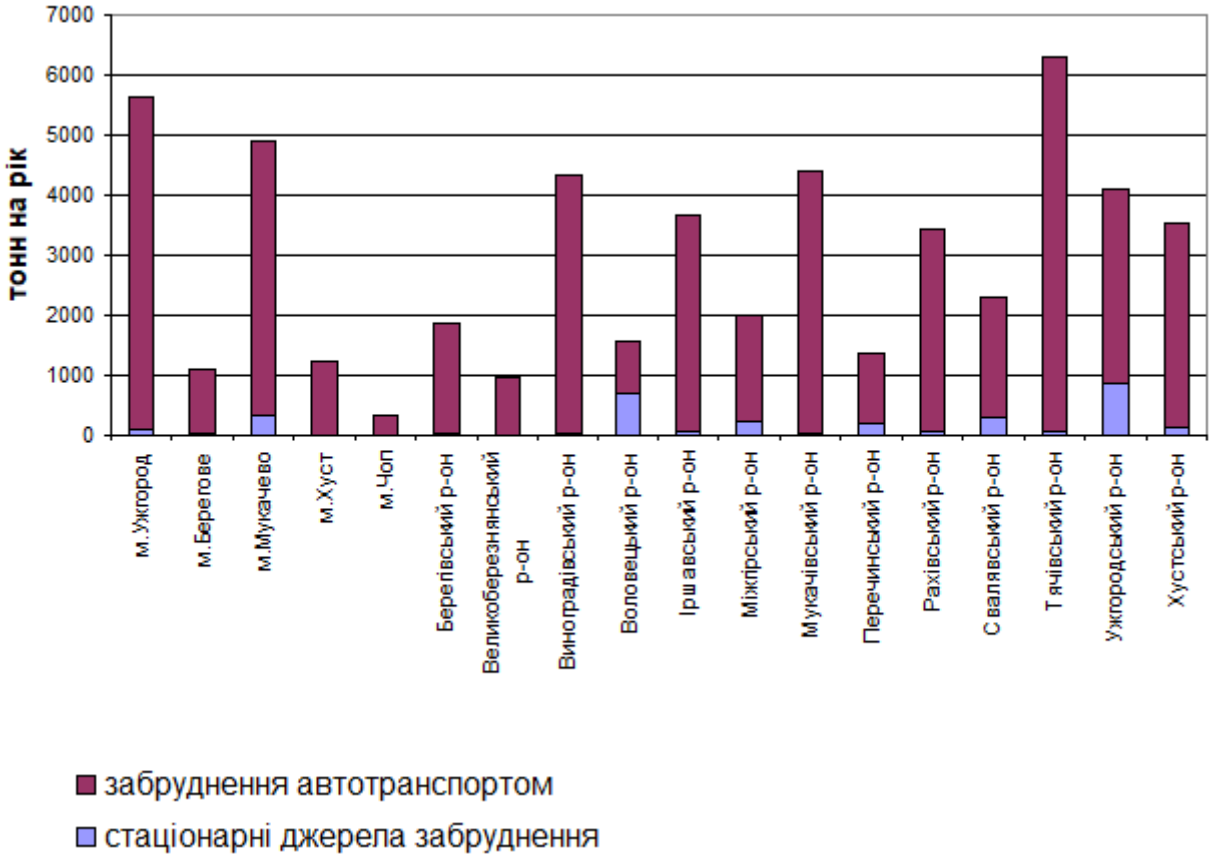

Рис. 1.6 – Викиди ЗР в атмосферне повітря по районах Закарпатської області у 2017 р. [5].

На рис. 1.7 наведено склад викидів ЗР від стаціонарних джерел. Переважаючими домішками є оксид вуглецю, метан і діоксид азоту. Мінімальний внесок складають викиди оксиду азоту.

До підприємств, які здійснюють найбільші викиди в атмосферне повітря в регіоні,відносяться ПАТ «Закарпатгаз» та магістральні газопроводи «Прикарпаттрансгаз»ДК «Укртрансгаз», частка викидів від

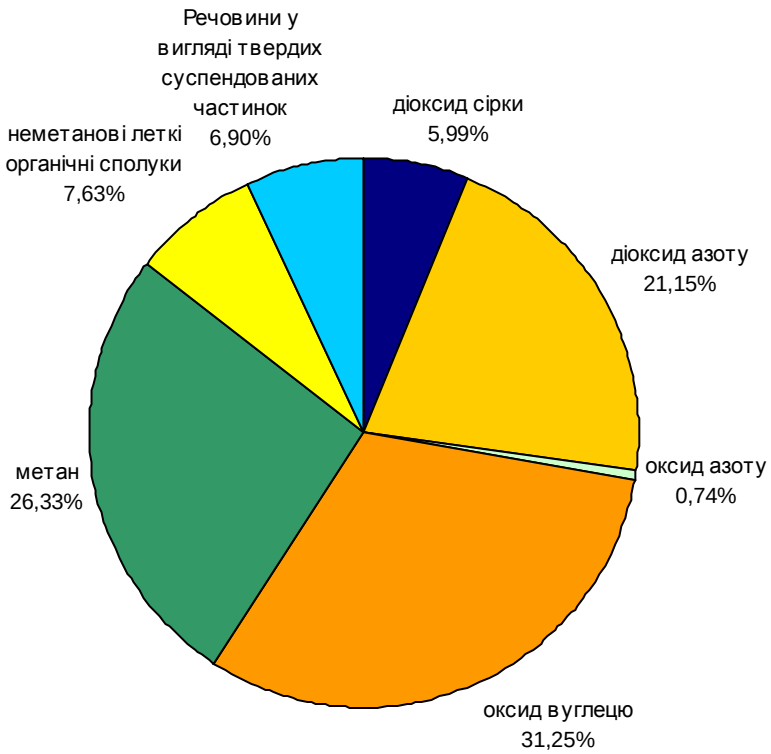

Рис. 1.7 – Склад викидів ЗР в атмосферне повітря Закарпатської області від стаціонарних джерел у 2017 р. [5].

яких в загальному обсязі складає 68,4% (54,4% – підприємства «Прикарпаттрансгаз» та 14,05% – ПАТ «Закарпатгаз»). Отже, зниження обсягів викидів ЗР в атмосферне повітря залежить саме від цих підприємств, конкретніше від кількості об’ємів перекачаного цими підприємствами газу та профілактичними ремонтними роботами на компресорних станціях. На рис. 1.8 наведено відомості про основні забруднювачі атмосферного повітря регіону.

1.4 Івано-Франківська область

У 2017 р. викиди ЗР в атмосферне повітря Івано-Франківської області від стаціонарних джерел забруднення порівняно з 2016 р. збільшились на 0,8% та становили 198,3 тис. т [6].

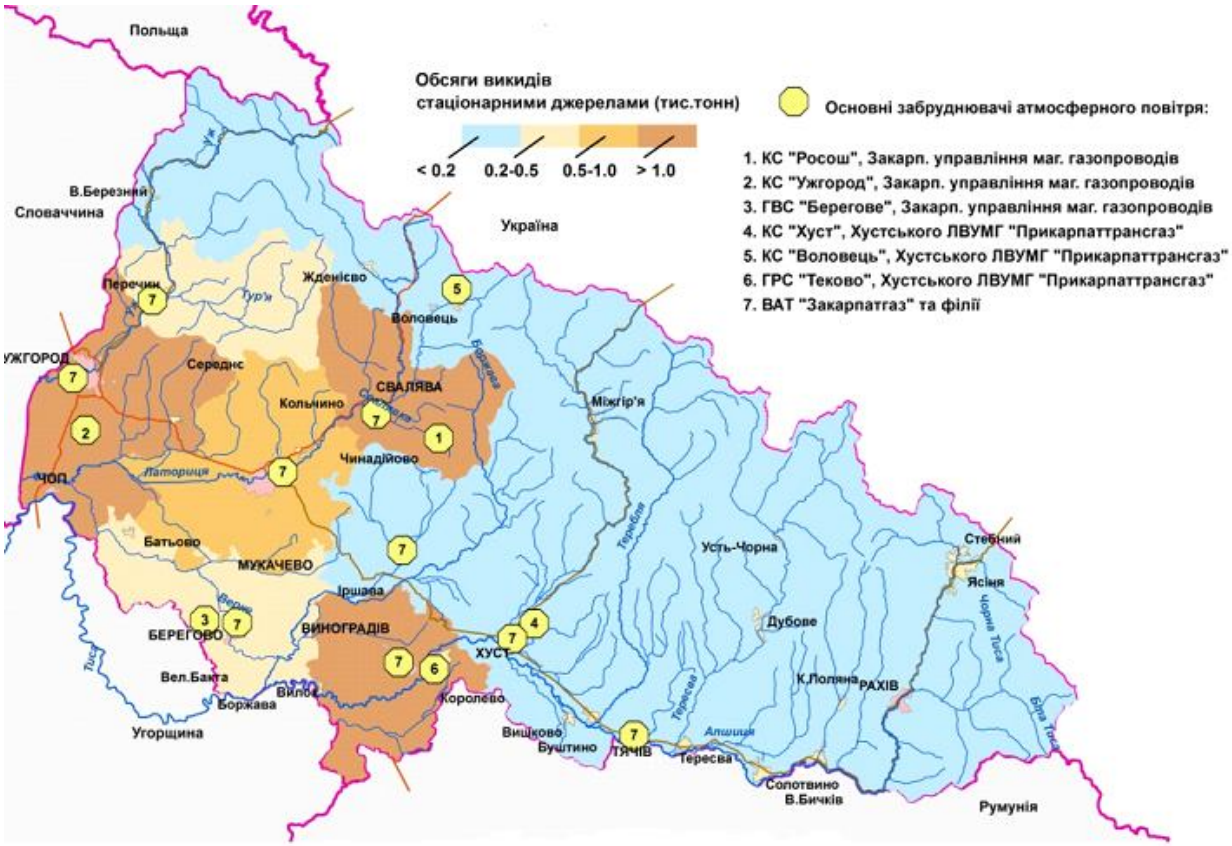

Рис. 1.8 – Основні підприємства-забруднювачі Закарпатської області у 2017 р. [5].

Основними забруднювачами повітря є підприємства з виробництва та розподілення електроенергії, газу та води (92,3% загальнообласних обсягів).

Зокрема, найбільшим забруднювачем атмосферного повітря залишається ВП «Бурштинська ТЕС» ПАТ «ДТЕК Західенерго», на яку припадає 80,0 % викидів ЗР в атмосферне повітря від загального обсягу викидів по області[6].

На рис. 1.9 наведено динаміку викидів ЗР в атмосферне повітря Івано-Франківської області у 2013 – 2017 рр. Як видно, у 2013 – 2015 рр. відзначалось збільшення обсягів викидів ЗР від стаціонарних джерел і, відповідно, загального обсягу. У 2016 – 2017 рр. показники відповідали 2013 р. Переважаючими джерелами забруднення повітряного басейну є стаціонарні джерела.

Переважаючими ЗР у складі викидів є сполуки сірки (рис. 1.10).

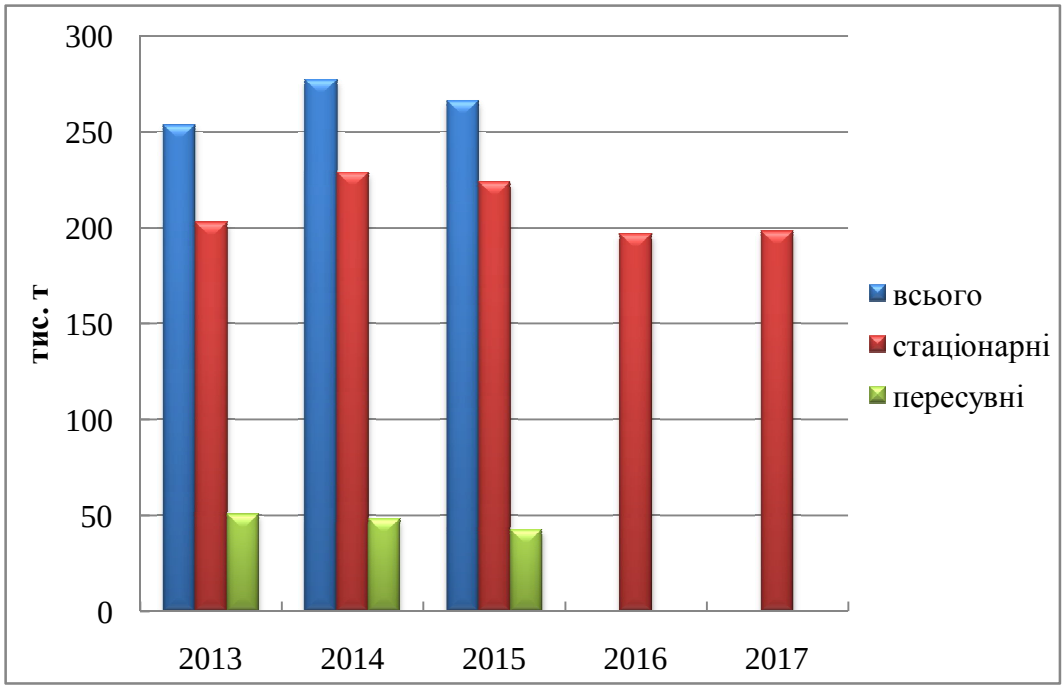

Рис. 1.9 – Викиди ЗР в атмосферне повітря Івано-Франківської області у 2013 – 2017 рр. [6].

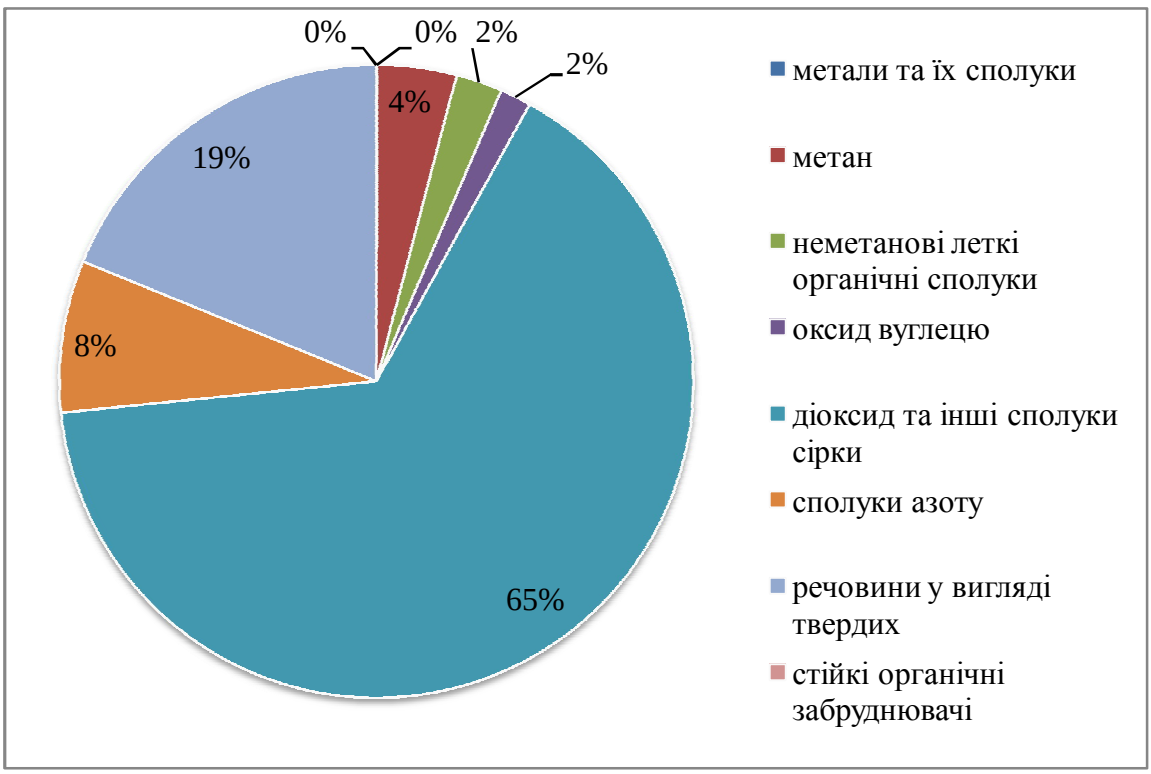

Рис. 1.10 – Склад викидів ЗР в атмосферне повітря Івано-Франківської області від стаціонарних джерел у 2017 р. [6].

На рис. 1.11 наведено динаміку викидів ЗР за видами економічної діяльності. Як зазначалось вище, найбільший внесок дають підприємства постачання газу, електроенергії тощо.

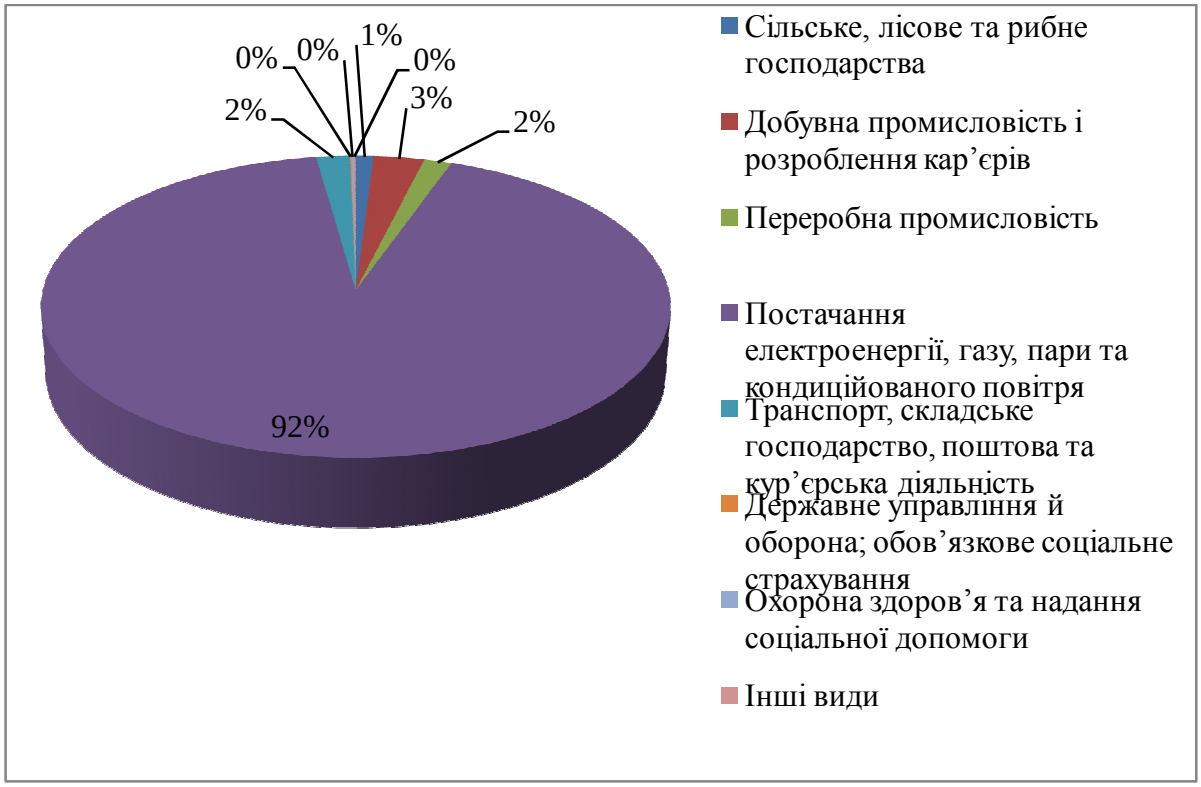

Рис. 1.11 – Обсяги викидів ЗР в атмосферне повітря Івано-Франківської області від стаціонарних джерел за видами економічної діяльності у 2017 р. [6].

1.5 Львівська область

Обсяги викидів ЗР від стаціонарних джерел забруднення в атмосферне повітря Львівської області за 2017 р. становили 109,1 тис. т, що більше попереднього року на 5,8 %.

Найбільші обсяги викидів ЗР в атмосферне повітря мають підприємства постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (48,1% від

загальних викидів стаціонарними джерелами по області), добування кам'яного та бурого вугілля (33,5%).

У районах та містах, де розташовані підприємства цих галузей, спостерігаються найвищі обсяги викидів в атмосферне повітря: Кам'янка-Бузький район (46,2%), Сокальський район (22,0%), м. Червоноград (12,2%) та м. Львів (3,6%)[7].

На рис. 1.12 наведено динаміку викидів ЗР в атмосферне повітря Львівської області у 2007 – 2016 рр. Як видно з наведеного рисунку, з 2008 по 2015 рр. відзначається зменшення обсягів викидів ЗР приблизно на 20 %. Це є наслідком зменшення викидів як від стаціонарних, так і від пересувних джерел рівномірно. Слід зазначити, що на відміну від інших областей Західної України, внесок обох видів джерел забруднення у Львівській області є майже однаковим.

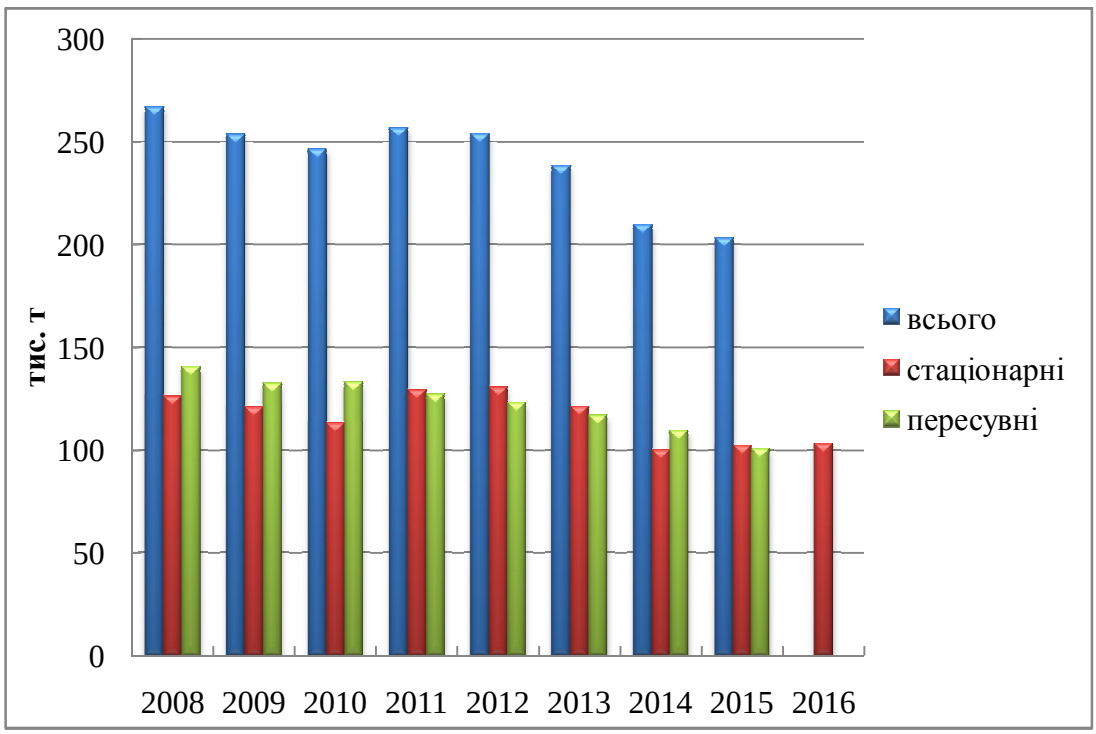

Рис. 1.12 – Викиди ЗР в атмосферне повітря Львівської області у 2008 – 2016 рр. [8].

До основних забруднювачів атмосферного повітря регіону відносяться: ПАТ «ДТЕК «Західенерго» (Добротвірська ТЕЦ), ДП «Львіввугілля», Львівське відділення з видобутку нафти, газу та газового конденсату ГПУ «Полтава-газвидобування», ПАТ «Жидачівський ЦПК», ПАТ «Миколаївцемент» [8].

1.6 Рівненська область

За даними Головного управління статистики у Рівненській області загальний обсяг викидів ЗР в атмосферне повітря у 2017 р. від стаціонарних джерел склав 9,6 тис. т, що на 0,5 тис. т або на 5 % більше, ніж у 2016 р. [9].

На рис. 1.13 наведено відомості щодо динаміки викидів ЗР в атмосферне повітря регіону.

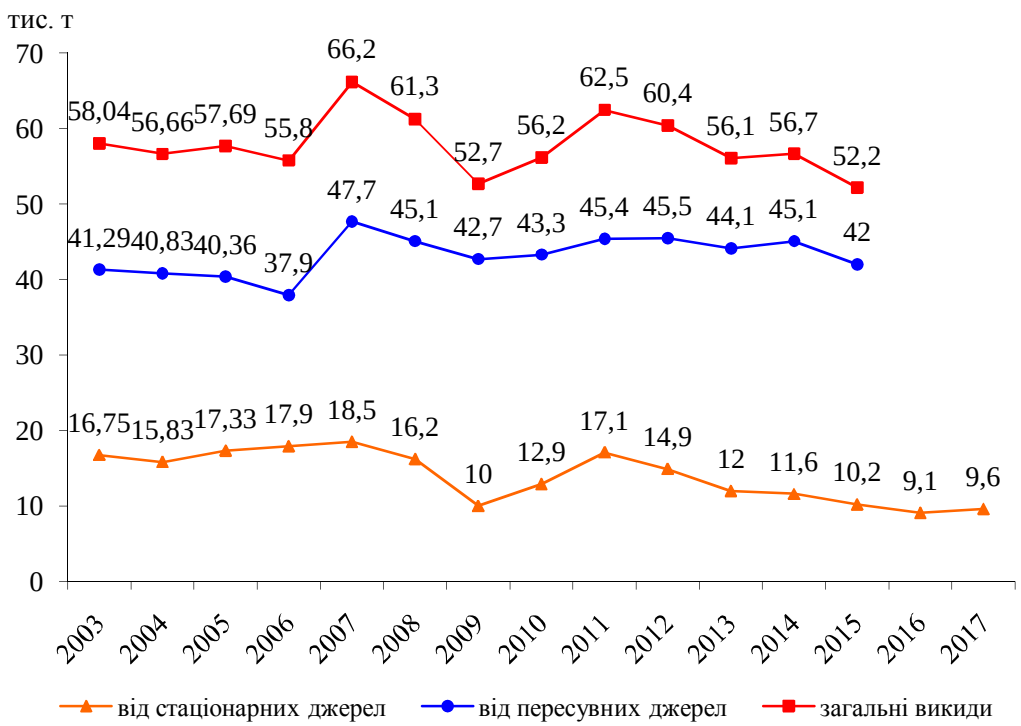

Рис. 1.13 – Викиди ЗР в атмосферне повітря Рівненської області у 2003 – 2017 рр. [9].

Аналіз рисунку показує, що за період дослідження суттєвих змін в обсягах викидів ЗР не відзначалось за виключенням стаціонарних джерел, викиди від яких зменшились майже в 2 рази. Переважаючими джерелами забруднення атмосферного повітря регіону є пересувні джерела.

На рис. 1.14 наведено хімічний склад викидів ЗР від стаціонарних джерел. Переважаючими домішками є сполуки азоту, а також речовини у вигляді суспендованих твердих частинок.

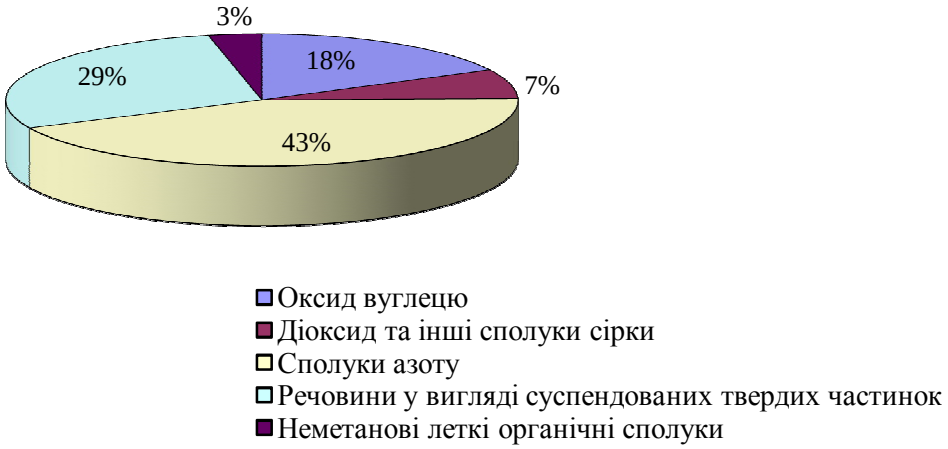

Рис. 1.14 – Склад викидів ЗР в атмосферне повітря Рівненської області від стаціонарних джерел у 2017 р. [9].

Основними забруднювачами атмосферного повітря у 2017 р. були підприємства м. Рівне (2,8 тис. т), Здолбунівського (3,2 тис. т), Рівненського (1,0 тис. т), Дубенського (0,5 тис. т), Костопільського (0,5 тис. т) та Сарненського (0,3 тис. т) районів. В цілому основними забруднювачами довкілля області є підприємства переробної промисловості (71 % загального обсягу ЗР) [9]. Викиди ЗР в атмосферне повітря за видами економічної діяльності наведені на рис. 1.15.

Як видно з наведеного рисунку, максимальний внесок за обсягами викидів ЗР дають підприємства переробної промисловості. Внесок інших галузей економіки є несуттєвим за виключенням підприємств водопостачання, каналізації та поводження з відходами.

Рис. 1.15 – Обсяги викидів ЗР в атмосферне повітря Рівненської області від стаціонарних джерел за видами економічної діяльності у 2017 р. [9].

До основних забруднювачів атмосферного повітря області відносяться такі підприємства:філія «Волинь-цемент» ПАТ «Дікергофф цемент Україна»; ПАТ «Рівнеазот»; ПрАТ «Консюмерс-Скло-Зоря»; філія «Управління магістральних газопроводів «Львівтрансгаз» ПАТ «Укртрансгаз» Рівненське лінійно-виробниче управління; ТзОВ «Агроконцерн»; ТзОВ «Укрмолпродукт»; ТзОВ «ОДЕК Україна»; ТОВ «СвиспанЛімітед»[9].

1.7 Тернопільська область

За даними Головного управління статистики у Тернопільській області у 2017 р. кількість викидів ЗР в атмосферне повітря від стаціонарних джерел становила 10,55 тис. т, що на 16,8% більше в порівнянні з 2016 р.

Збільшення обсягів викидів ЗР в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у 2017 р. пов'язане із використання альтернативних видів палива [10].

На рис. 1.16 наведено відомості щодо динаміки викидів ЗР від стаціонарних і пересувних джерел забруднення.

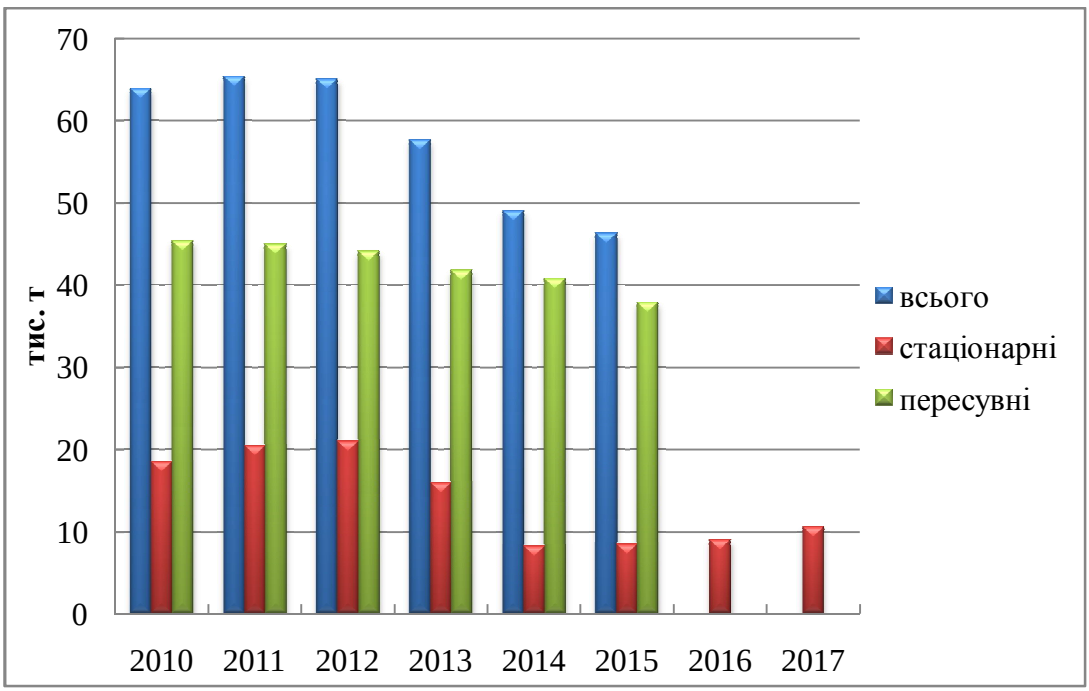

Рис. 1.16 – Викиди ЗР в атмосферне повітря Тернопільської області у 2010 – 2017 рр. [10].

Як видно з рисунку, з 2013 р. відзначається поступове зменшення обсягів викидів ЗР, в першу чергу за рахунок суттєвого скорочення викидів від стаціонарних джерел (майже в 2 рази порівняно з 2010 р.). Переважаючими джерелами забруднення атмосферного повітря в регіоні є пересувні джерела.

Найбільший вклад у сумарний по області викид ЗР в атмосферне повітря від стаціонарних джерел вносять викиди оксиду вуглецю, оксиду азоту, метану, речовин у вигляді суспендованих твердих частинок.

Аналіз розподілу викидів по території області свідчить, що найбільший внесок у валовий викид ЗР в атмосферне повітря дають підприємства Кременецького, Тернопільського, Гусятинського, Збаразького та Чортківського районів [10].

На рис. 1.17 наведено динаміку викидів ЗР від стаціонарних джерел по окремих містах області. Аналіз наведеного рисунку показує, що максимальна кількість викидів ЗР відзначається у м. Кременець, мінімальна – у м. Бережани. Тернопіль за кількість викидів ЗР від стаціонарних джерел посідає друге місце в області.

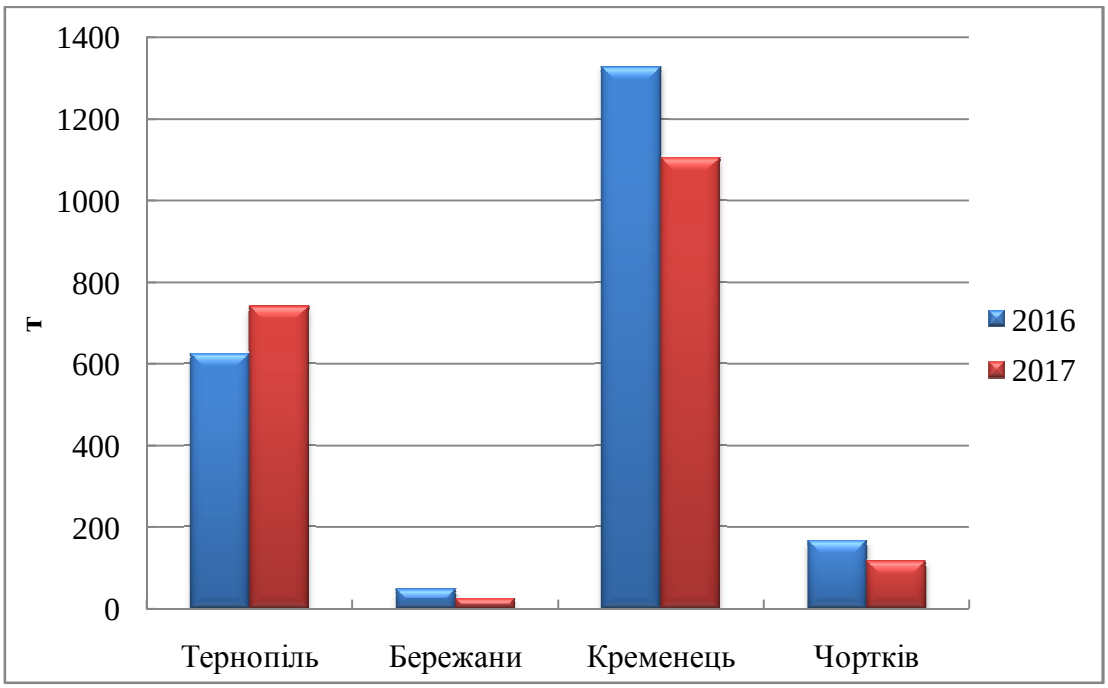

Рис. 1.17 – Викиди ЗР в атмосферне повітря по окремих містах Тернопільської області у 2016 – 2017 рр. [10].

До найбільших забруднювачів атмосферного повітря в області належать підприємства, діяльність яких пов’язана з транспортуванням та постачанням газу.

У містах та районах області, де розташовані підприємства цих галузей, спостерігаються найвищі обсяги викидів в атмосферне повітря: Тернопільський район (14,5%), Гусятинський район (12,9 %), Кременецький район (11,1%). До основних забруднювачів атмосферного повітря області у 2017 р. були віднесені такі: ДП «Кременецьке управління з постачання та реалізації газу»; ПАТ «Укртрансгаз» філія УМГ «Львівтрансгаз» Тернопільське ЛВУМГ; ПАТ «Укртрансгаз» філія УМГ «Черкаситрансгаз» Барське ЛВУМГ «Гусятинська газо-компресорна станція» [10].

1.8 Хмельницька область

Стан атмосферного повітря у 2017 р. у Хмельницькій області залишався стабільним і в порівнянні з минулим роком значно не погіршився. За останні роки ситуація з викидами ЗР в атмосферне повітря, як стаціонарними так і пересувними джерелами, стабільна з незначними коливаннями. У 2017 р. викиди ЗР від стаціонарних джерел зменшились на 0,66 тис. т у порівнянні з 2016 р. [11].

На рис. 1.18 наведено динаміку викидів ЗР в атмосферне повітря регіону. Як зазначено вище, суттєвих коливань в загальному обсязі викидів ЗР в регіоні не відзначається. Обсяги викидів як від стаціонарних, так і від пересувних джерел майже не змінюються. Переважаючими джерелами забруднення атмосферного повітря є пересувні джерела.

На рис. 1.19 наведено відомості щодо викидів ЗР по окремих містах Хмельницької області. З рисунку видно, що максимальні обсяги викидів відзначаються у м. Хмельницький, мінімальні – у м. Нетішин. Слід відзначити суттєве скорочення викидів ЗР від стаціонарних джерел у 2017 р. у м. Старокостянтинів порівняно з 2016 р. По інших містах області значних коливань значень обсягів викидів не відзначалось.

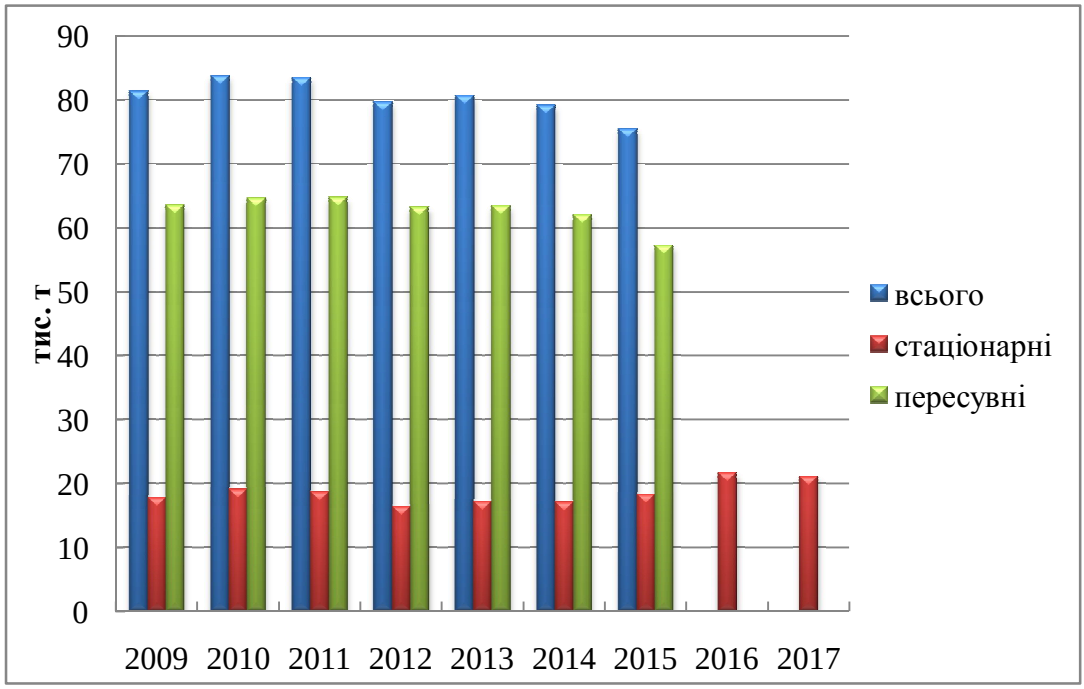

Рис. 1.18 – Викиди ЗР в атмосферне повітря Хмельницької області у 2009 – 2017 рр. [11].

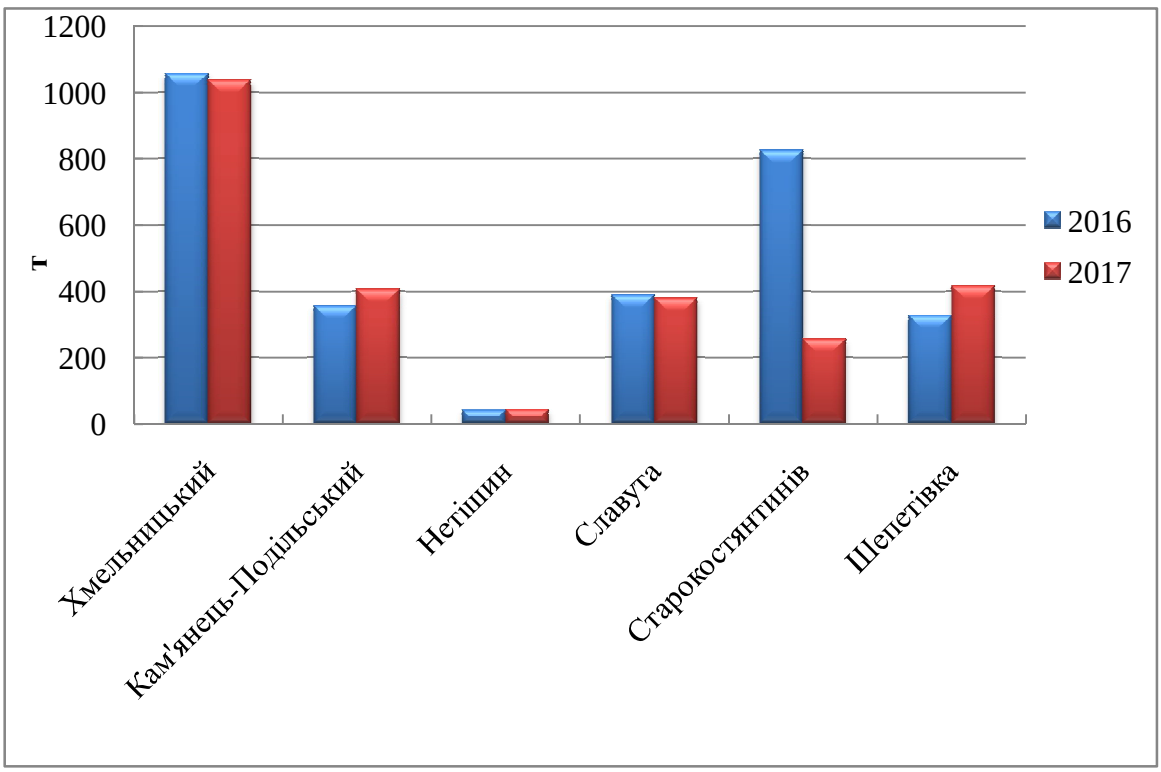

Рис. 1.19 – Викиди ЗР в атмосферне повітря по окремих містах Хмельницької області у 2016 – 2017 рр. [11].

До основних підприємств-забруднювачів Хмельницької області у 2017 р. були віднесені такі: Публічне акціонерне підприємство «Подільський цемент»; ТОВ «Понінківська картонно-паперова фабрика – Україна»; Красилівське ЛВУМГ філії «Київтрансгаз» ПАТ «Укртрансгаз». Найбільшим забруднювачем в області залишається ПАТ «Подільський цемент», викиди якого у 2017 р. склали 36 % від загальної кількості викидів і збільшились відносно 2016 р. у зв'язку із збільшенням обсягів виробництва[11].

1.9 Чернівецька область

У 2017 р. в атмосферне повітря Чернівецької області викинуто 3,3 тис. т шкідливих речовин від стаціонарних джерел (у 2016 р. – 3,0 тис. т) [12].

Основним джерелом забруднення атмосферного повітря в Чернівецькій області є викиди від пересувних джерел (рис. 1.20). Введення в експлуатацію об'їзної дороги для обласного центру дозволило покращити стан атмосферного повітря в м. Чернівці[13]. З рис. 1.20 видно, що з 2011 р. відзначається тенденція до зменшення загального обсягу викидів ЗР, що обумовлено, в першу чергу, зменшенням викидів від пересувних джерел.

На рис. 1.21 наведено склад викидів ЗР в атмосферне повітря Чернівецької області від стаціонарних джерел. Як видно з наведеного рисунку, переважаючими речовинами у є викиди оксиду вуглецю і речовин у вигляді суспендованих твердих частинок.

Останніми роками все більше і більше підприємств для обігріву приміщень та на технологічні потреби встановлюють сучасні високопродуктивні та економічні нагрівальні прилади, що відповідно зменшує викиди ЗРв атмосферне повітря[13]. На рис. 1.22 наведено відомості щодо викидів ЗР за видами економічної діяльності.

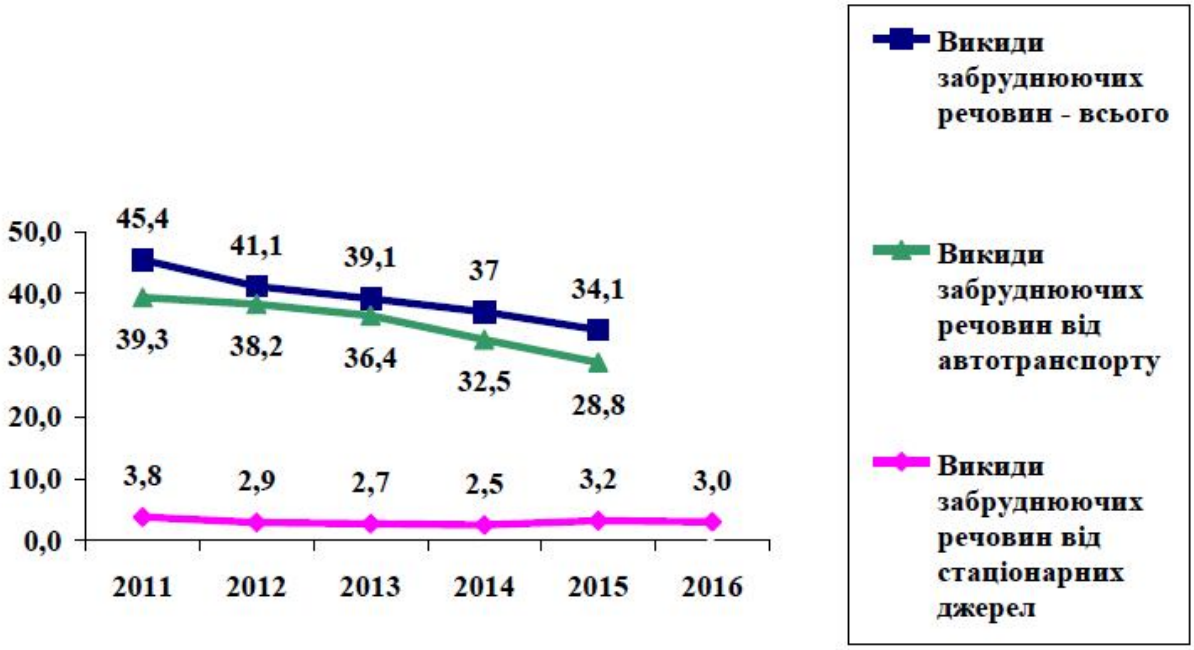

Рис. 1.20 – Викиди ЗР в атмосферне повітря Чернівецької області у 2011 – 2016 рр. [13].

Рис. 1.21 – Склад викидів ЗР в атмосферне повітря Чернівецької області від стаціонарних джерел у 2016 р. [13].

Рис. 1.22 – Обсяги викидів ЗР в атмосферне повітря Чернівецької області від стаціонарних джерел за видами економічної діяльності у 2017 р. [12].

Аналіз наведеного рисунку показує, що максимальна кількість ЗР надходить в атмосферне повітря від підприємств переробної промисловості. Також значна кількість викидів потрапляє від галузі сільського господарства і підприємств державного управління й оборонної галузі.

До основних підприємств-забруднювачів у 2017 р. було віднесено такі: ПАТ «Чернівецький олійно-жировий комбінат», м. Чернівці; ТзОВ «Буковинська Цегла», Кіцманський район; ТзОВ «Новодністровський бетонно-розчинний завод», м. Новодністровськ; МКП «Чернівцітепло-комуненерго», м. Чернівці; відділ освіти,молоді та спорту Герцаївської РДА; відділ освіти Новоселицької РДА; відділ освіти, молоді та спорту Заставнівської РДА; СТзОВ «Колосок-2» Новоселицького району; ПАТ «Чернівецький цегельний завод № 3», м. Чернівці; СТзОВ «Котелеве», Новоселицький район [12].

2 ОЦІНКА ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ РЕГІОНІВ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

2.1 Методика оцінки рівня забруднення атмосферного повітря

Для оцінки забруднення атмосфери певною ЗР (або групою ЗР) по місту в цілому або будь-якому району використовується ряд показників забруднення атмосфери, що дозволяють оцінити рівень забруднення окремою домішкою або фоновий рівень забруднення повітря. До таких показників відноситься індекс забруднення атмосфери (*ІЗА*), інтегральні показники оцінки рівня фонового забруднення атмосферного повітря тощо.

Отримані в результаті спостережень за забрудненням атмосфери середні і максимальні концентрації ЗР нормуються на величину середньої (максимальної) концентрації для більш великого регіону або на санітарно-гігієнічний норматив, наприклад на гранично допустиму концентрацію (*ГДК*). Нормовані характеристики забруднення називають *ІЗА*.

ІЗА окремою домішкою розраховується за формулою:

$$I = \left(\frac{q_p}{ГДК_{мр}}\right)^{C_i} \text{ або}$$

$$I = \left(\frac{\overline{q}}{ГДК_{сд}}\right)^{C_i}, \qquad (2.1)$$

де C_i – константа, що набуває значень 1,7; 1,3; 1,0; 0,9 відповідно для 1; 2; 3; 4-го класу небезпеки речовини і дозволяє привести ступінь шкідливості *i*-ої речовини до ступеня шкідливості діоксиду сірки.

Розрахунок *ІЗА* заснований на принципі, що на рівні *ГДК* усі шкідливі речовини характеризуються однаковим впливом на людину і при подальшому збільшенні концентрації ступінь їхньої шкідливості зростає з

різною швидкістю, що залежить від класу небезпеки речовини. Вважається, що при $ІЗА \leq 1$ якість повітря за вмістом окремої ЗР відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Комплексний *ІЗА* (*КІЗА*) – це кількісна характеристика рівня забруднення атмосфери, утвореного *n* речовинами, що присутні в атмосфері міста. *КІЗА* розраховується за формулою:

$$I_n = \sum_{i=1}^{n} I_i = \sum_{i=1}^{n} \left(\left(\frac{\overline{q}}{ГДК_{сд}} \right)^{C_i} {}_i \right)_n , \qquad (2.2)$$

де $\overline{q}$ – осереднена за часом (місяць або рік), розрахована для поста, міста або групи міст концентрація *i*-ої домішки;

i – домішка.

Розраховується *КІЗА* за розглянутий період по одному або *К* постах міста як сума всіх *ІЗА*. Комплексний *ІЗА* враховує *n* речовин, що є присутніми в атмосфері.

Для інтегральної оцінки рівня забруднення атмосфери за допомогою *КІЗА* можна використати значення одиничних індексів *ІЗА* тих п'яти ЗР, для яких ці значення найбільші. Тобто

$$I_5 = \sum_{i=1}^{5} I_i . \qquad (2.3)$$

Величина I_5 менше 2,5 відповідає чистій атмосфері; від 2,5 до 7,5 – слабко забрудненій; від 7,6 до 12,5 – забрудненій; від 12,6 до 22,5 – сильно забрудненій; від 22,6 до 52,5 – високо забрудненій; більше 52,5 – екстремально забрудненій атмосфері [14].

2.2 Результати оцінки та їх аналіз

За даними Національної доповіді [15], окремі регіони Західної України у 2015 р. були віднесені до регіонів з найбільшими обсягами викидів від стаціонарних джерел (рис. 2.1). Найбільші викиди від стаціонарних джерел забруднення спостерігались у Донецькій області (32,1% від загального обсягу по країні), Дніпропетровській (25,3%) та Івано-Франківській області (7,8 %).

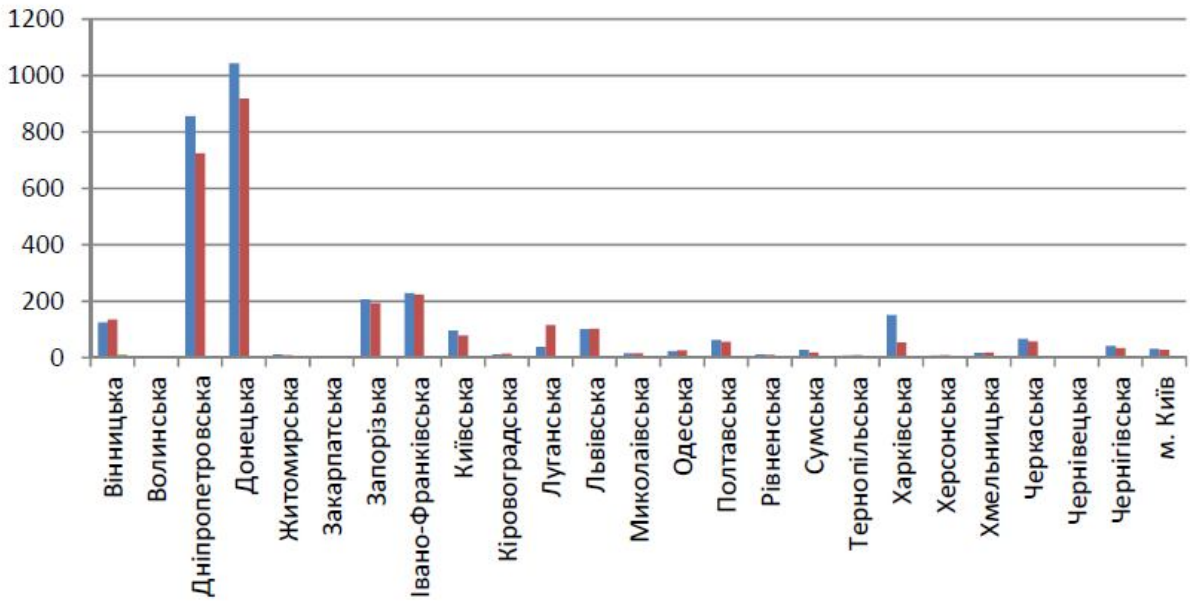

Рис. 2.1 – Викиди ЗР в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення за регіонами у 2014 – 2015рр., тис. т [15].

Серед 6 міст України, які зазнали найбільшого антропогенного впливу у 2015 р., є м. Бурштин Івано-Франківської області. Два обласних центра Західної України (м. Луцьк і м. Ужгород) у 2015 р. увійшли до переліку міст України з найбільшим рівнем забруднення атмосферного повітря (рис. 2.2). Високий рівень забруднення атмосферного повітря у містах України був обумовлений здебільшого підвищеним вмістом основних загальнопоширених домішок – формальдегіду, діоксиду азоту, оксиду вуглецю, завислих

речовин, а також специфічних шкідливих речовин – фенолу, фтористого водню, аміаку [15].

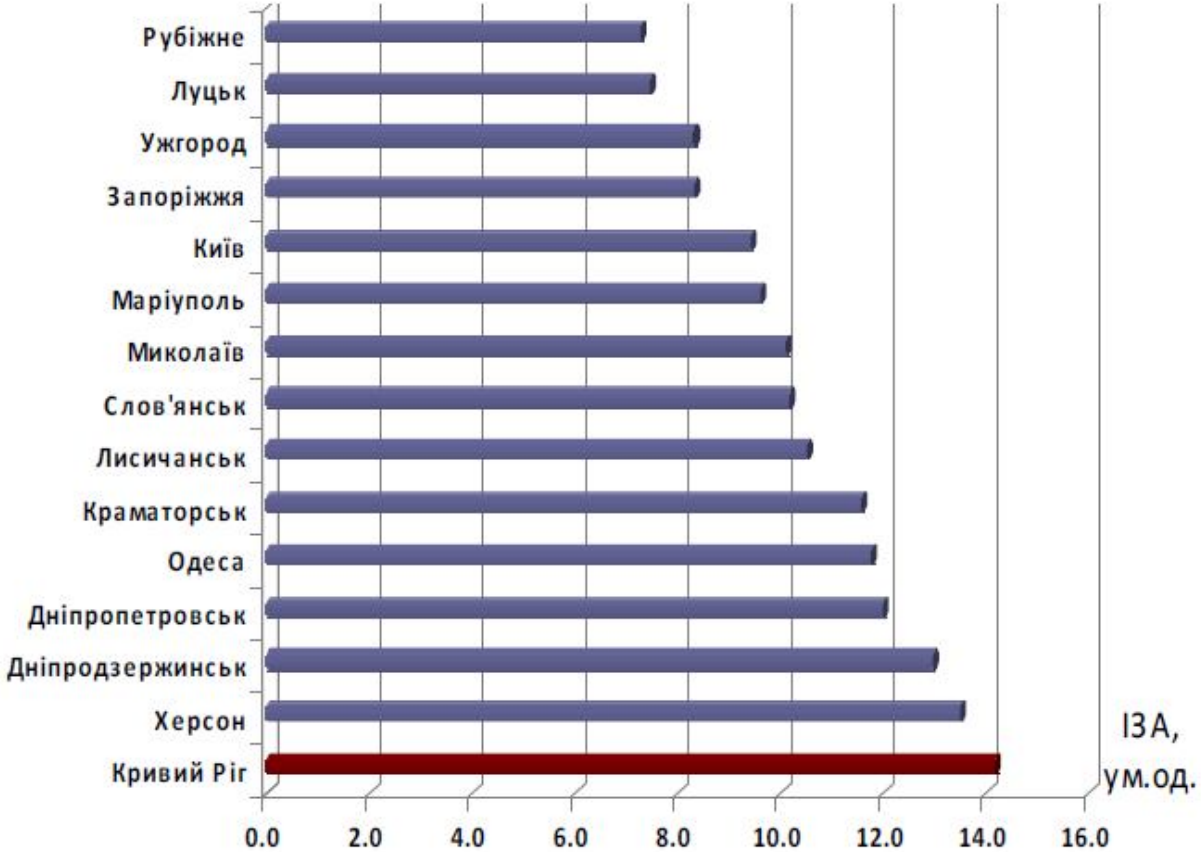

Рис. 2.2 – Значення *ІЗА* в найбільш забруднених містах України у 2015 р. [15].

Для оцінки рівня забруднення атмосферного повітря регіонів Західної України були використані дані Регіональних доповідей і Екологічних паспортів регіонів за 2013 – 2017 рр., а саме дані моніторингових спостережень за основними і специфічними ЗР.

У ***Волинській області*** спостереження проводяться у м. Луцьк на 3 стаціонарних постах (КВП № 4, 5, 7). Карта-схема розташування постів спостережень наведена на рис. 2.3. Для оцінки були використані дані, наведені у [4, 17 – 20]. Оцінку проведено за вмістом 7 ЗР в атмосферному повітрі: пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, фенол і формальдегід.

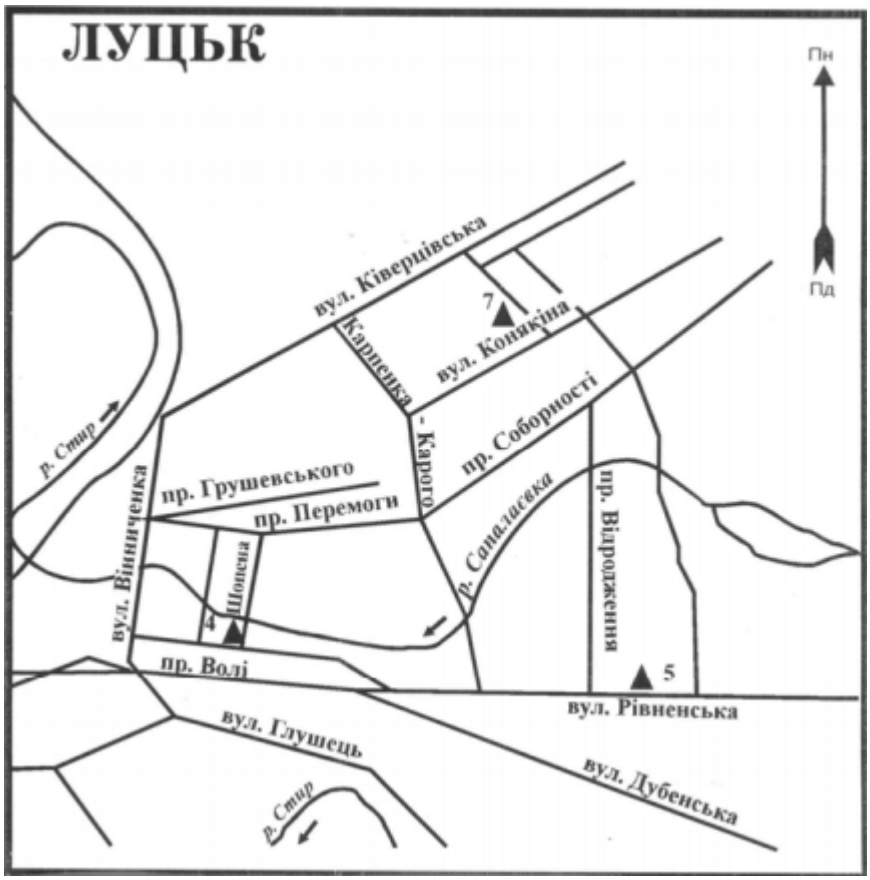

Рис. 2.3 – Карта-схема розташування КВП у м. Луцьк [16].

На рис. 2.4 наведено результати розрахунку середньорічних *ІЗА* окремими ЗР за 2013 – 2017 рр. Як видно з рисунку, до речовин, по яких постійно відзначаються недотримання нормативів якості, відносяться діоксид азоту, фенол і формальдегід. Максимальні значення *ІЗА* відзначаються за вмістом діоксиду азоту і формальдегіду, мінімальні – за вмістом діоксиду сірки.

Для розрахунку *КІЗА* були враховані такі ЗР, як пил, діоксид азоту, оксид азоту, фенол і формальдегід. Значення *КІЗА* м. Луцьк наведені на рис. 2.5. Аналіз наведеного рисунку показує, що максимальне значення *КІЗА* відзначалось у 2014 р. за рахунок більш високих концентрацій діоксиду азоту і фенолу. В цілому *КІЗА* м. Луцьк у 2013 – 2017 рр. коливається в однакових межах (від 8,65 до 9,76 ум. од.).

За результатами розрахунку *КІЗА* можна виконати класифікацію рівня забруднення атмосферного повітря м. Луцьк (табл. 2.1).

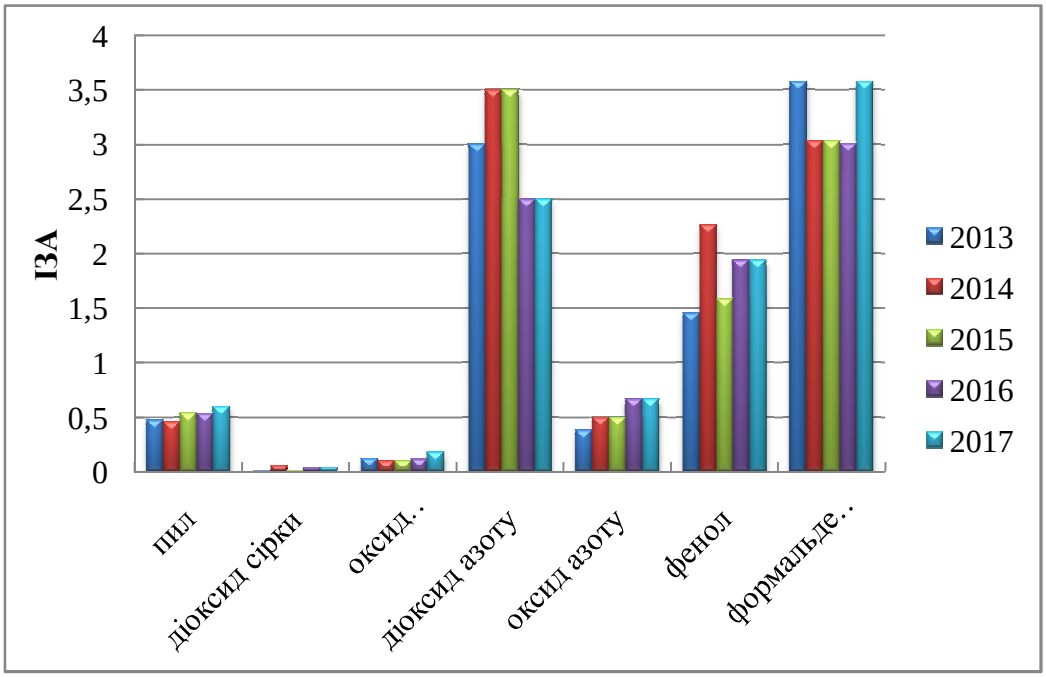

Рис. 2.4 – Значення *ІЗА* м. Луцьк окремими ЗР у 2013 – 2017 рр.

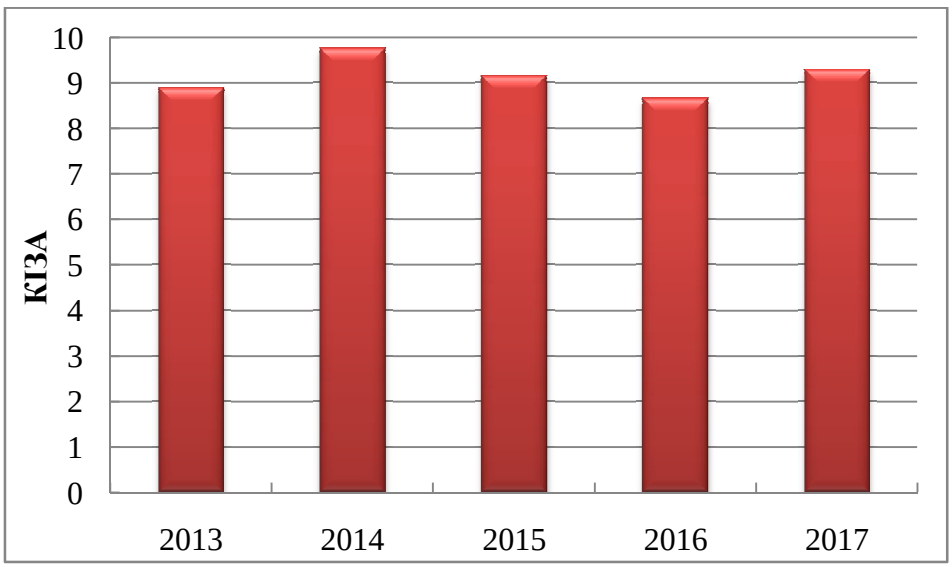

Рис. 2.5 – Значення *КІЗА* м. Луцьк у 2013 – 2017 рр.

Таблиця 2.1 – Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Луцьк

Рік	**2013 р.**	**2014 р.**	**2015 р.**	**2016 р.**	**2017 р.**
КІЗА	8,89	9,76	9,16	8,65	9,29
Рівень забруднення	забруд-нена	забруд-нена	забруд-нена	забруд-нена	забруд-нена

З табл. 2.1 видно, що за період 2013 – 2017 рр. рівень забруднення атмосферного повітря м. Луцьк класифікується категорією «забруднена».

У ***Закарпатській області*** спостереження проводяться у м. Ужгород на 2 стаціонарних постах (КВП № 1, 2). Пости спостереження за забрудненням атмосферного повітря в м. Ужгород розташовані:

- КВП № 1–вадміністративно-житловому районі міста, пр. Свободи, 2;
- КВП № 2 –у промисловому районі, вул. Паризької Комуни, 2 [5].

Для оцінки якості атмосферного повітря біли використані дані, наведені у [5, 21 – 24]. Оцінку проведено за вмістом 7 ЗР: пил, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю, сірчана кислота, оксид азоту і формальдегід.

На рис. 2.6 наведено результати розрахунку середньорічних *ІЗА* окремими ЗР за 2013 – 2017 рр. З рисунку видно, що максимальні значення *ІЗА* відзначались для формальдегіду, мінімальні – для діоксиду сірки і сірчаної кислоти. Перевищення нормативів якості відзначались по таких ЗР, як формальдегід, діоксид азоту, оксид вуглецю і оксид азоту (разове).

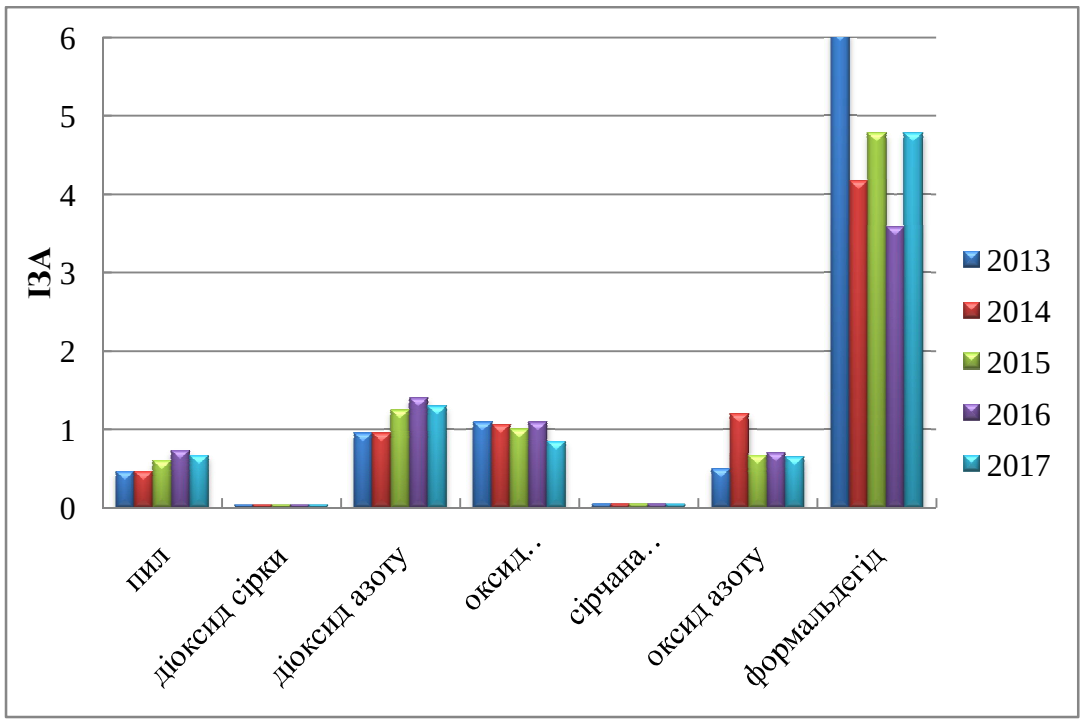

Рис. 2.6 – Значення *ІЗА* м. Ужгород окремими ЗР у 2013 – 2017 рр.

Для розрахунку *КІЗА* були враховані такі речовини, як пил, діоксид азоту, оксид вуглецю, оксид азоту і формальдегід. Значення *КІЗА* м. Ужгород наведені на рис. 2.7. Аналіз рисунку показує, що з 2013 по 2017 р. відзначається поступове зменшення *КІЗА* м. Ужгород за рахунок зменшення, в першу чергу, концентрацій формальдегіду. В цілому *КІЗА* м. Ужгород коливався в межах 7,5 – 9,07 ум. од.

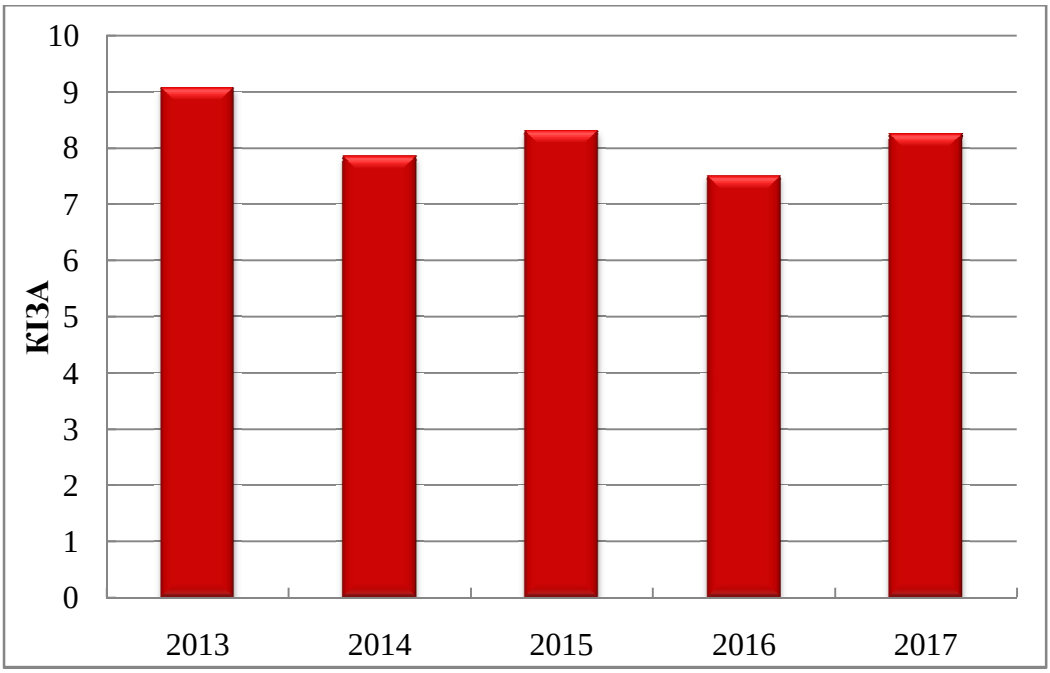

Рис. 2.7 – Значення *КІЗА* м. Ужгород у 2013 – 2017 рр.

У табл. 2.2 наведено результати класифікації рівня забруднення атмосферного повітря м. Ужгород за значенням *КІЗА*.

Таблиця 2.2 – Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Ужгород

Рік	**2013 р.**	**2014 р.**	**2015 р.**	**2016 р.**	**2017 р.**
КІЗА	9,07	7,85	8,3	7,5	8,25
Рівень забруднення	забруд-нена	забруд-нена	забруд-нена	слабко забруд-нена	забруд-нена

Рівень забруднення атмосферного повітря м. Ужгород у 2013 – 2017 рр. можна класифікувати категоріями «слабко забруднена» – «забруднена».

Наявна інформація про рівень забруднення атмосферного повітря в ***Івано-Франківській області*** є дуже різнорідною. Спостереження проводяться спеціалістами Івано-Франківського обласного лабораторного центру МОЗ України в декількох містах області. Для оцінки були використані дані, наведені у [6, 25 – 28].

На рис. 2.8 наведено динаміку зміни одиничних *ІЗА* в містах Івано-Франківської області. Аналіз наведеного рисунку показує, що максимальний рівень забруднення майже у всі роки по містах області відзначається за вмістом формальдегіду. Найбільші значення *ІЗА* за цією домішкою відзначаються у м. Івано-Франківськ і м. Калуш. Через розрізненість наявних даних виявити будь-яких залежностей у зміні концентрацій ЗР не представляється можливим. Через це є також ускладненим розрахунок *КІЗА* для окремих міст області. Тому розрахунок *КІЗА* проводився лише для м. Івано-Франківськ. Причому в різні роки кількість ЗР, які враховувались, складала 4 – 5, і їх перелік змінювався.

На рис. 2.9 наведено результати розрахунку *КІЗА* для м. Івано-Франківськ. Як видно з рисунку, максимальне значення *КІЗА* відзначається у 2015 р. Це є наслідком більш повного переліку даних про вміст ЗР в атмосферному повітрі. Також, в цьому переліку у 2015 р. з’явилися дані про вміст формальдегіду, що і відобразилось на результатах розрахунків. Високі значення *КІЗА* у 2016 р. обумовлені високими концентраціями формальдегіду, у 2017 р. – пилу і оксиду азоту (дані про вміст формальдегіду відсутні).

У табл. 2.3 наведено результати класифікації рівня забруднення атмосферного повітря м. Івано-Франківськ. Як видно з представленої таблиці, рівень забруднення атмосферного повітря міста в різні роки можна класифікувати категоріями від «слабко забрудненої» до «високо забрудненої».

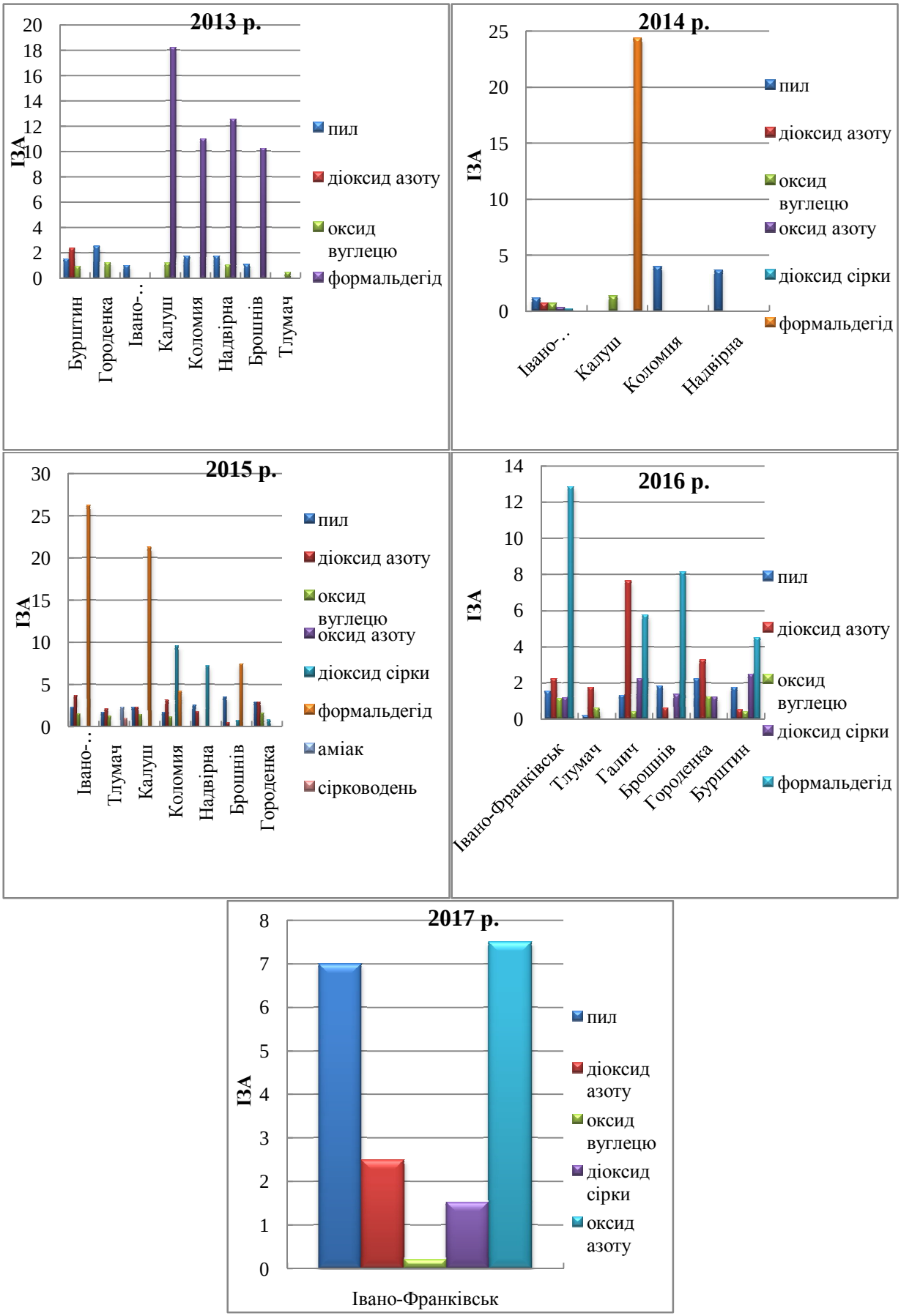

Рис. 2.8 – Значення *ІЗА* міст Івано-Франківської області окремими ЗР у 2013 – 2017 рр.

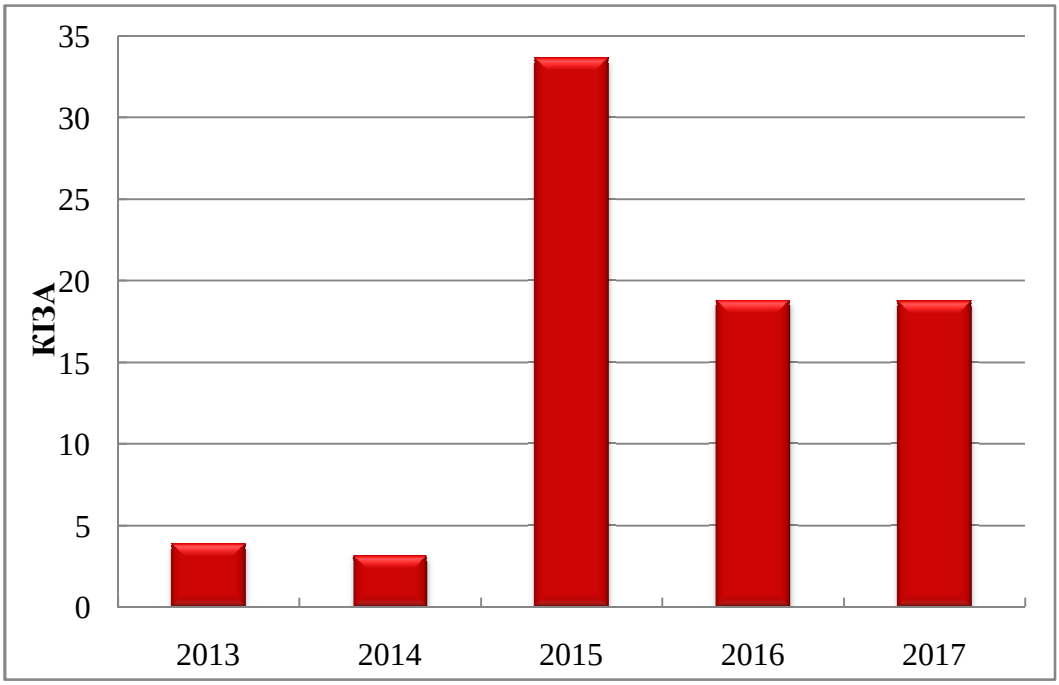

Рис. 2.9 – Значення *КІЗА* м. Івано-Франківськ у 2013 – 2017 рр.

Таблиця 2.3 – Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Івано-Франківськ

Рік	**2013 р.**	**2014 р.**	**2015 р.**	**2016 р.**	**2017 р.**
КІЗА	3,9	3,16	33,66	18,81	18,75
Рівень забруднення	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	високо забруд-нена	сильно забруд-нена	сильно забруд-нена

У ***Львівській області*** спостереження проводяться у м. Львів на 4 стаціонарних постах (КВП № 1 – 4). У місті залежно від рівня забруднення атмосферного повітря виділяють 4 зони. Пости спостережень розташовані з урахуванням цих зон:

- КВП № 1 – вул. Юнаківа;
- КВП № 2 – вул. Городоцька, 211;
- КВП № 3 – вул. Соборна, 11;
- КВП № 4 – вул. Зелена, 301.

Для оцінки були використані дані, наведені у [7, 8, 29 – 31]. Спостереження проводились за вмістом 7 ЗР: пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, фтористий водень і формальдегід.

На рис. 2.10 наведено значення одиничних *ІЗА* м. Львів у 2013 – 2017 рр. З рисунку видно, що максимальні значення *ІЗА* відзначаються для формальдегіду, мінімальні – діоксиду сірки і фтористого водню. Вміст пилу, діоксиду сірки, оксиду вуглецю і діоксиду азоту за період дослідження дещо зменшився, а фтористого водню і формальдегіду – значно збільшився.

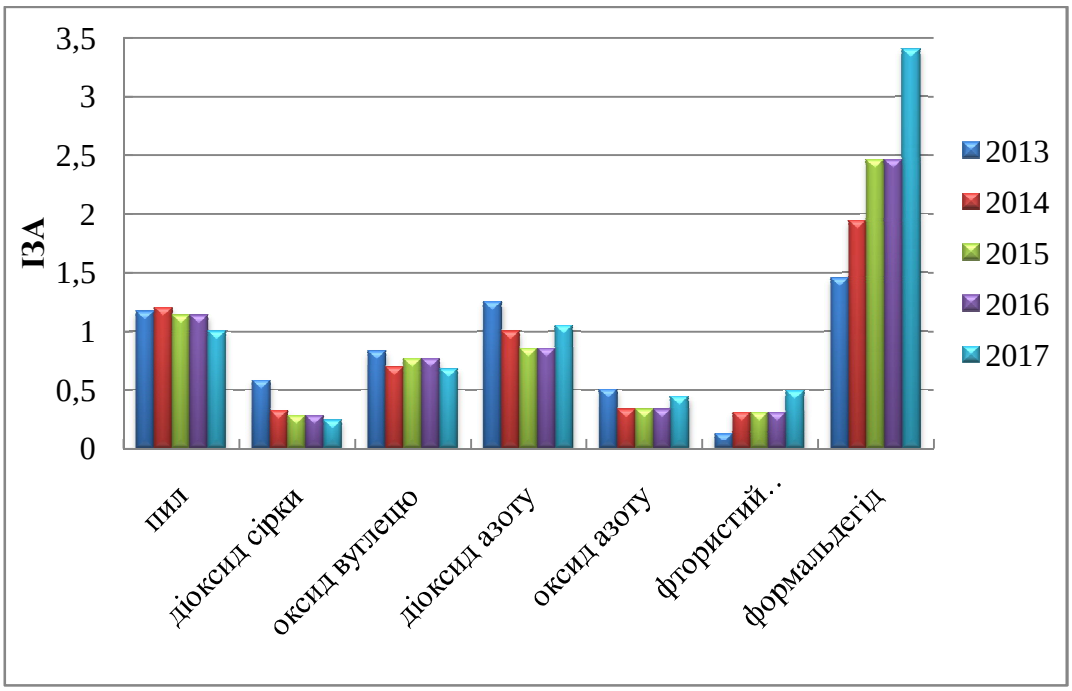

Рис. 2.10 – Значення *ІЗА* м. Львів окремими ЗР у 2013 – 2017 рр.

Для розрахунку *КІЗА* у всі роки враховувались такі речовини, як пил, оксид вуглецю, діоксид азоту і формальдегід. П’ята речовина кожного року змінювалась. На рис. 2.11 наведено графік зміни *КІЗА* м. Львів. Аналіз наведеного рисунку показує, що за період дослідження відзначається збільшення значення *КІЗА* за рахунок збільшення, в першу чергу, концентрацій формальдегіду в атмосферному повітрі більше, ніж в 2 рази.

Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Львів наведена у табл. 2.4.

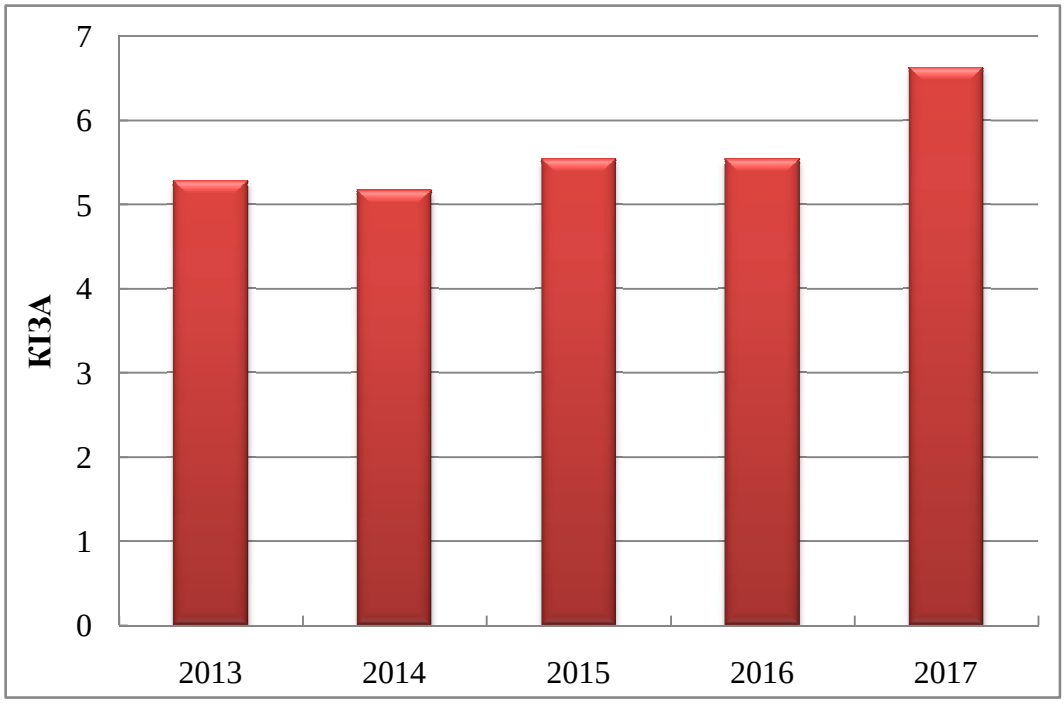

Рис. 2.11 – Значення *КІЗА* м. Львів у 2013 – 2017 рр.

Таблиця 2.4 – Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Львів

Рік	**2013 р.**	**2014 р.**	**2015 р.**	**2016 р.**	**2017 р.**
КІЗА	5,28	5,17	5,54	5,54	6,63
Рівень забруднення	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена

З табл. 2.4 видно, що рівень забруднення атмосферного повітря м. Львів можна класифікувати категорією «слабко забруднена».

В ***Рівненській області*** спостереження за станом забруднення атмосферного повітря здійснює Рівненський обласний центр з гідрометеорології у м. Рівне. Проби відбираються на 3 КВП в м. Рівне. Пости спостережень розташовані та такими адресами:

- КВП № 1 – вул. Героїв Небесної Сотні (р-н залізничного вокзалу);
- КВП № 2 – вул. Грушевського (р-н АС «Чайка»);
- КВП № 3 – вул. Млинівська.

Для оцінки якості атмосферного повітря використані дані, наведені у [9, 32 – 35]. Аналіз проводився за вмістом в атмосферному повітрі 11 ЗР: пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, сірководень, фтористий водень, хлористий водень, аміак, формальдегід і фенол (у 2014 – 2017 рр.). На рис. 2.12 наведено графік зміни *ІЗА* м. Рівне окремими ЗР.

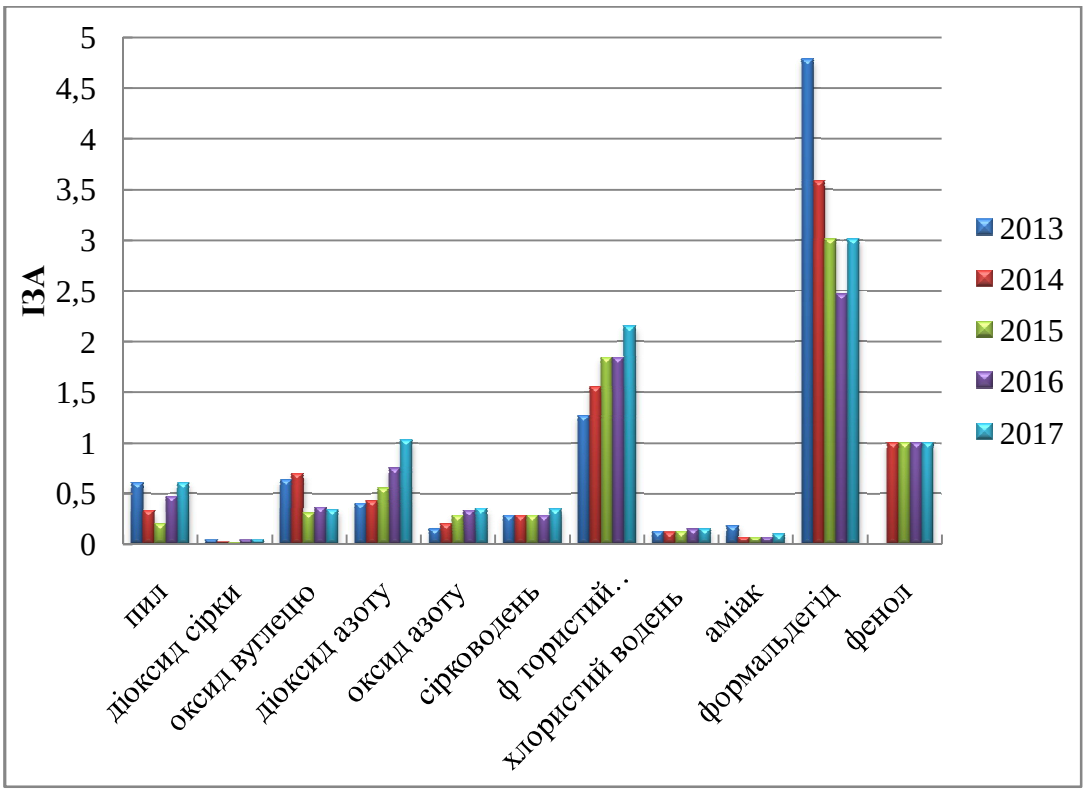

Рис. 2.12 – Значення *ІЗА* м. Рівне окремими ЗР у 2013 – 2017 рр.

З рис. 2.12 видно, що максимальні значення *ІЗА* відзначались за вмістом фтористого водню і формальдегіду, мінімальні – діоксиду сірки, хлористого водню і аміаку. За період дослідження відзначається збільшення концентрацій діоксиду і оксиду азоту, фтористого водню, а також зменшення вмісту оксиду вуглецю, аміаку і формальдегіду.

Для розрахунку *КІЗА* у всі роки враховувались такі речовини, як діоксид азоту, фтористий водень і формальдегід. Ще дві речовини кожного року змінювались. На рис. 2.13 наведено графік зміни *КІЗА* м. Рівне. Аналіз рисунку показує, що з 2013 по 2016 рр. відзначалось зменшення значення

КІЗА за рахунок зниження концентрацій формальдегіду і оксиду вуглецю. У 2017 р. рівень забруднення атмосферного повітря відповідав рівню 2013 р. через збільшення вмісту діоксиду азоту, фтористого водню і формальдегіду.

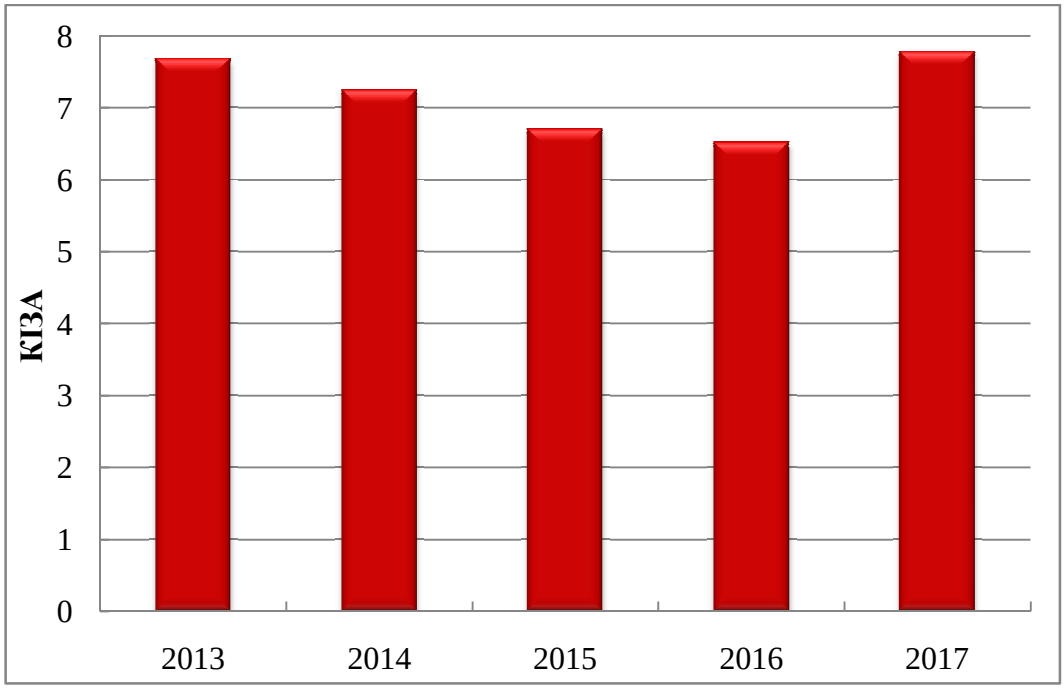

Рис. 2.13 – Значення *КІЗА* м. Рівне у 2013 – 2017 рр.

Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Рівне наведена у табл. 2.5. Як видно, якість атмосферного повітря м. Рівне у 2013 – 2017 рр. можна класифікувати категоріями «слабко забруднена» – «забруднена».

Таблиця 2.5 – Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Рівне

Рік	**2013 р.**	**2014 р.**	**2015 р.**	**2016 р.**	**2017 р.**
КІЗА	7,68	7,25	6,71	6,52	7,78
Рівень забруднення	забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	забруд-нена

У ***Тернопільській області*** хімлабораторія Тернопільського обласного центру з гідрометеорології проводить постійний лабораторний контроль за станом атмосферного повітря на транспортних розв'язках з інтенсивним рухом та в зонах відпочинку м. Тернопіль, а саме на двох стаціонарних постах – КВП №1 (перехрестя вул. Бродівської і вул. Збаразької) і КВП №2 (перехрестя вул. Живова і вул. Микулинецької) (рис. 2.14).

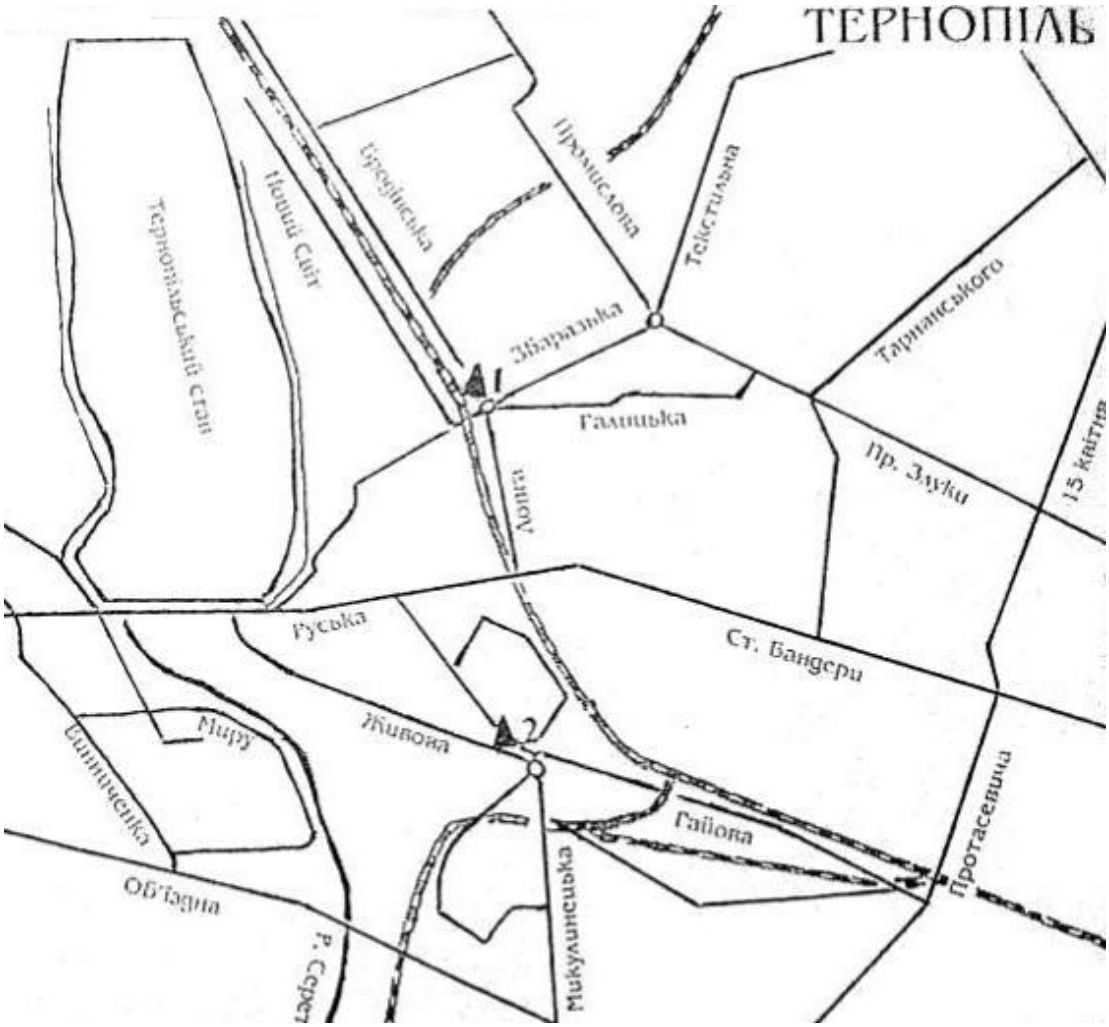

Рис. 2.14 – Карта-схема розташування КВП у м. Тернопіль [36].

Для аналізу були використані дані, наведені у [10, 37 – 40]. Розрахунок проводився по 6 ЗР: формальдегід, пил, діоксид азоту, оксид азоту, оксид вуглецю і діоксид сірки. На рис. 2.15 наведені результати розрахунку одиничних *ІЗА* м. Тернопіль. З рисунку видно, що максимальні значення *ІЗА*

відзначаються за вмістом діоксиду азоту, мінімальні – діоксиду сірки. Перевищення нормативів відзначаються лише за вмістом діоксиду азоту.

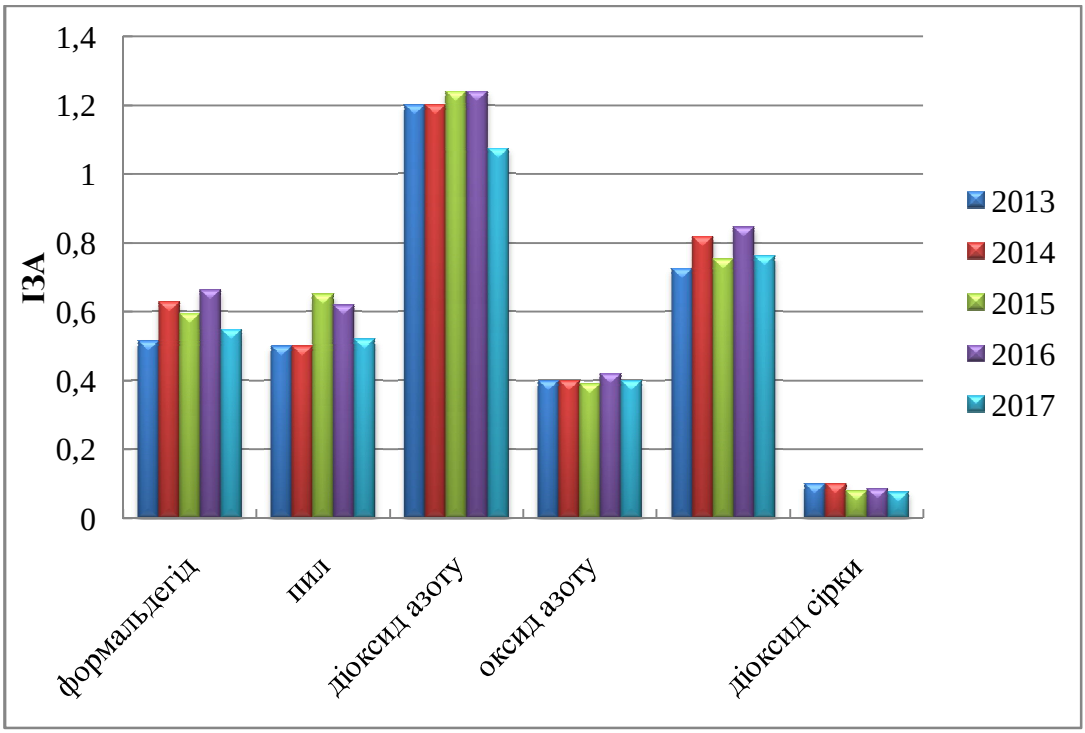

Рис. 2.15 – Значення *ІЗА* м. Тернопіль окремими ЗР у 2013 – 2017 рр.

До переліку речовин, які дають найбільший внесок у рівень забруднення повітряного басейну м. Тернопіль, входять: формальдегід, пил, діоксид азоту, оксид азоту і оксид вуглецю. На рис. 2.16 наведено результати розрахунку *КІЗА* м. Тернопіль у 2013 – 2017 рр. Аналіз показує, що рівень забруднення атмосферного повітря за період дослідження не змінився і у 2017 р. відповідає рівню 2013 р. Збільшення *КІЗА* у 2014 – 2016 рр. відбувалось за рахунок збільшення вмісту формальдегіду і оксиду вуглецю.

Результати класифікації рівня забруднення атмосферного повітря м. Тернопіль наведені у табл. 2.6. Як видно з таблиці, рівень забруднення характеризується єдиною категорію «слабко забруднена».

У ***Хмельницькій області*** спостереження за станом атмосферного повітря проводяться Хмельницьким обласним центром з гідрометеорології на двох стаціонарних постах (КВП № 1 – 2) в м. Хмельницький. Пости

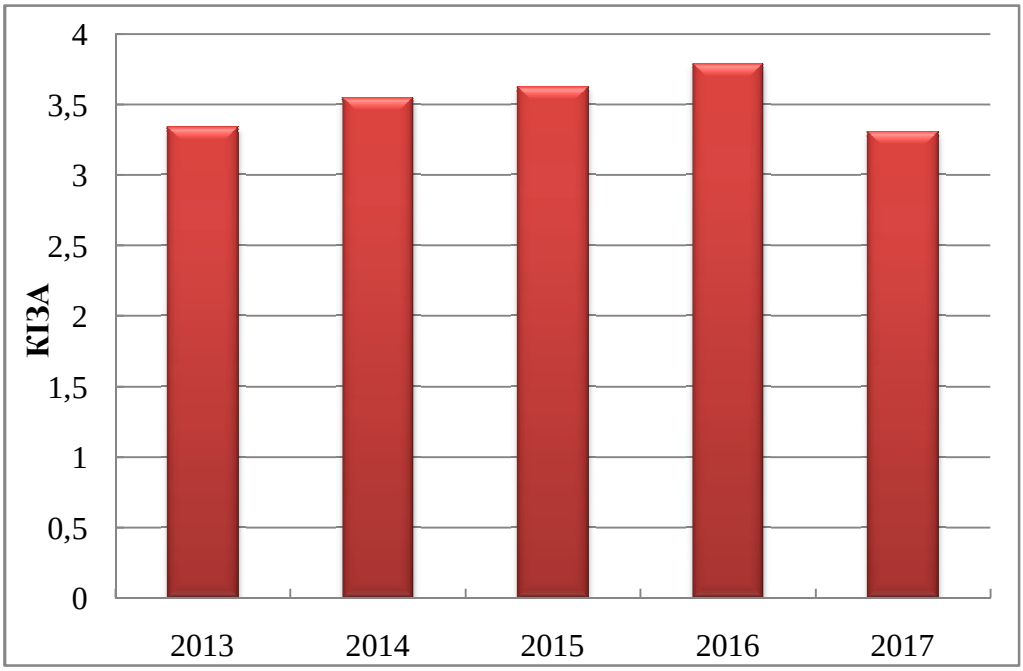

Рис. 2.16 – Значення *КІЗА* м. Тернопіль у 2013 – 2017 рр.

Таблиця 2.6 – Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Тернопіль

Рік	**2013 р.**	**2014 р.**	**2015 р.**	**2016 р.**	**2017 р.**
КІЗА	3,34	3,55	3,63	3,79	3,31
Рівень забруднення	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабкозабруд-нена

спостережень розташовані за адресами:

- КВП № 1 – на території військового шпиталю по вул. Чорновола;
- КВП № 2 – на перехресті вул. Олімпійської і вул. Курчатова.

Для аналізу були використані дані, наведені у [11, 41 – 44]. Розрахунок проводився за даними про вміст 9 ЗР: пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, фенол, хлористий водень, аміак, формальдегід. На рис. 2.17 наведено результати розрахунку одиничних *ІЗА* м. Хмельницький. Як видно з наведеного рисунку, в цілому максимальні значення *ІЗА* відзначаються за вмістом діоксиду азоту і формальдегіду, мінімальні –

хлористого водню і аміаку. Відзначається зменшення концентрацій пилу і діоксиду азоту та збільшення діоксиду сірки, оксиду азоту і формальдегіду.

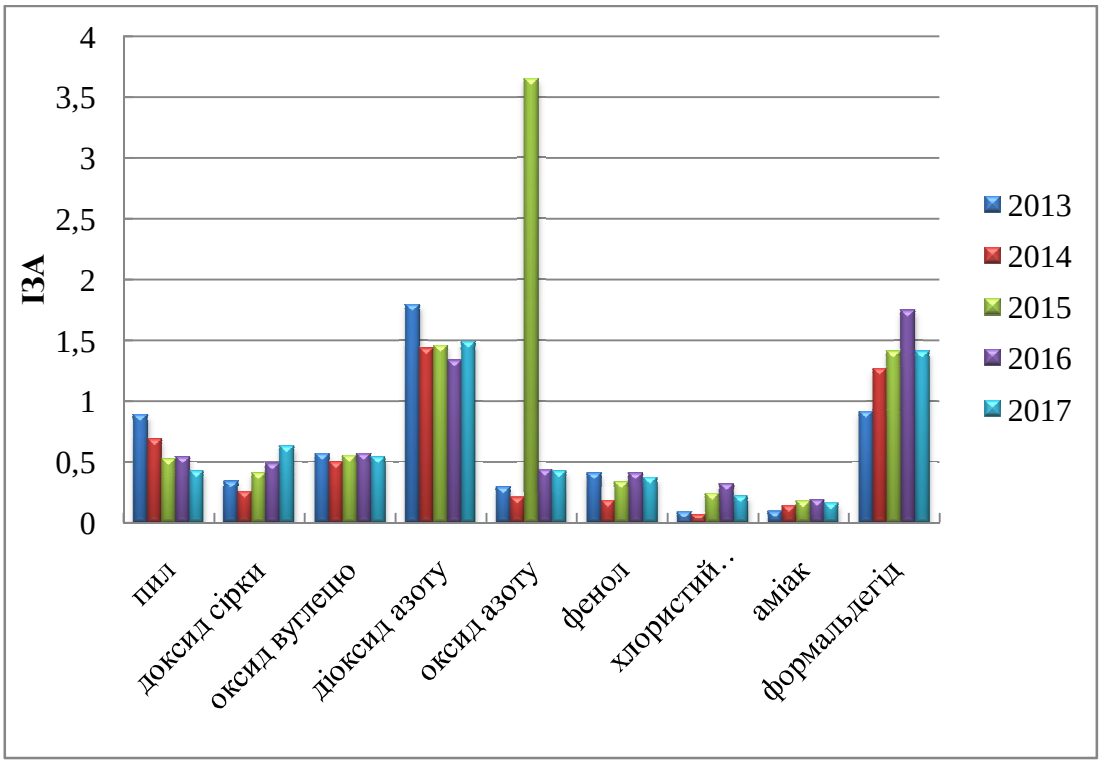

Рис. 2.17 – Значення *ІЗА* м. Хмельницький окремими ЗР у 2013 – 2017 рр.

При розрахунку *КІЗА* постійно враховувались 3 ЗР, а саме оксид вуглецю, діоксид азоту і формальдегід. Ще дві ЗР по роках змінювались і вибирались з такого переліку: пил, діоксид сірки, оксид азоту, фенол. Результати розрахунку *КІЗА* м. Хмельницький наведені на рис. 2.18.

Аналіз рисунку 2.18 показує, що максимум *КІЗА* відзначався у 2015 р. за рахунок різкого збільшення на порядок концентрації оксиду азоту. В останні роки значення *КІЗА* залишаються майже незмінними.

Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Хмельницький на основі розрахунку *КІЗА* наведена у табл. 2.7. Як і для м. Тернопіль, рівень забруднення повітряного басейну м. Хмельницький характеризується єдиною категорію «слабко забруднена».

У ***Чернівецькій області*** спостереження проводяться у м. Чернівці на 3 стаціонарних постах (КВП № 1, 3, 4), які розташовані за адресами:

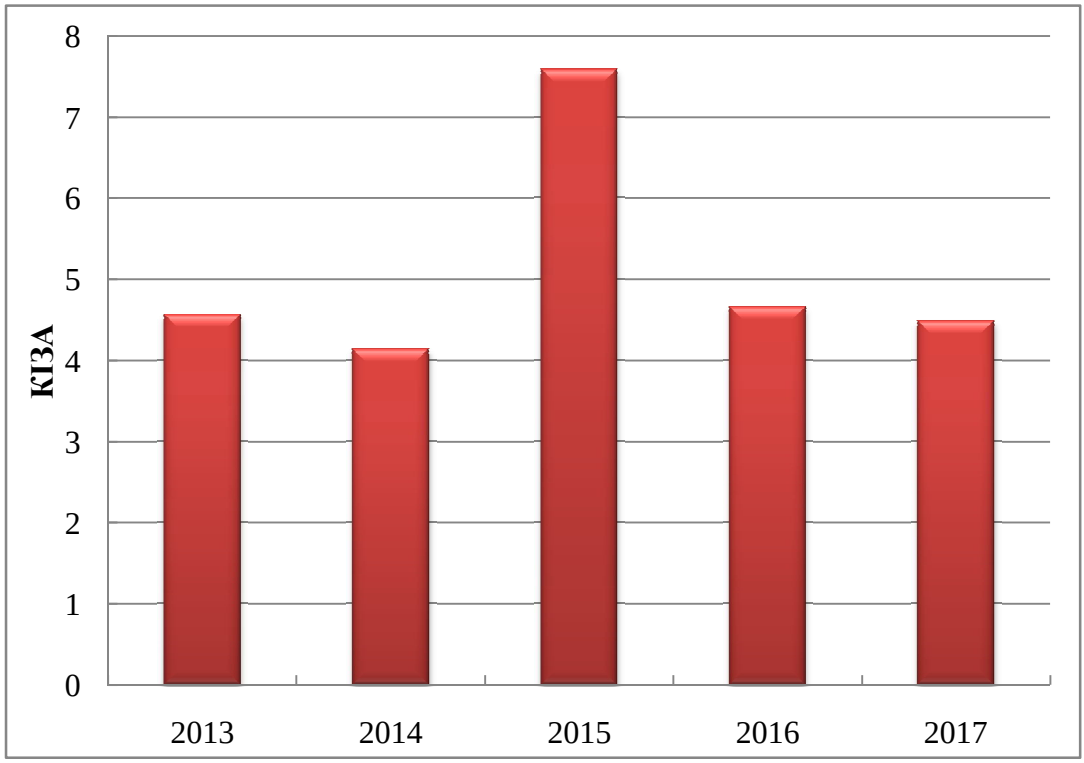

Рис. 2.18 – Значення *КІЗА* м. Хмельницький у 2013 – 2017 рр.

Таблиця 2.7 – Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Хмельницький

Рік	**2013 р.**	**2014 р.**	**2015 р.**	**2016 р.**	**2017 р.**
КІЗА	4,57	4,14	7,59	4,67	4,49
Рівень забруднення	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена

- КВП № 1 – вул. Заводська, 34;
- КВП № 3 – вул. Головній, 265А;
- КВП № 4 – вул. О. Гузар, 1.

Для аналізу були використані матеріали, наведені у [12, 13, 45 – 47]. У 2014 – 2017 рр. аналіз проводився за вмістом 9 ЗР (пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, фенол, фтористий водень, хлористий водень і формальдегід), а у 2013 р. ще розглядався вміст бенз(а)пірену.

На рис. 2.19 наведено результати розрахунку *ІЗА* м. Чернівці окремими ЗР. Як видно з рисунку, максимальні значення *ІЗА* відзначались за вмістом формальдегіду, мінімальні – діоксиду сірки. Перевищення нормативів якості відзначалось в окремі роки по таких речовинах, як фтористий водень, хлористий водень, формальдегід і бенз(а)пірен.

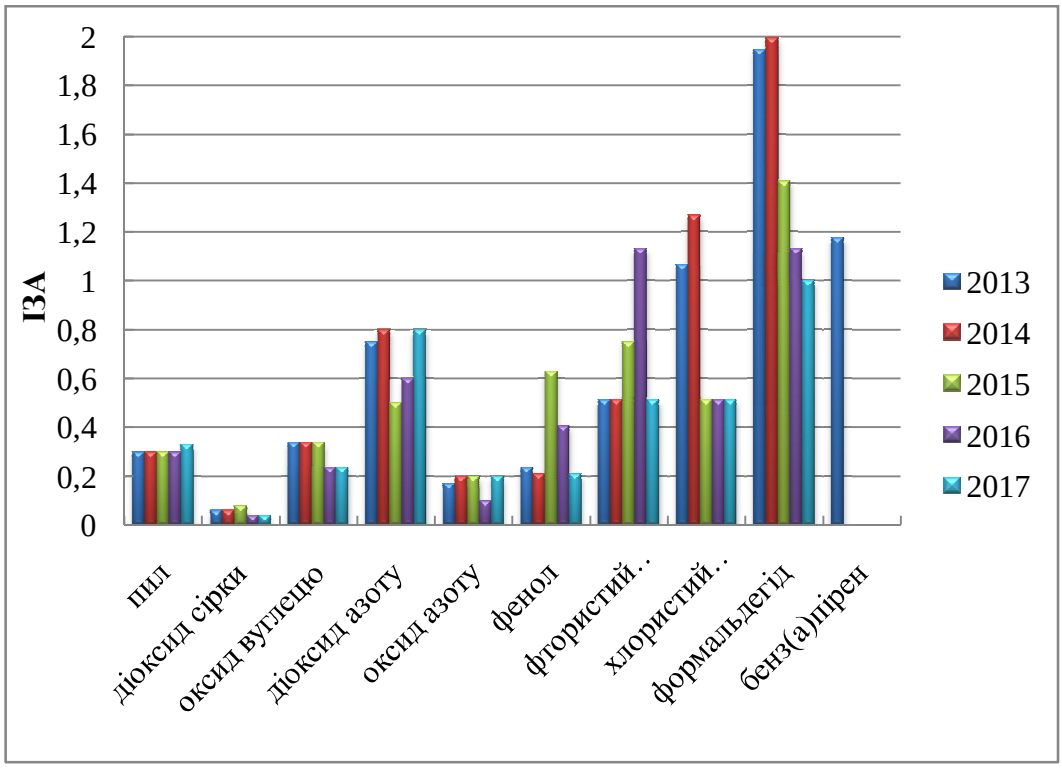

Рис. 2.19 – Значення *ІЗА* м. Чернівці окремими ЗР у 2013 – 2017 рр.

До речовин, які дають найбільший внесок в загальний рівень забруднення атмосфери, постійно були включені 4 речовини: діоксид азоту, фтористий водень, хлористий водень і формальдегід. Ще одна ЗР по роках змінювалась і вибиралась з такого переліку: пил, оксид вуглецю, фенол і бенз(а)пірен. Результати розрахунку *КІЗА* м. Чернівці наведені на рис. 2.20. З рисунку видно, що за період дослідження рівень забруднення атмосферного повітря постійно знижувався за рахунок зменшення, в першу чергу, вмісту формальдегіду і хлористого водню.

Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Чернівці наведена у табл. 2.8. Як видно з таблиці, рівень забруднення повітряного

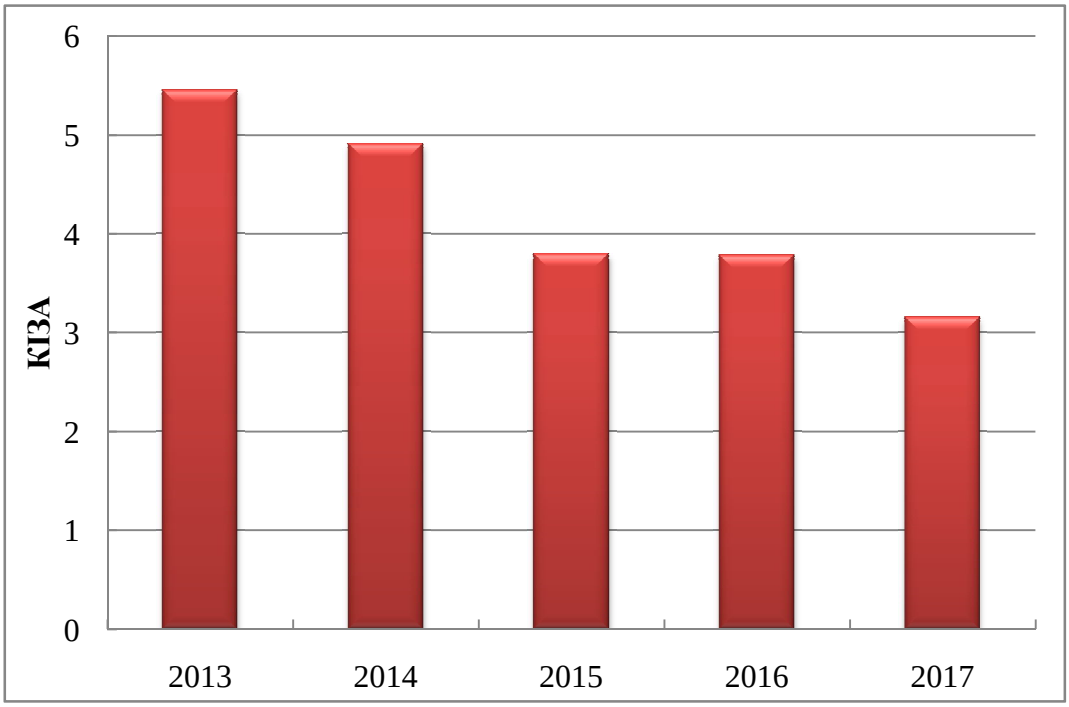

Рис. 2.20 – Значення *КІЗА* м. Чернівці у 2013 – 2017 рр.

басейну м. Чернівці у 2013 – 2017 рр. характеризується єдиною категорію «слабко забруднена».

Таблиця 2.8 – Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря м. Чернівці

Рік	**2013 р.**	**2014 р.**	**2015 р.**	**2016 р.**	**2017 р.**
КІЗА	5,45	4,91	3,80	3,78	3,16
Рівень забруднення	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена	слабко забруд-нена

3 ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ РЕГІОНІВ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

Для порівняльної характеристики рівня забруднення атмосферного повітря регіонів Західної України на першому етапі було проаналізовано обсяги викидів ЗР по всім 8 областям. З урахуванням того, що з 2016 р. не розраховуються викиди від пересувних джерел, аналіз проведений за 2013 – 2015 рр.

На рис. 3.1 наведено порівняльний графік обсягів викидів ЗР в атмосферне повітря областей Західної України.

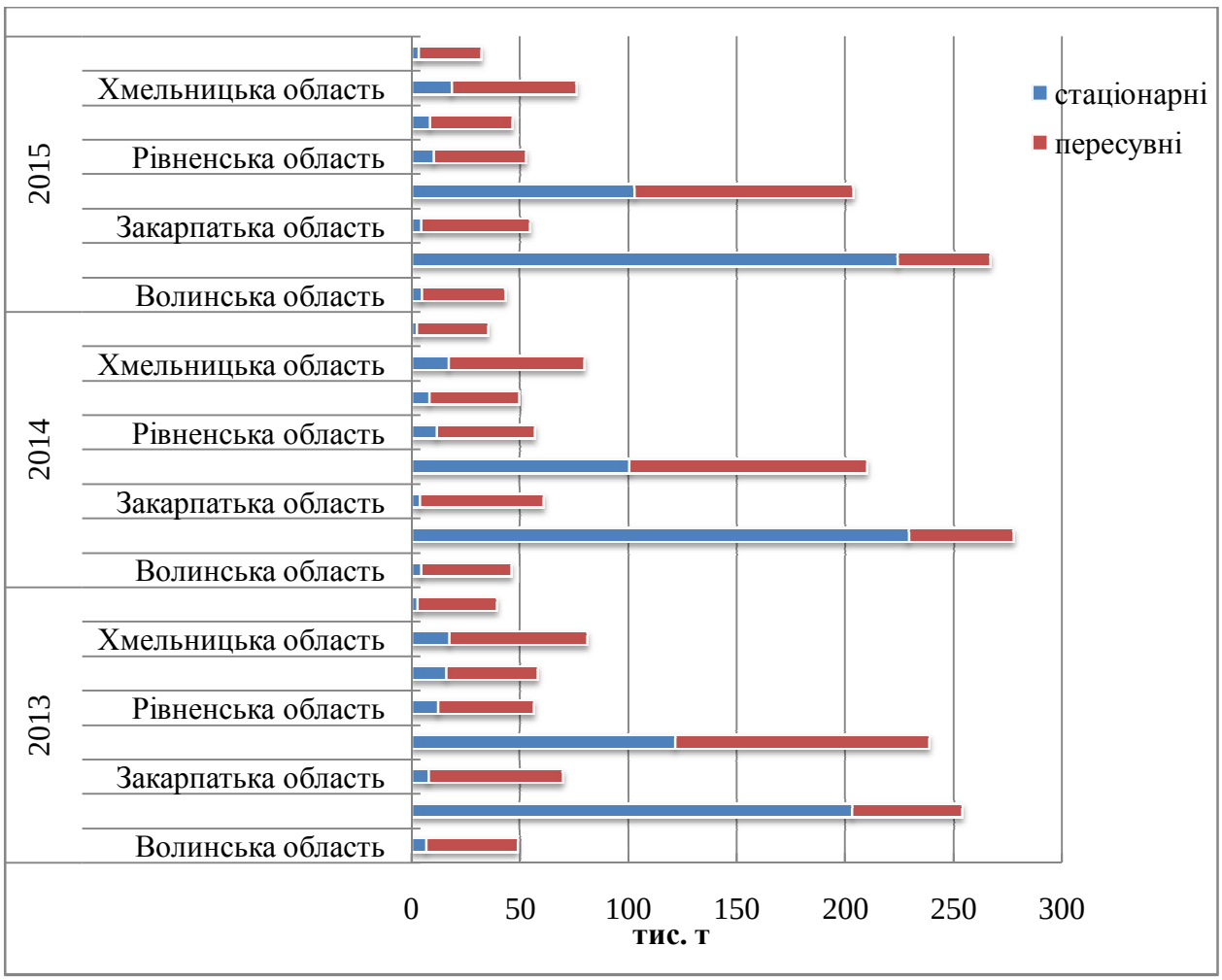

Рис. 3.1 – Обсяги викидів ЗР в атмосферне повітря регіонів Західної України [4 – 6, 8 – 11, 13].

Як видно, максимальні обсяги викидів, що перевищують 200 тис. т/рік, відзначаються у двох областях – Івано-Франківській і Львівській. У Закарпатській, Рівненській і Хмельницькій областях викиди ЗР перевищують 50 тис. т/рік. Майже у всіх регіонах Західної України переважаючими джерелами забруднення є пересувні джерела. Виключення складають Івано-Франківська і Львівська області.

Також було проаналізовано динаміку викидів ЗР по обласних центрах регіонів Західної України, оскільки оцінка якості атмосферного повітря проводилась переважно по цих містах. Нажаль, наявна інформація стосується лише викидів від стаціонарних джерел, які не завжди є головними джерелами забруднення атмосферного повітря. На рис. 3.2 наведено інформацію щодо викидів ЗР в атмосферне повітря окремих міст Західної України від стаціонарних джерел.

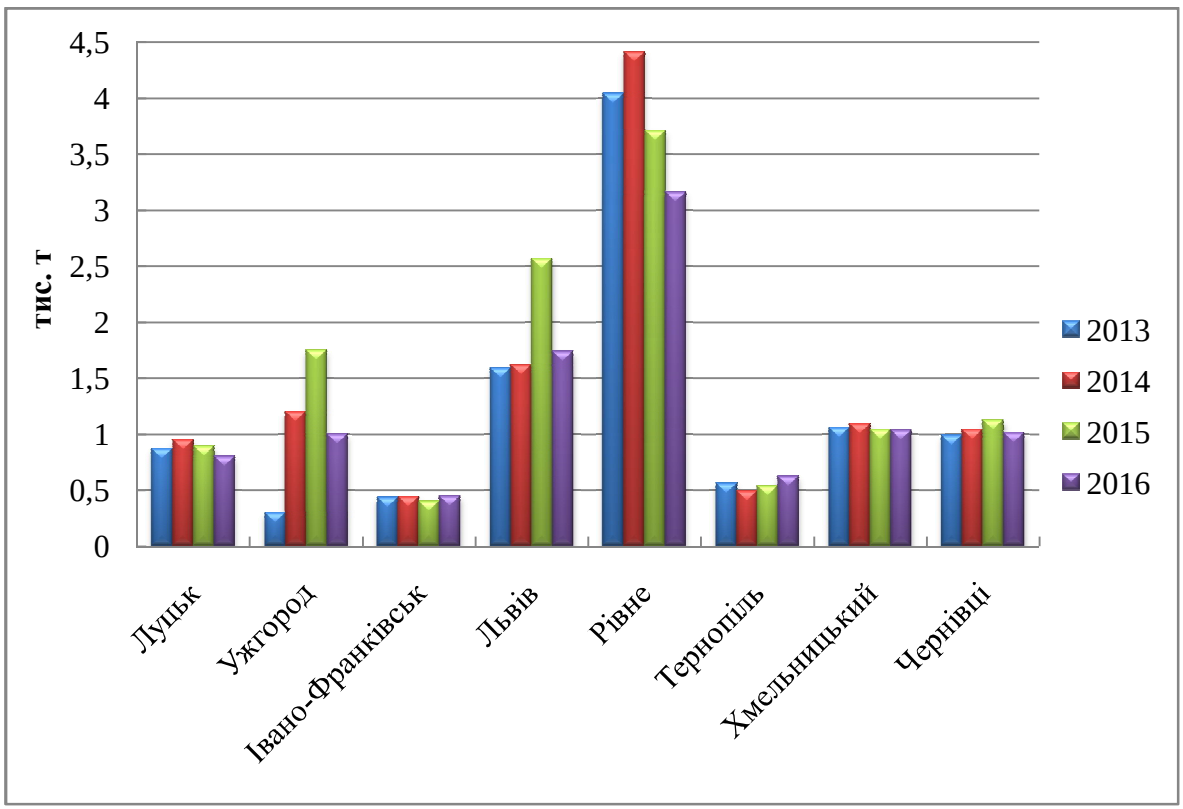

Рис. 3.2 – Викиди ЗР від стаціонарних джерел по окремих містах Західної України [8, 13, 20, 24 – 27, 33, 35, 40, 43, 45 – 47].

З наведеного рисунку видно, що максимальні значення викидів відзначаються у м. Рівне, мінімальні – у м. Івано-Франківськ. При цьому, як зазначено вище, стаціонарні джерела є переважаючими забруднювачами в Івано-Франківській області. Також, значна кількість викидів надходить в атмосферне повітря м. Львів.

На другому етапі було проведено порівняльний аналіз *КІЗА* окремих міст Західної України (рис. 3.3). Аналіз наведеного рисунку показує, що серед обласних центрів регіону максимальні значення відзначались у м. Івано-Франківськ, мінімальні – у м. Тернопіль. Це може свідчити про те, що у м. Івано-Франківськ на відміну від області переважаючими джерелами забруднення є, в першу чергу, автомобільний транспорт.

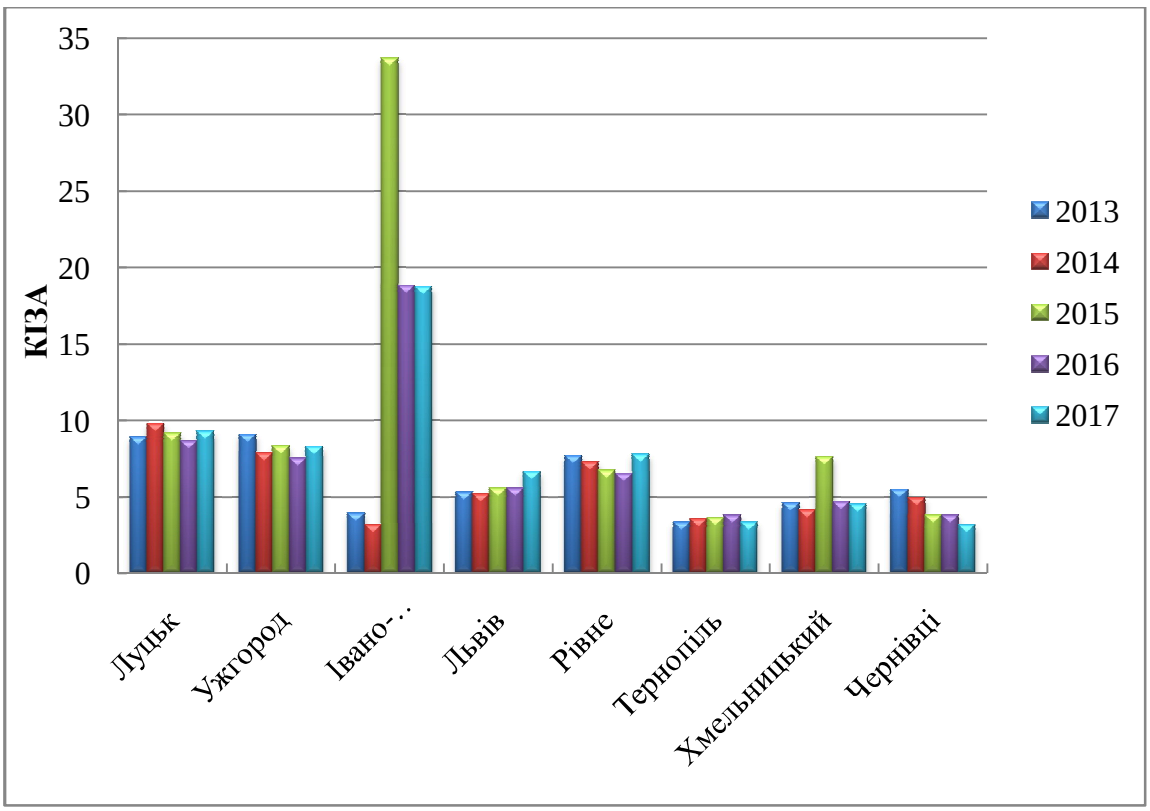

Рис. 3.3 – Порівняльний аналіз *КІЗА* окремих міст Західної України у 2013 – 2017 рр.

У табл. 3.1 наведено порівняльну таблицю класифікації рівнів забруднення атмосферного повітря міст Західної України.

Таблиця 3.1 – Класифікація рівня забруднення атмосферного повітря окремих міст Західної України

Місто	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.
Луцьк	8,89 (забруд-нена)	9,76 (забруд-нена)	9,16 (забруд-нена)	8,65 (забруд-нена)	9,29 (забруд-нена)
Ужгород	9,07(забруд-нена)	7,85 (забруд-нена)	8,30 (забруд-нена)	7,5 (слабко забруд-нена)	8,25 (забруд-нена)
Івано-Франківськ	3,9 (слабко забруд-нена)	3,16 (слабко забруд-нена)	33,66 (високо забруд-нена)	18,81 (сильно забруд-нена)	18,75 (сильно забруд-нена)
Львів	5,28 (слабко забруд-нена)	5,17 (слабко забруд-нена)	5,54 (слабко забруд-нена)	5,54 (слабко забруд-нена)	6,63 (слабко забруд-нена)
Рівне	7,68 (забруд-нена)	7,25 (слабко забруд-нена)	6,71 (слабко забруд-нена)	6,52 (слабко забруд-нена)	7,78 (забруд-нена)
Тернопіль	3,34 (слабко забруд-нена)	3,55 (слабко забруд-нена)	3,63 (слабко забруд-нена)	3,79 (слабко забруд-нена)	3,31 (слабко забруд-нена)
Хмельницький	4,57 (слабко забруд-нена)	4,14 (слабко забруд-нена)	7,59 (слабко забруд-нена)	4,67 (слабко забруд-нена)	4,49 (слабко забруд-нена)
Чернівці	5,45 (слабко забруд-нена)	4,91 (слабко забруд-нена)	3,80 (слабко забруд-нена)	3,78 (слабко забруд-нена)	3,16 (слабко забруд-нена)

З наведеної таблиці видно, що якість атмосферного повітря у переважній більшості міст Західної України у 2013 – 2017 рр. характеризується категорією «слабко забруднена». Це такі міста, як Львів, Тернопіль, Хмельницький, Чернівці, а також в окремі роки Івано-Франківськ і Рівне. Міста Луцьк і Ужгород у більшості випадків характеризуються категорією «забруднена», а м. Івано-Франківськ у 2015 – 2017 рр. – категоріями «високо забруднена» – «сильно забруднена».

Окремі результати дослідження наведені у роботі [48].

Отримані результати в цілому узгоджуються з даними [15] про рівень забруднення атмосферного повітря в містах України.

ВИСНОВКИ

У виконаній бакалаврській кваліфікаційній роботі надано загальну характеристику антропогенного впливу на повітряний басейн регіонів Західної України, а також виконано оцінку і аналіз рівня забруднення атмосферного повітря окремих міст Західної України за 2013 – 2017 рр.

Виконані розрахунки та аналіз дозволяють зробити такі висновки по роботі:

1. Аналіз антропогенного навантаження на повітряний басейн регіонів Західної України показав, що у Волинській області у 2013 – 2016 рр. відзначалась тенденція до зменшення обсягів ЗР. У 2017 р. викиди від стаціонарних джерел дещо збільшились. Переважаючими джерелами забруднення є пересувні. Максимальна кількість викидів відзначається у м. Луцьк, мінімальна – у м. Володимир-Волинський. Основними забруднювачами повітря в області є підприємства переробної промисловості, сільського, лісового та рибного господарства, ремонту автотранспортних засобів.
2. У Закарпатській області більше 50 % викидів здійснюють підприємства транспорту та зв’язку. Також значна кількість ЗР викидається підприємствами переробної промисловості, а також державного управління і оборонної галузі. Відзначається суттєве зниження загального обсягу викидів більше, ніж втричі. Переважаючими джерелами забруднення атмосферного повітря є пересувні. Максимальні обсяги викидів ЗР відзначаються у м. Ужгород, м. Мукачево, Виноградівському, Мукачівському, Тячівському і Ужгородському районах.
3. В Івано-Франківській області основними забруднювачами повітря є підприємства з виробництва та розподілення електроенергії, газу та води (92,3 % загальнообласних обсягів).У 2013 – 2015 рр. відзначалось

збільшення обсягів викидів ЗР від стаціонарних джерел. У 2016 – 2017 рр. показники відповідали 2013 р. Переважаючими джерелами забруднення повітряного басейну є стаціонарні джерела.

4. У Львівській області найбільші обсяги викидів ЗР мають підприємства постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, добування кам'яного та бурого вугілля. З 2008 по 2015 рр. відзначається зменшення обсягів викидів ЗР приблизно на 20 %. Це є наслідком зменшення викидів як від стаціонарних, так і від пересувних джерел рівномірно. Внесок обох видів джерел забруднення у Львівській області є майже однаковим.
5. У Рівненській області суттєвих змін в обсягах викидів ЗР не відзначалось за виключенням стаціонарних джерел, викиди від яких зменшились майже в 2 рази. Переважаючими джерелами забруднення атмосферного повітря регіону є пересувні джерела. Основними забруднювачами довкілля області є підприємства переробної промисловості (71 % загального обсягу ЗР.
6. У Тернопільській області з 2013 р. відзначається поступове зменшення обсягів викидів ЗР, в першу чергу за рахунок суттєвого скорочення викидів від стаціонарних джерел. Переважаючими джерелами забруднення атмосферного повітря в регіоні є пересувні джерела. Максимальна кількість викидів ЗР відзначається у м. Кременець, мінімальна – у м. Бережани. Тернопіль за кількість викидів ЗР від стаціонарних джерел посідає друге місце в області. До найбільших забруднювачів атмосферного повітря в області належать підприємства, діяльність яких пов'язана з транспортуванням та постачанням газу.
7. У Хмельницькій області суттєвих коливань в загальному обсязі викидів ЗР не відзначається. Обсяги викидів як від стаціонарних, так і від пересувних джерел майже не змінюються. Переважаючими джерелами забруднення атмосферного повітря є пересувні джерела. Максимальні обсяги викидів відзначаються у м. Хмельницький, мінімальні – у

м. Нетішин. Найбільшим забруднювачем в області є ПАТ «Подільський цемент».

8. У Чернівецькій області основним джерелом забруднення атмосферного повітря є викиди від пересувних джерел. Відзначається тенденція до зменшення загального обсягу викидів ЗР, що обумовлено, в першу чергу, зменшенням викидів від пересувних джерел. Максимальна кількість ЗР надходить в атмосферне повітря від підприємств переробної промисловості.
9. За офіційними даними Івано-Франківська область віднесена до регіонів з найбільшими обсягами викидів ЗР. Також, серед 6 міст України, які зазнають найбільшого антропогенного впливу, є м. Бурштин Івано-Франківської області. Міста Луцьк і Ужгород увійшли до переліку міст України з найбільшим рівнем забруднення атмосферного повітря.
10. Оцінка якості атмосферного повітря окремих міст Західної України показала, що:
    - у м. Луцьк максимальні значення *ІЗА* відзначаються за вмістом діоксиду азоту і формальдегіду, мінімальні – за вмістом діоксиду сірки. Максимальне значення *КІЗА* відзначалось у 2014 р. за рахунок більш високих концентрацій діоксиду азоту і фенолу. Рівень забруднення атмосферного повітря класифікується категорією «забруднена»;
    - у м. Ужгород максимальні значення *ІЗА* відзначались для формальдегіду, мінімальні – для діоксиду сірки і сірчаної кислоти. Відзначається поступове зменшення *КІЗА* за рахунок зменшення, в першу чергу, концентрацій формальдегіду. Рівень забруднення атмосферного повітря можна класифікувати категоріями «слабко забруднена» – «забруднена»;
    - максимальний рівень забруднення у містах Івано-Франківської області відзначається за вмістом формальдегіду. Найбільші значення *ІЗА* відзначаються у м. Івано-Франківськ і м. Калуш. Максимальне

значення *КІЗА* м. Івано-Франківськ відзначається у 2015 р. Рівень забруднення атмосферного повітря можна класифікувати категоріями від «слабко забрудненої» до «високо забрудненої»;

- у м. Львів максимальні значення *ІЗА* відзначаються для формальдегіду, мінімальні – діоксиду сірки і фтористого водню. Відзначається збільшення значення *КІЗА* за рахунок збільшення, в першу чергу, концентрацій формальдегіду. Рівень забруднення атмосферного повітря можна класифікувати категорією «слабко забруднена»;
- у м. Рівне максимальні значення *ІЗА* відзначались за вмістом фтористого водню і формальдегіду, мінімальні – діоксиду сірки, хлористого водню і аміаку. З 2013 по 2016 рр. відзначалось зменшення значення *КІЗА* за рахунок зниження концентрацій формальдегіду і оксиду вуглецю. У 2017 р. рівень забруднення відповідав рівню 2013 р. через збільшення вмісту діоксиду азоту, фтористого водню і формальдегіду. Якість атмосферного повітря можна класифікувати категоріями «слабко забруднена» – «забруднена»;
- у м. Тернопіль максимальні значення *ІЗА* відзначаються за вмістом діоксиду азоту, мінімальні – діоксиду сірки. Рівень забруднення атмосферного повітря за період дослідження не змінився. Деяке збільшення *КІЗА* у 2014 – 2016 рр. відбувалось за рахунок збільшення вмісту формальдегіду і оксиду вуглецю. Рівень забруднення характеризується категорію «слабко забруднена»;
- у м. Хмельницький максимальні значення *ІЗА* відзначаються за вмістом діоксиду азоту і формальдегіду, мінімальні – хлористого водню і аміаку. Максимум *КІЗА* відзначався у 2015 р. за рахунок різкого збільшення на порядок концентрації оксиду азоту. Рівень забруднення характеризується категорію «слабко забруднена»;

- у м. Чернівці максимальні значення *ІЗА* відзначались за вмістом формальдегіду, мінімальні – діоксиду сірки. Рівень забруднення атмосферного повітря постійно знижувався за рахунок зменшення, в першу чергу, вмісту формальдегіду і хлористого водню. Якість атмосферного повітря характеризується категорію «слабко забруднена».

11. Для порівняльної характеристики було проаналізовано обсяги викидів ЗР по всім 8 областям. Максимальні обсяги викидів, що перевищують 200 тис. т/рік, відзначаються у Івано-Франківській і Львівській областях. У Закарпатській, Рівненській і Хмельницькій областях викиди ЗР перевищують 50 тис. т/рік. Майже у всіх регіонах Західної України переважаючими джерелами забруднення є пересувні джерела за виключенням складають Івано-Франківської і Львівської областей.
12. Аналіз викидів ЗР в атмосферне повітря окремих міст Західної України від стаціонарних джерел показав, що максимальні значення викидів відзначаються у м. Рівне, мінімальні – у м. Івано-Франківськ. При цьому, як зазначено вище, стаціонарні джерела є переважаючими забруднювачами в Івано-Франківській області. Також, значна кількість викидів надходить в атмосферне повітря м. Львів.
13. Серед обласних центрів регіону максимальні значення *КІЗА* відзначались у м. Івано-Франківськ, мінімальні – у м. Тернопіль. Це може свідчити про те, що у м. Івано-Франківськ на відміну від області переважаючими джерелами забруднення є, в першу чергу, автомобільний транспорт. Якість атмосферного повітря у переважній більшості міст Західної України характеризується категорією «слабко забруднена» (Львів, Тернопіль, Хмельницький, Чернівці, в окремі роки Івано-Франківськ і Рівне). Міста Луцьк і Ужгород в основному характеризуються категорією «забруднена», м. Івано-Франківськ у 2015 – 2017 рр. – категорією «високо забруднена» – «сильно забруднена».

Отримані результати в цілому узгоджуються з офіційними даними про рівень забруднення атмосферного повітря в містах України, вони є основою для розробки природоохоронних заходів щодо поліпшення якості атмосферного повітря у містах з підвищеним рівнем забруднення повітряного басейну. Слід зазначити про необхідність удосконалення системи моніторингу атмосферного повітря у м. Івано-Франківськ, оскільки перелік ЗР, за якими ведуться спостереження, не завжди охоплює основні ЗР.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Електронний ресурс: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%85%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B0_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B0(дата звернення: 4.01.2019 р.).
2. Електронний ресурс: URL: https://www.google.com/search?rlz=1C1AVFC_enUA791UA791&tbm=isch&q=карта+західної+україни&chips=q:карта+західної+україни,online_chips (дата звернення: 4.01.2019 р.).
3. Електронний ресурс: URL: http://studentbooks.com.ua/content/view/978/76/1/3/(дата звернення: 4.01.2019 р.).
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2017 рік. Луцьк, 2018. 166 с.
5. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2017 рік. Ужгород, 2018. 179 с.
6. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2017 році. Івано-Франківськ, 2018. 172 с.
7. Екологічний паспорт Львівської області за 2017 рік. Львів, 2018. 227 с.
8. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2016 році. Львів, 2017. 297 с.
9. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2017 році. Рівне, 2018. 71 с.
10. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2017 році. Тернопіль, 2018. 253 с.
11. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2017 році. Хмельницький, 2018. 196 с.

12. Екологічний паспорт Чернівецької області за 2017 рік. Чернівці, 2018. 114 с.
13. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернівецькій області у 2016 році. Чернівці, 2017. 213 с.
14. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1986. 116с.
15. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. Київ: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С., 2017. 308 с.
16. Електронний ресурс: URL: https://uhmi.org.ua/pub/np/256/5_Kiptenko_Kozl.pdf (дата звернення: 8.01.2019 р.).
17. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2013 рік. Луцьк, 2014. 163 с.
18. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2014 рік. Луцьк, 2015. 158 с.
19. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2015 рік. Луцьк, 2016. 179 с.
20. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Волинській області за 2016 рік. Луцьк, 2017. 168 с.
21. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2013 рік. Ужгород, 2014. 192 с.
22. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2014 рік. Ужгород, 2015. 201 с.
23. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2015 рік. Ужгород, 2016. 181 с.
24. Доповідь про стан навколишнього природного середовища Закарпатської області за 2016 рік. Ужгород, 2017. 158 с.
25. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області у 2013 році. Івано-Франківськ, 2014. 218 с.

26. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2014 році. Івано-Франківськ, 2015. 239 с.
27. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2015 році. Івано-Франківськ, 2016. 205 с.
28. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2016 році. Івано-Франківськ, 2017. 188 с.
29. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2013 році. Львів, 2014. 274 с.
30. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2014 році. Львів, 2015. 288 с.
31. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2015 році. Львів, 2016. 299 с.
32. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2013 році. Рівне, 2014. 236 с.
33. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2014 році. Рівне, 2015. 227 с.
34. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2015 році. Рівне, 2016. 227 с.
35. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2016 році. Рівне, 2017. 222 с.
36. Електронний ресурс: URL: http://www.oda.te.gov.ua/data/upload/publication/main/ua/42761/analitv.pdf (дата звернення: 11.01.2019 р.).
37. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2013 році. Тернопіль, 2014. 212 с.

38. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2014 році. Тернопіль, 2015. 254 с.
39. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2015 році. Тернопіль, 2016. 223 с.
40. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2016 році. Тернопіль, 2017. 230 с.
41. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2013 році. Хмельницький, 2014. 132 с.
42. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2014 році. Хмельницький, 2015. 132 с.
43. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2015 році. Хмельницький, 2016. 133 с.
44. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2016 році. Хмельницький, 2017. 181 с.
45. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернівецькій області у 2013 році. Чернівці, 2014. 191 с.
46. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернівецькій області у 2014 році. Чернівці, 2015. 203 с.
47. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернівецькій області у 2015 році. Чернівці, 2016. 208 с.
48. Кравченко О.С., Чугай А.В. Забруднення атмосферного повітря регіонів Західної України // Матеріали V Всеукраїнської науково-технічної конференції «Актуальні проблеми науково-промислового комплексу регіонів». Рубіжне: ІХТ СНУ ім. В. Даля, 2019. С. 51 – 53.

Додаток А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Кравченко О.С., Чугай А.В. Забруднення атмосферного повітря регіонів Західної України // Матеріали V Всеукраїнської науково-технічної конференції «Актуальні проблеми науково-промислового комплексу регіонів». Рубіжне: ІХТ СНУ ім. В. Даля, 2019. С. 51 – 53.