

Хмельницький національний університет

Гуманітарно-педагогічний факультет

Кафедра екології та біологічної освіти

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Оцінка стану довкілля Хмельницького району та шляхи його покращення

Галузь знань – 10 «Природничі науки»

Спеціальність – 101 «Екологія»

КРЕКОЛ.020021.01.03.00

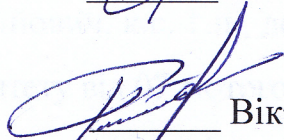
Виконала: здобувачка 5 курсу

група ЕКОЛз-20-1



Олена ЮРКОВА

Керівник



Віктор РИБАК

Нормоконтролер



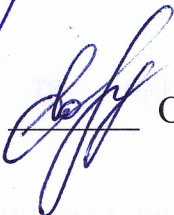
Сергій ШЕВЧЕНКО

До захисту допускаю:

Зав. кафедри екології

та біологічної освіти

12 червня 2025 р.



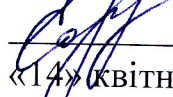
Ольга ЄФРЕМОВА

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – Гуманітарно-педагогічний
Кафедра – Екології та біологічної освіти
Освітній рівень – перший (бакалаврський)
Галузь знань – 10 «Природничі науки»
Спеціальність – 101 «Екологія»
Освітньо-професійна програма – «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології
та біологічної освіти


Ольга ЄФРЕМОВА
«14» квітня 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Юрковій Олені Вікторівні

1. Тема роботи: «Оцінка стану довкілля Хмельницького району та шляхи його покращення»

керівник роботи Рибак Віктор Валерійович, к.с.-г.н., доцент.

Затверджено наказом ректора університету від 07 лютого 2025 року № 23.

2. Строк подання студентом роботи на кафедру 12 червня 2025 року.

3. Вихідні дані до роботи: законодавчі та підзаконні акти; літературні джерела; статистичні відомості; звіти та доповіді про стан навколишнього середовища; електронні джерела інформації; картографічні дані.

4. Зміст пояснювальної записки:

4.1 Географічне розташування та природно-кліматичні умови Хмельницького району.

4.2 Аналіз екологічного стану Хмельницького району.

4.3 Шляхи покращення стану навколишнього природного середовища Хмельницького району.

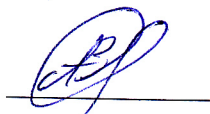
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1	Географічне розташування та природно-кліматичні умови Хмельницького району.	12.05 – 15.05	виконано
2	Аналіз екологічного стану Хмельницького району	16.05 – 25.05	виконано
3	Шляхи покращення стану навколишнього природного середовища Хмельницького району	26.05 – 05.06	виконано
4	Оформлення роботи	06.06 – 11.06	виконано

Дата видачі завдання:

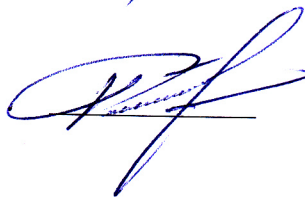
«12» травня 2025 р.

Здобувач



Олена ЮРКОВА

Керівник



Віктор РИБАК

АНОТАЦІЯ

Тема – Оцінка стану довкілля Хмельницького району та шляхи його покращення.

Автор – студ. ЕКОЛ-20-1 О.В. Юркова

Керівник – доцент кафедри екології та біологічної освіти, кандидат сільськогосподарських наук В.В. Рибак.

Кваліфікаційна робота викладена на 54 сторінках, містить 14 рисунків та перелік джерел посилань із 30 найменувань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ РАЙОН, ОЦІНКА СТАНУ ДОВКІЛЛЯ, ВОДНІ РЕСУРСИ, ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ, ВІДХОДИ, ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ.

У роботі проведено оцінку стану навколишнього природного середовища Хмельницького району, проаналізовано стан водних, земельних ресурсів, атмосферного повітря та відходів за останні роки, спрогнозовано динаміку їхнього розвитку на наступні 5 років та запропоновано шляхи покращення стану навколишнього середовища.

11.06.2025



Олена ЮРКОВА

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	5
1 Географічне розташування та природно–кліматичні умови Хмельницького району	7
1.1 Географічне розташування	7
1.2 Клімат Хмельницького району.....	8
1.3 Рельєф.....	10
1.4 Гурти.....	13
1.5 Біоресурси	16
2 Аналіз екологічного стану Хмельницького району.....	23
2.1 Стан атмосферного повітря.....	23
2.2 Стан водних ресурсів.....	30
2.3 Стан земельних ресурсів.....	37
2.4 Відходи	43
3 Шляхи покращення стану навколишнього природного середовища Хмельницького району	46
Висновки.....	49
Перелік джерел посилань.....	51

ВСТУП

Оцінка стану навколишнього природного середовища є фундаментальним елементом екологічного аналізу як на локальному, так і на глобальному рівнях. Проведення досліджень у межах конкретних територій дозволяє оптимізувати природоохоронні заходи, удосконалити системи екологічного моніторингу та впроваджувати ефективні механізми управління довкіллям. Детальне вивчення локальних екологічних проблем у поєднанні з активною участю громадськості створює передумови для формування комплексних стратегій, спрямованих на охорону природних ресурсів, зменшення антропогенного навантаження, поліпшення екологічної безпеки, як на регіональному так і на державному рівнях. Місцеві та регіональні ініціативи відіграють ключову роль у досягненні загальнонаціональних і глобальних цілей сталого екологічного розвитку. Таким чином, екологічна оцінка стану довкілля є необхідною умовою для збереження біорізноманіття, забезпечення екосистемної рівноваги та підтримки екологічної стабільності в умовах зростаючих викликів сучасного світу.

Метою дипломної роботи є дослідження стану навколишнього природного середовища Хмельницького району та шляхи його покращення.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- провести дослідження природно-кліматичних умов Хмельницького району;
- проаналізувати екологічний стан Хмельницького району;
- визначити шляхи покращення стану навколишнього середовища Хмельницького району.

Об'єкт дослідження: стан довкілля Хмельницького району.

Предмет дослідження: оцінка екологічного стану Хмельницького району.

Методи дослідження. загальнонаукові (моделювання, прогнозування, системний аналіз); статистичні (кількісне оцінювання даних, графічний вираз); теоретичні (роботи вітчизняних та закордонних вчених).

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати дають змогу системно та комплексно оцінити стан навколишнього середовища, запровадити управлінські заходи, щодо поліпшення екологічної ситуації Хмельницького району. Матеріали можуть бути використані у підготовці фахівців у закладах вищої освіти при викладанні таких дисциплін, як «Екологічний моніторинг», «Екологічна безпека з основами управління природоохоронною діяльністю».

1 ГЕОГРАФІЧНЕ РОЗТАШУВАННЯ ТА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО РАЙОНУ

1.1 Географічне розташування

Хмельницький район було утворено 19 липня 2020 року відповідно до Постанови Верховної Ради України від 17 липня 2020 року № 807-ІХ «Про утворення та ліквідацію районів». Його територія становить 10 768,3 км², що складає 52,16 % загальної площі Хмельницької області. Район розташований у її центральній частині, адміністративним центром є місто Хмельницький.

Хмельницький район межує з Шепетівським районом на півночі та Кам'янець-Подільським – на півдні, а також із сусідніми областями: Тернопільською, Житомирською та Вінницькою, що обумовлює його важливе транзитне й геополітичне положення в межах регіону.

У межах адміністративно-територіального устрою району функціонують 27 територіальних громад, серед яких: 6 міських, 12 селищних і 9 сільських. Такий поділ затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 червня 2020 року № 727-р «Про визначення адміністративних центрів та затвердження територій територіальних громад Хмельницької області» [1].

Хмельницький район є одним із найбільших за площею адміністративно-територіальних утворень регіону. Географічно він охоплює південну частину Подільської височини, яка характеризується хвилястим, місцями підвищеним рельєфом з абсолютними висотами, що коливаються в межах від 250 м до 350 м над рівнем моря. Район розташований у межах правобережної України та лежить у зоні впливу вододілу між річковими басейнами Південного Бугу та Дністра, що зумовлює різноманіття гідрографічної мережі.

Територія району межує з низкою інших адміністративних одиниць області, що сприяє його інтеграції в загальнообласну просторову структуру. Через район проходять важливі транспортні артерії, зокрема автомобільні шляхи

державного значення та залізничні колії, що формують зручне транспортно-географічне положення та забезпечують тісні соціально-економічні зв'язки з іншими регіонами України.

Географічне положення району відіграє ключову роль у формуванні його природно-ресурсного потенціалу. Територія району розташована у межах зони помірно континентального клімату з достатньою кількістю опадів, що, у поєднанні з родючими ґрунтами та розвиненою гідромережею, створює сприятливі умови для розвитку аграрного сектору. Водночас природно-ландшафтна різноманітність відкриває перспективи для розвитку рекреаційного та екологічного туризму.

Отже, географічне розташування Хмельницького району визначає його природно-кліматичні умови, ресурсний потенціал та соціально-економічні особливості, що формують передумови для сталого розвитку території.

1.2 Клімат Хмельницького району

Клімат Хмельницького району характеризується як помірно-континентальний з м'якою зимою, відносно теплим літом та достатньою кількістю опадів. Його формування зумовлене комплексом природно-кліматичних чинників, серед яких провідну роль відіграє географічна широта, що визначає висоту Сонця над горизонтом та інтенсивність сонячної радіації [6]. Тривалість світлового дня варіюється впродовж року від 8 годин до 16,5 годин, а річний хід радіаційного балансу коливається: від 60 кал/см² у грудні до 150 кал/см² у червні, що зумовлено сезонними змінами висоти Сонця та хмарністю.

Континентальне розташування району сприяє проникненню повітряних мас із внутрішніх регіонів материка. Взимку домінує вплив Сибірського антициклону, що спричиняє різке зниження температури повітря, тоді як у літній період активним є Азорський максимум. Перехідні пори року, а саме весна й

початок осені, характеризуються впливом арктичного повітря, що спричиняє суттєве похолодання.

Упродовж року територія Хмельницького району знаходиться під впливом атлантичних циклонів. У літній період вони зумовлюють підвищену хмарність, випадіння опадів та зниження температур, тоді як взимку – сприяють потеплінню, виникненню відлиг і снігопадів. Рельєф місцевості також відіграє важливу роль у кліматоутворенні, зумовлюючи просторові відмінності температурних режимів, кількості опадів та вітрових характеристик. Середньорічна температура повітря коливається від плюс 6,8 °С у північній та центральній частинах району до плюс 7,3 °С в південній частині. Максимальні середні температури зафіксовані в липні, а мінімальні – у січні. Влітку найтепліше у південній частині (від 18,8 °С до 19,3 °С), а найпрохолодніше – на півночі та заході (18,3 °С до 18,5 °С). Найнижчі середні січневі температури характерні для центральної частини району (мінус 5,4 °С), що пояснюється її підвищеним та безлісним рельєфом. У південних районах січнева температура підвищується до мінус 0,5 °С. Абсолютний максимум температур улітку становить плюс 39 °С, а мінімум взимку сягає мінус 28 °С.

Опади в регіоні є помірними і коливаються від 530 мм до 670 мм на рік. Більша їх частина припадає на північну частину району, менша – на південну. Максимальна кількість опадів спостерігається в літній період, що часто супроводжується грозами, зливами, випадінням граду. Зимові опади переважно представлені снігом. Сніговий покрив формується у другій половині грудня і зазвичай зберігається до початку березня, хоча його середня товщина не часто перевищує 10 см.

Переважаючими вітрами є північно-західні та північно-східні, що мають найвищу середню швидкість. Улітку домінують північно-західні та західні напрямки, тоді як у зимовий період – північно-західні та південно-східні. Вітри в зимовий період, як правило, інтенсивніші, тоді як улітку кількість днів із відносно тихою погодою зростає у півтора рази.

Річний хід температури територію району чітко поділяє на чотири пори року. Зима триває до 115 днів і характеризується м'якістю, частими відлигами, а також коливаннями температур, що можуть негативно впливати на озимі культури. Весна починається в другій декаді березня й триває до кінця травня, супроводжуючись збільшенням кількості ясних днів, підвищенням температури та опадів. Проте повітряні маси арктичного походження іноді спричиняють поворотні заморозки. Літо, що триває з кінця травня до початку вересня, характеризується високими температурами, частими грозами, короткочасними зливами та градом, що можуть пошкоджувати посіви. Осінь охоплює період з кінця вересня до кінця листопада, характеризується поступовим зниженням температури до стійких позначок нижче плюс 15 °С, появою перших приморозків у середині вересня та промерзанням ґрунту до 6 см у листопаді.

Окремі кліматичні явища, такі як ранні осінні чи пізні весняні заморозки, град, сильні зливи, вимерзання озимих у малосніжні зими можуть суттєво ускладнювати умови для ведення сільськогосподарської діяльності в регіоні.

1.3 Рельєф

Рельєф Хмельницького району є складовою Подільської височини, яка належить до Західноукраїнської підвищеної фізико-географічної області. Район характеризується переважно хвилястим, підвищеним рельєфом із розчленованою поверхнею, сформованою внаслідок тривалого впливу екзогенних процесів, зокрема водної ерозії, денудації та антропогенної діяльності.

Абсолютні висоти території варіюються переважно в межах від 240 метрів до 350 метрів над рівнем моря. Найвищі ділянки зосереджені в центральній та південній частинах району, де простежуються вододіли між басейнами Південного Бугу та Дністра. Ці вододільні плато, як правило, слабо хвилясті або злегка підвищені, тоді як долини річок мають добре виражені схили з глибинами розчленування до 100 метрів.

Річкові долини, яри та балки формують густу мережу ерозійних форм рельєфу. Найбільш розчленованими є правобережні притоки Південного Бугу, які мають асиметричні схили та терасовану структуру. Рівнинні ділянки перемежуються з пагорбкуватими зонами, особливо у районах з підвищеним заляганням лесових відкладів.

Ґрунтоутворюючі породи (лесовидні суглинки, піски, крейдянні відклади) у поєднанні з особливостями мікрорельєфу створюють умови для розвитку як ерозійних, так і зсувних процесів, особливо на крутих схилах. Також на окремих ділянках фіксуються прояви карстових процесів, зокрема у вапнякових породах південного заходу району.

Рельєф Хмельницького району відзначається різноманітністю форм і вираженою геоморфологічною складністю, що зумовлює специфіку природокористування, землеробства, а також визначає чутливість ландшафтів до ерозійних процесів.

На відміну від району, територія області охоплює дві геоморфологічні зони – центрально-східну частину Подільської височини та крайню східну частину Волинської височини [4]. Подільське плато займає понад 80 % площі області й вирізняється підвищеними абсолютними висотами, вирівняною або слабо хвилястою поверхнею. Волинська височина охоплює північ області, зокрема Славутський, Шепетівський, Полонський та Ізяславський райони, і характеризується нижчим рівнем підняття над морем. Середня абсолютна висота території становить 275 м, максимальна – 409 м (Товтровий кряж у межах Чемеровецького району), мінімальна – 121 м (у зоні Дністровського водосховища) [4].

Геоморфологічна будова регіону сформувалася під впливом тектонічних рухів, які розділили кристалічний фундамент платформи на блоки, спричинивши чергування височин і знижень [7]. Зокрема, у межах Подільського плато виокремлюються Горинсько-Слуцька, Верхньобузька та Придністровська височини, а також Товтровий кряж, що утворився вздовж тектонічного розлому.

У межах Волинської височини вирізняється Шепетівська рівнина, яка є пониженим тектонічним блоком [7].

Уздовж лінії Кунів – Шепетівка – Полонне простягається пологий, але чітко виражений тектонічний уступ висотою від 20 метрів до 30 метрів, що відділяє Подільську та Волинську частини кристалічного фундаменту [7].

Велике значення у формуванні сучасного рельєфу мають екзогенні процеси, зокрема діяльність поверхневих вод. Водна ерозія формує балки, яри, промоїни та глибокі долини. У зонах поширення розчинних порід (вапняків, гіпсів) фіксуються карстові форми рельєфу: лійки, понори, печери, зокрема печера «Атлантида» біля села Завалля [3, 6]. Також зустрічаються зсуви, осипи, а у піщаних зонах – бархани й дюни, сформовані вітровою діяльністю [7].

Товтровий кряж – характерна для області ландшафтна форма, що складається з головного пасма (Медобори) та бічних хребтів і окремих горбів. Його довжина в межах області сягає 80 км, ширина від 15 км до 20 км, а висота – до 409 м [3, 6].

З тектонічної точки зору, Хмельниччина розміщена в межах південно-західної частини Східноєвропейської платформи – на межі Українського щита та Волино-Подільської плити. Український щит представлений міцними архейськими та протерозойськими породами (гнейси, граніти, кварцити), які в річкових долинах (Південний Буг, Случ, Іква тощо) виходять на денну поверхню [3].

Північно-східна частина області сформована рухомими блоками, які опустилися в процесі тектонічної еволюції. Геологічна будова регіону, зокрема наявність численних розломів і блокових структур, зумовлює велику різноманітність форм рельєфу: від хвилястих рівнин до вузьких каньйонів і кряжів [3, 6].

Помітний вплив на сучасний рельєф має антропогенна діяльність. Незбалансоване природокористування (розорювання, вирубування лісів, кар'єрні розробки) сприяє активізації ерозійних процесів – змиву,

яркоутворення, зсувів. Водночас, впроваджуються заходи зі стабілізації схилів і боротьби з деградацією ґрунтів [8].

1.4 Ґрунти

Ґрунтовий покрив регіону сформувався під впливом ґрунтотворних порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. Основними ґрунтотворними породами є леси, лесовидні суглинки, піски, супіски, вапняки, глини та алювіальні відклади.

На рівнинних територіях з лісостеповою рослинністю сформувалися різноманітні типи ґрунтів:

Чорноземи опідзолені: утворилися на лесах і лесовидних суглинках під лісовою рослинністю. Вони характеризуються глибоким гумусовим горизонтом (від 80 см до 90 см), вміст гумусу в якому становить від 3,0 % до 4,0 %. Ці ґрунти мають високу родючість, але внаслідок інтенсивного використання поступово втрачають свої властивості, зокрема структуру та водно-повітряний режим.

Темно-сірі опідзолені ґрунти: поширені на вирівняних ділянках вододілів та пологих схилах у Хмельницькому районі та південній частині області. Вони мають глибший гумусовий шар (від 55 см до 65 см), у верхній частині якого міститься від 2,9 % до 3,1 % гумусу. Ці ґрунти мають кращу структуру та значний вміст поживних речовин, що робить їх придатними для інтенсивного сільськогосподарського використання.

Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти: поширені на підвищеннях та схилах у різних районах області, зокрема в її південно-західній та південній частинах. Вони сформувалися на лесах і лесовидних суглинках під лісовою рослинністю. Гумусовий горизонт має невелику потужність, вміст гумусу незначний (від 1,5 % до 2,2%).

Дерново-карбонатні ґрунти: поширені на твердих карбонатних породах, таких як вапняки та крейдянні породи. Вони мають неглибокий гумусовий шар (від 30 см до 40 см) і малий вміст гумусу, але поживні речовини є

малодоступними для рослин. Внаслідок того, що ці ґрунти залягають переважно на крутих схилах, їх недоцільно розорювати, а краще використовувати як кормові угіддя.

Лучні ґрунти: утворилися, як наноси в долинах річок і балок у глибоких зниженнях на плато, де ґрунтові води підходять близько до поверхні. Вони мають глибокий гумусовий шар (від 50 см до 70 см), містять від 4 % до 5 % гумусу і багато поживних речовин. Однак вони постійно перезволожені, і в них відбуваються процеси оглеєння. Основні площі цих ґрунтів зайняті луками, розорюється незначна їх частина.

Лучно-болотні ґрунти: сформувалися в днищах балок і заплавах річок на перезволожених ділянках. Вони подібні до лучних, але процеси оглеєння охоплюють всі шари ґрунту – аж до материнської породи. У верхньому шарі міститься від 3 % до 5 % гумусу. Зайняті луками.

Болотні ґрунти: поширені в знижених ділянках заплав, днищ балок і лощин стоку, переважно в північній частині області та в Хмельницькому рвйоні. Вони утворилися на алювіальних відкладах при надмірному зволоженні під трав'янисто-моховою болотною рослинністю. Мають великий вміст поживних речовин, але поживні речовини складно доступні для рослин.

Дерново-підзолисті та дерново-карбонатні ґрунти: сформувались у північній частині Хмельницької області і займають обмежені площі. Вони сформувалися переважно на піщаних, супіщаних і суглинистих відкладах під покривом лісової рослинності. Дані ґрунти характеризуються низьким вмістом гумусу (від 1,0 % до 1,9 %) та малою потужністю гумусового горизонту (від 15 см до 20 см). Через безструктурну будову вони схильні до вимивання поживних речовин у глибші горизонти, що обумовлює їхню низьку родючість [7].

Дерново-карбонатні ґрунти поширені фрагментарно, переважно в районах виходу на поверхню карбонатних порід, таких як вапняки й крейда. Найбільші площі цих ґрунтів зосереджені в північних і північно-західних частинах області. Гумусовий горизонт у них малопотужний (від 30 см до 40 см), а загальний вміст

Ґрунтовий покрив регіону загалом є сприятливим для вирощування більшості культур лісостепової зони. Однак значною загрозою для збереження родючості є процеси водної ерозії. Інтенсивне розорювання таких ділянок, спричиняє розвиток ерозійних форм, що зумовлює втрати гумусу та деградацію ґрунтів. На сьогодні площа еродованих земель перевищує третину від загальної площі сільськогосподарських угідь [7, 9].

З метою зменшення ерозійних процесів у межах області впроваджуються ґрунтозахисні заходи, зокрема створення полезахисних лісосмуг, будівництво гідротехнічних споруд, поперечна оранка схилів та інші методи збереження ґрунтів. Формування сучасного ґрунтового покриву області визначається сукупністю чинників – від складу ґрунтоутворюючих порід (лесів, супісків, алювію, вапняків тощо) до антропогенного впливу [7].

1.5 Біоресурси

Хмельницький район, як і вся область характеризується високим рівнем освоєності земель, значна частина яких використовується в аграрному секторі. Сільськогосподарські угіддя займають 75,9 % площі регіону, а решта території представлена лісовими масивами, водними об'єктами, болотами, населеними пунктами, промисловими зонами та транспортною інфраструктурою. Загальна площа земельного фонду області становить 2062,9 тис. га, з яких майже три чверті складають сільськогосподарські землі. В розрізі територіальних громад, які увійшли до Хмельницького району (Волочиська, Городоцька, Деражнянська, Красилівська, Старокостянтинівська, Хмельницька) площа ріллі складає 460,7 тис. га. У структурі сільськогосподарських угідь області частка ріллі становить 60,7 %, перелоги – 0,1 %, багаторічні насадження – 2,0 %, сіножаті й пасовища – 13,1 %. Площа лісів займає 13,9 % території, забудовані території – 4,1 %, заболочені землі – 1,0 %, відкриті землі з незначним рослинним покривом (піщані ділянки, яри, зсуви тощо) – 1,2 %, під поверхневими водами знаходиться 2,1 % площі області [5].

Ґрунтовий покрив області вирізняється значною різноманітністю. Навіть у межах одного землекористувача можуть бути присутні різні типи ґрунтів, які відрізняються за агровиробничими властивостями та природною родючістю. З урахуванням агрокліматичних умов і рівня родючості ґрунтів територія області поділена на сім агроґрунтових (земельно-оціночних) районів. Станом на 1 січня 2019 року в області нараховується 1,3 тис. га зрошуваних сільськогосподарських угідь. Аналізуючи структуру сільськогосподарських підприємств, встановлено, що основною формою організації агровиробництва є оренда земель. Розширення площ землекористування за рахунок орендованих земель сприяє підвищенню рівня концентрації сільськогосподарського виробництва [7].

Хмельницький район має добре розвинену водну мережу. Річки належать до басейнів Дніпра (Рось, Случ), Південного Бугу (Бужок, Іква), Дністра (Збруч, Смотрич, Студениця). Озер на території району мало, але є Дністровське та Ладжинське водосховища. Водні ресурси забезпечують потреби населення та сільського господарства. Відповідно гідрографічна мережа області також належить до трьох основних річкових басейнів – Дніпра, Південного Бугу та Дністра – з численними притоками, серед яких Горинь, Случ, Хомора, Бужок, Вовк, Іква, Збруч, Смотрич, Ушиця та інші. Загальна кількість річок у межах області становить 3733, а їх сумарна довжина – 12 880 км, з них 211 річок мають протяжність понад 10 км, загальною довжиною 4872 км. Річки північної та центральної частин області (що відносяться до басейнів Дніпра та Південного Бугу) мають широкі, неглибокі долини з болотистими заплавами, малим поздовжнім ухилом русла та низькою швидкістю течії (від 0,1 м/с до 0,2 м/с). Притоки Дністра, що течуть у південному напрямку (Збруч, Жванчик, Смотрич, Тернава, Ушиця, Калюс тощо), сформували вузькі, глибокі долини, подекуди каньйоноподібного типу. У деяких місцях річища мають риси гірських річок.

Кількість природних озер у регіоні є незначною, і більшість із них невеликого розміру. Найбільші озера (Святе та Тереміж) розташовані на півночі області в басейні річки Горинь. На території області нараховується 2789 штучно створених водних об'єктів, серед яких переважають ставки та водосховища, що

переважно використовуються для риборозведення та рекреації, а частково – для забезпечення водою промислових підприємств і цукрових заводів. В області функціонує 51 водосховище, частина яких втратила об'єм через замулення, а у верхів'ях відбулося заростання водною рослинністю, що спричинило зменшення площ водного дзеркала. За винятком водосховища ХАЕС (Хмельницької АЕС), яке є багаторічного регулювання, більшість водосховищ мають сезонний режим роботи; малі ГЕС здійснюють добове регулювання стоку [8].

Лісові ресурси Хмельницького району є важливою складовою екологічного та ландшафтного потенціалу території. Район, розташований у межах Лісостепу, має порівняно нерівномірний розподіл лісів, які представлені здебільшого фрагментованими лісовими ділянками, зосередженими переважно в заплавах річок, на схилах балок і в межах заповідних територій.

Площа лісів у Хмельницькому районі не є значною у відсотковому співвідношенні до загальної площі району, але відіграє важливу роль у формуванні мікроклімату, підтриманні біорізноманіття, запобіганні ерозійним процесам, регулюванні водного режиму та як середовище існування для численних видів флори і фауни. Основними лісоутворювальними породами є дуб звичайний (*Quercus robur*), граб звичайний (*Carpinus betulus*), сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), в'яз, липа та ясен. У підліску поширені ліщина, терен, бузина чорна, крушина ламка [3].

До типових лісових біоценозів району відносяться дубово-грабові ліси та мішані широколистяні масиви. У місцях із підвищеною вологістю трапляються залишки заплавної лісової з вільхою чорною (*Alnus glutinosa*), а також вербово-тополеві угруповання. Значна частина лісів виконує рекреаційні, водоохоронні, ґрунтозахисні функції та входить до складу природно-заповідного фонду.

На території Хмельницького району розташовані окремі заповідні об'єкти, серед яких пам'ятки природи, заказники та парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, що зберігають унікальні природні комплекси. Важливе значення мають також лісонасадження, які виконують захисну функцію в агроландшафтах – лісосмуги, полезахисні насадження та прибережні лісові масиви.

Лісові масиви охоплюють 12,8 % загальної площі області. Найбільше лісів зосереджено у північній, Поліській частині області, де вони займають приблизно 40 % від усієї лісовкритої площі. У Придністров'ї, Хмельницькому Побужжі та північному Поділлі частка лісів складає відповідно 17 %, 15 % і 12 %.

Лісові масиви Хмельницького району відіграють багатофункціональну роль у збереженні екологічного балансу території та потребують науково обґрунтованого підходу до їх збереження і відновлення.

Флора району налічує близько 1500 видів вищих спорових і насінних рослин. З них 237 видів потребують охорони, 68 з яких занесено до Червоної книги України. Серед них – рідкісні види, що зберігаються в природних угрупованнях та ландшафтах

Фауна Хмельницького району складається з 311 видів хребетних тварин, серед яких 60 видів ссавців, 190 видів птахів, 10 видів рептилій та 11 видів амфібій. 15 з цих видів занесено до Червоної книги України, а 77 видів охороняються на обласному рівні. У лісах району можна зустріти оленів, лосів, диких свиней, косуль, білок, борсуків, вовків, лисиць, зайців-русаків, видр, тхорів, їжаків, куниць, вужів та гадюк [5].

Природно-заповідний фонд (ПЗФ) Хмельницького району є важливою складовою екологічної мережі Хмельницької області, сприяючи збереженню біорізноманіття, ландшафтів та екосистем. До складу ПЗФ району входять різноманітні об'єкти, зокрема лісові заказники, які охороняють унікальні природні комплекси та сприяють сталому розвитку регіону.

Основні об'єкти ПЗФ Хмельницького району:

– Соколівщина. Лісовий заказник місцевого значення, розташований на території Ярмолинецької сільської ради. Площа об'єкта становить 218 гектарів. Заснований рішенням обласної ради № 13 від 16 грудня 1998 року;

– Чорний ліс. Лісовий заказник місцевого значення, розташований на території Ярмолинецької сільської ради. Площа об'єкта становить 289 гектарів. Заснований рішенням обласної ради № 13 від 16 грудня 1998 року;

– Чорнянський. Лісовий заказник місцевого значення, розташований на території Староостропільської сільської ради. Площа об'єкта становить 103 гектари. Заснований рішенням обласної ради № 7 від 28 жовтня 1994 року;

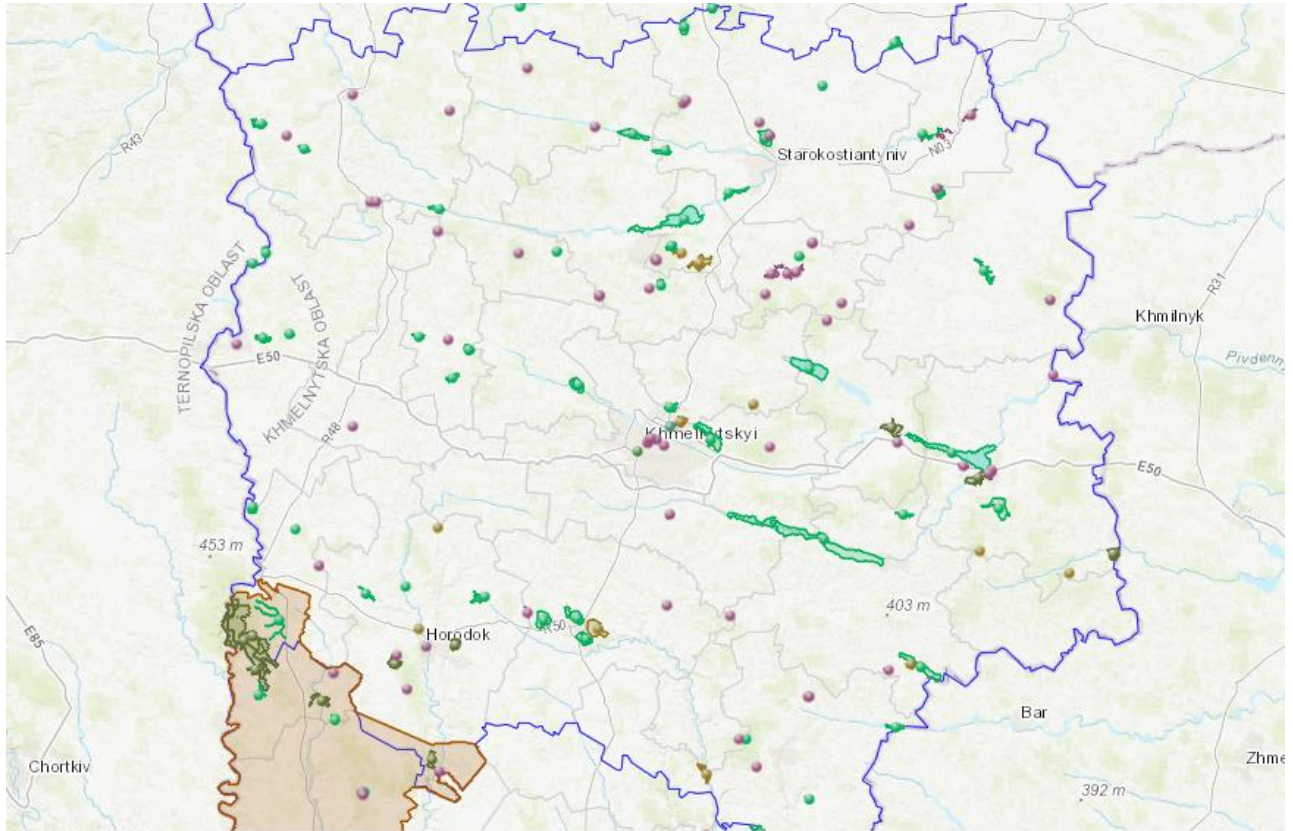


Рисунок 1.2 – Природо-заповідний фонд Хмельницького району

– Урочище Піддубне. Лісовий заказник місцевого значення, розташований на території Віньковецької сільської ради. Площа об'єкта становить 16 гектарів. Заснований рішенням сесії обласної ради № 5 від 25 грудня 1997 року [9].

Ці об'єкти ПЗФ сприяють збереженню природних екосистем, охороні рідкісних видів флори та фауни, а також виконують важливі екологічні функції, такі як водоохоронні та ґрунтозахисні. Їхнє існування є важливим для підтримки екологічної рівноваги та сталого розвитку Хмельницького району.

Природно-заповідний фонд Хмельницької області становить важливу складову екологічної мережі регіону та слугує оселищем рідкісних, у тому числі ендемічних, видів флори і фауни, що охороняються на національному й міжнародному рівнях. У структурі фонду – національні природні парки,

заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища. Окрему категорію становлять парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, дендрологічні парки, ботанічні сади і зоологічні парки.

Станом на сьогодні в області зареєстровано 522 об'єкти природно-заповідного фонду загальною площею 328 467 га. Найбільшим серед них є Національний природний парк «Подільські Товтри» площею 261316 га, що є найбільшим парком такого типу не лише в Україні, а й в Європі. Територія парку охоплює Кам'янець-Подільський і частково Хмельницький райони, що становить 12,67 % території області. Мета створення парку полягає у збереженні та раціональному використанні унікальних ландшафтів Поділля з історико-культурними пам'ятками. Особливий мікроклімат Кам'янецького Придністров'я, сформований Товтровим кряжем і каньйонами річок, сприяв збереженню рідкісних реліктових видів рослин, серед яких багато лікарських. На території парку виявлено запаси мінеральних вод типу «Нафтуса», «Миргородська», «Мінська» тощо.

У 2013 році з метою збереження унікальних природних комплексів було створено Національний природний парк «Мале Полісся» площею 8762 га на території тодішніх Славутського та Ізяславського районів. Це один із найсамобутніших природно-географічних регіонів України. Висока залісненість, збережена фауна і флора, болотні екосистеми, луки, озера та мальовничі річкові долини створюють значний потенціал для екологічного туризму.

Регіональний ландшафтний парк «Мальованка», що займає площу 16915,3 га у Шепетівському районі, має на меті охорону унікальних геоморфологічних утворень, рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин. Значна частина території зберегла природний ландшафт, що є нетиповим навіть для північної частини області.

Серед інших цінних об'єктів природно-заповідного фонду варто відзначити: ландшафтний заказник «Совий яр»; ботанічну пам'ятку «Товтра Самовита»; гідрологічний заказник «Башта»; геологічну пам'ятку «Смотрицький каньйон»; геологічну пам'ятку «Печера Атлантида»; ботанічний заказник

«Черчецька Товтра»; ландшафтний заказник «Циківський»; гідрологічну пам'ятку «Озеро Святе».

Крім того, в області розташовані два водно-болотні угіддя міжнародного значення – «Бакотська затока» (1590 га) та «Пониззя річки Смотрич» (1480 га), які є осередками збереження водоплавних птахів та рідкісної флори, занесеної до Червоної книги України.

Туристичний потенціал області формується за рахунок мальовничої природи (річка Дністер, Товтровий кряж, озера півночі області), мінеральних вод типу «Нафтуся» та «Миргородська», багатой культурної спадщини (Кам'янець-Подільський, Меджибіж, Самчики), а також наявності мережі санаторіїв.

Область має 269 природоохоронних об'єктів, серед яких 39 заказників (15 державного значення), 198 пам'яток природи (4 – державного значення), ботанічний сад у Хмельницькому національному університеті, у Кам'янці-Подільському, 7 заповідних урочищ, 24 парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва (8 державного значення), 3 об'єкти Дуги Струве – єдиного в області об'єкта всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

У сфері лікувального туризму перспективними є: державний курорт «Сатанів» у межах НПП «Подільські Товтри», курорт «Маків», історико-культурні заповідники «Меджибіж» та «Самчики». Проте, серед проблем слід відзначити руйнацію і занедбаність значної частини історико-культурної спадщини, відсутність належної інфраструктури та доступу до об'єктів.

Система розселення в області є оптимальною для сталого розвитку: ключові міста (Кам'янець-Подільський, Хмельницький, Красилів, Старокостянтинів, Шепетівка) формують каркас урбаністичної мережі. Навіть у депресивних сільських районах є поселення, які виступають локальними центрами економічної активності. Збалансований розвиток регіону потребує опори на такі точки зростання з розвитком відповідної комунікаційної інфраструктури. У перспективі ці центри можуть стати адміністративними одиницями у межах нової територіально-адміністративної реформи.

2 АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО РАЙОНУ

2.1 Стан атмосферного повітря

Упродовж 2023 року обсяг забруднюючих речовин, що надійшли в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, становив 18,8 тис. т., що на 2,3 тис. т. більше порівняно з аналогічним показником 2022 року і на 3,3 тис. т. менше ніж 2018 році. У середньому на один квадратний кілометр площі області припадає 0,9 тони викидів, а в розрахунку на одну особу – 14,6 кілограма.

Таблиця 2.1 – Динаміка викидів в атмосферне повітря, тис. т

Роки	Викиди в атмосферне повітря стаціонарними джерелам	Щільність викидів у розрахунку на 1 кв.км, кг	Обсяги викидів у розрахунку на 1 особу, кг
2016	21,7	1053	16,85
2017	21,07	1021	16,46
2018	22,1	1100	17,4
2019	20,3	1000	16,2
2020	18,2	900	14,6
2021	21,1		
2022	16,5		
2023	18,8		

Аналіз динаміки забруднення атмосферного повітря свідчить про зменшення загального обсягу викидів від стаціонарних джерел у 2020 році на 10 % у порівнянні з попереднім роком. Враховуючи дані спостережень з 2009 року до 2023 року ми провели математичне моделювання викидів до 2030 року і з'ясували, що кількість викидів буде збільшуватись і досягне 20 тис. т. Основними джерелами антропогенного навантаження на атмосферу залишаються теплоенергетичні установки, промислові підприємства, аграрний сектор та різні види транспорту.

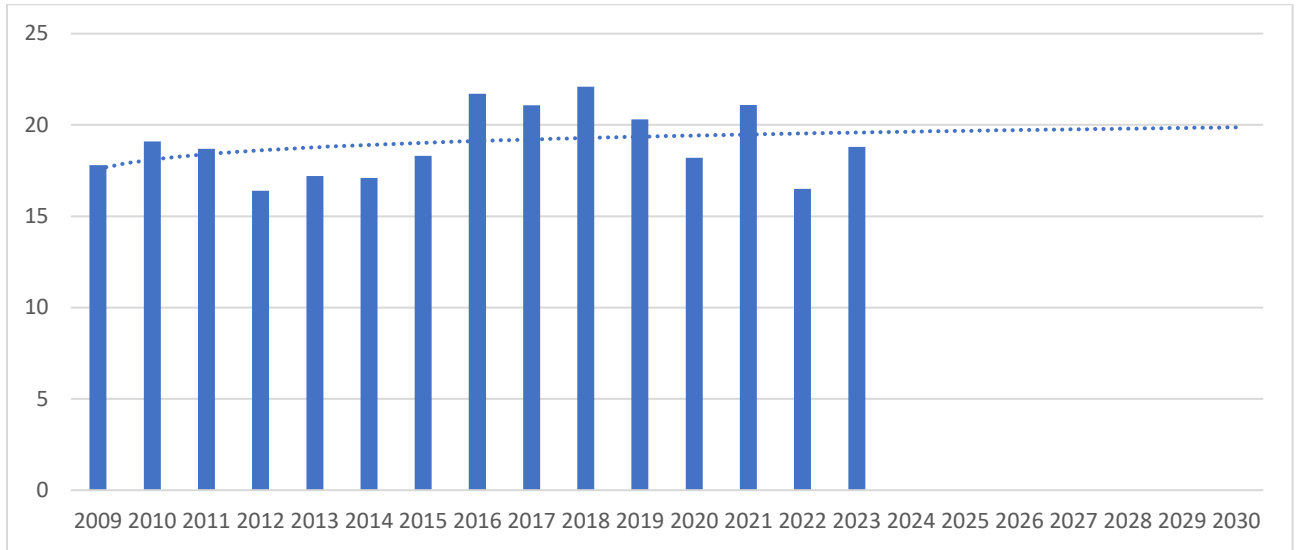


Рисунок 2.1 – Динаміка викидів стаціонарними джерелами з 2009 року по 2023 рік з даними математичного прогнозування (тис. т)

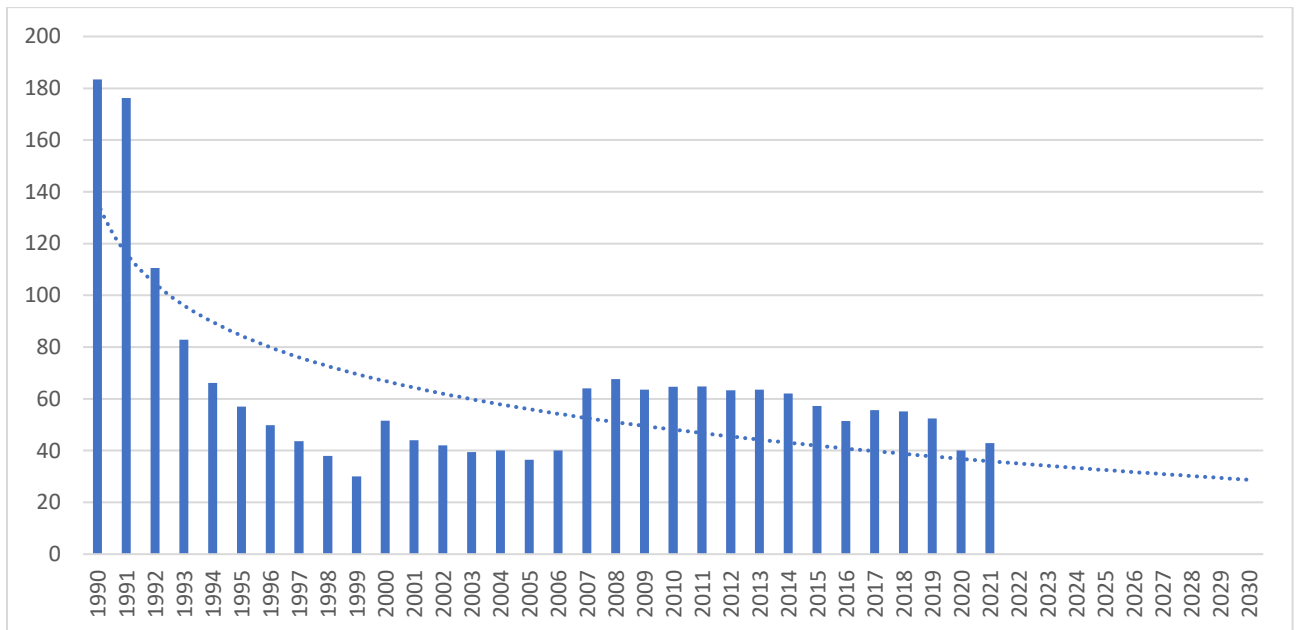


Рисунок 2.2 – Кількість викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами з 1990 року по 2021 рік з даними математичного прогнозування (тис.т)

Аналіз динаміки забруднення атмосферного повітря пересувними джерелами свідчить про зменшення загального обсягу викидів у 2020 році у порівнянні з попередніми роками. Враховуючи дані спостережень з 1990 року до

2021 року, можна сказати, що до 2030 року кількість викидів буде знижуватись і досягне 30 тис. т.

Суттєвим фактором, що спричиняє високий рівень атмосферного забруднення, є недостатнє забезпечення стаціонарних джерел викидів сучасним пилогазоочисним обладнанням. Зокрема, поширеною проблемою є відсутність технологій уловлювання шкідливих газоподібних речовин, таких як діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю, леткі органічні сполуки та інші, що знижує ефективність контролю за викидами і негативно впливає на стан повітряного середовища.

Моніторинг стану атмосферного повітря здійснюється кількома установами. Зокрема, Хмельницький обласний центр з гідрометеорології проводить спостереження на двох стаціонарних постах у місті Хмельницькому, охоплюючи 10 інгредієнтів: аміак, діоксид азоту, діоксид сірки, оксид азоту, оксид вуглецю, зважені частинки (пил), розчинні сульфати, фенол, формальдегід та хлористий водень.

Головне управління Держпродспоживслужби у Хмельницькій області здійснює контроль за станом повітря в житлових районах та зонах відпочинку міських населених пунктів області.

Крім того, відокремлений підрозділ «Хмельницька АЕС» проводить моніторинг двох видів забруднюючих речовин – оксидів сірки та оксидів азоту – у місті Нетішин.

Упродовж 2020 року в місті Хмельницькому було зафіксовано перевищення середньомісячної концентрації формальдегіду, яка становила 1,187 ГДК, а також діоксиду азоту – 1,245 ГДК.

Щодо інших забруднюючих речовин, за якими проводився моніторинг, перевищення гранично допустимих концентрацій не виявлено.

За результатами досліджень встановлено сезонний характер змін концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Хмельницького.

Основними джерелами атмосферного забруднення населених пунктів області залишаються автотранспорт, кількість якого щороку зростає, котельні окремих підприємств, виробництва з використанням полімерів, а також процеси спалювання сміття та опалого листя.

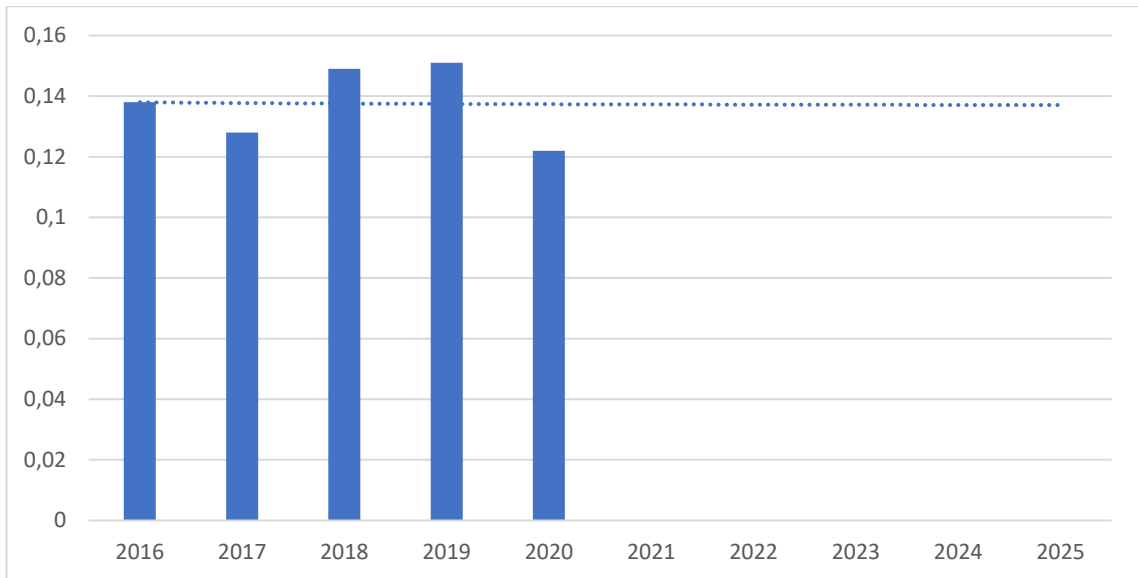


Рисунок 2.3 – Динаміка викидів пилу стаціонарними джерелами Хмельницькому районі з 2016 року по 2020 рік з даними математичного прогнозування (тис. т)

На рисунку 2.3 представлено кількісні характеристики забруднення атмосферного повітря пилом. Найбільший рівень забруднення у повітрі було зафіксовано у 2019 році, після чого спостерігалось зниження обсягів викидів. Враховуючи, дані та результати математичного прогнозування, можна простежити, що викиди пилу до 2025 року будуть залишатись на рівні 2016 року, тобто 0,14 тис. т.

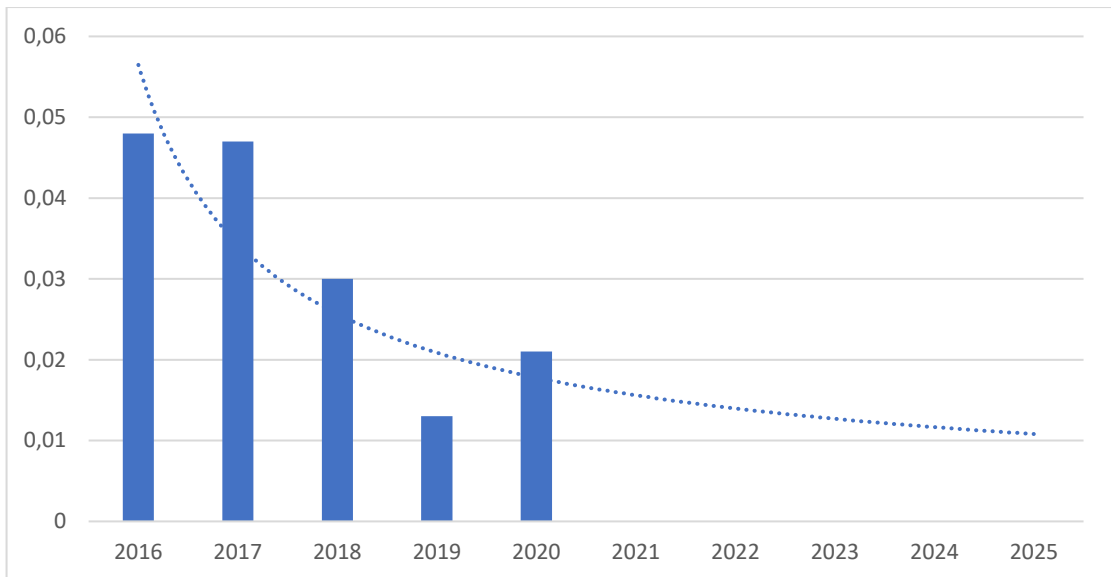


Рисунок 2.4 – Динаміка викидів діоксиду сірки стаціонарними джерелами у Хмельницькому районі з 2016 до 2020 року з даними математичного прогнозування, (тис. т)

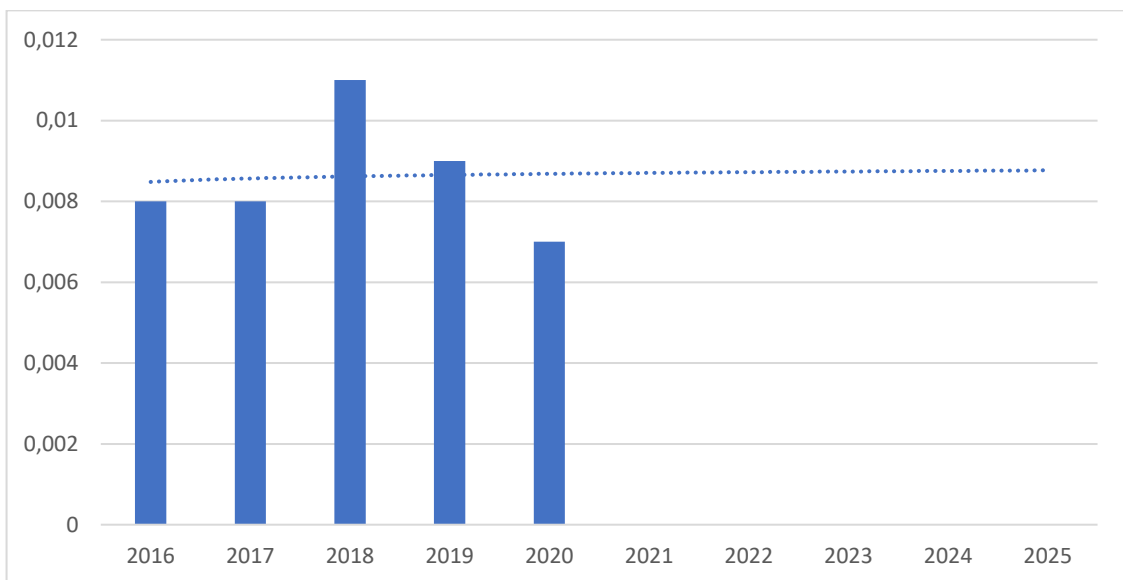


Рисунок 2.5 – Динаміка викидів діоксиду азоту стаціонарними джерелами у Хмельницькому районі з 2016 року по 2020 рік з даними математичного прогнозування, (тис. т)

На рисунку 2.4 подано кількісні показники забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки за період з 2016 року по 2020 рік. Упродовж зазначеного періоду, спостерігалось спадання обсягів викидів діоксиду сірки до 2019 року. У 2020 році зафіксовано підвищення рівня викидів. Враховуючи, дані та

результати математичного прогнозування, можна простежити, що викиди діоксиду сірки до 2025 року будуть знижуватись і залишаться на рівні 2019 року, тобто 0,01 тис. т.

На рисунку 2.5 представлено кількісні показники забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту за період з 2016 року по 2020 рік. Упродовж зазначеного періоду, спостерігалось контрастна динаміка обсягів викидів діоксиду азоту. У 2020 році зафіксовано зниження рівня викидів, але враховуючи, дані та результати математичного прогнозування, можна простежити, що викиди діоксиду азоту до 2025 року будуть залишаться на рівні 0,009 тис. т.

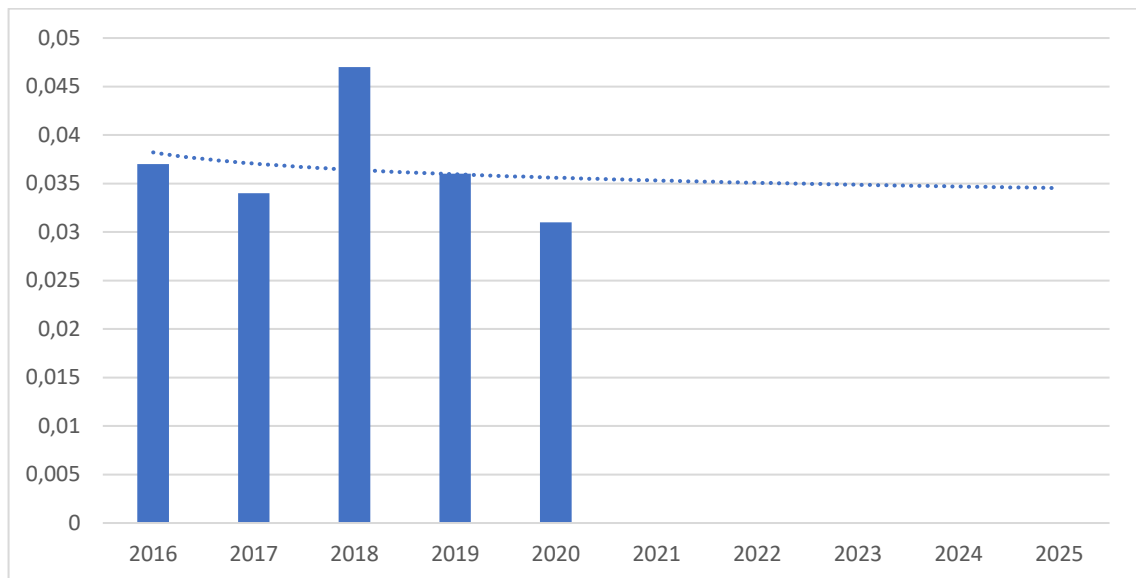


Рисунок 2.6 – Динаміка викидів оксиду вуглецю стаціонарними джерелами в Хмельницькому районі з 2016 року по 2020 роки з даними математичного прогнозування,(тис. т)

На рисунку 2.6 подано показники забруднення атмосферного повітря оксиду вуглецю з 2016 року до 2020 року. Впродовж цього періоду також спостерігалось контрастна динаміка викидів д оксиду вуглецю. У 2020 році зафіксовано зниження рівня викидів, але враховуючи результати математичного прогнозування, можна прослідкувати, що викиди оксиду вуглецю до 2025 року будуть знижуватись до рівня 0,034 тис. т.

Основні забруднювачі атмосферного повітря (за галузями економіки): обробна промисловість; транспорт і зв'язок; виробництво електроенергії, газу та води; сільське господарство, мисливство та лісове господарство; будівництво.

Стан атмосферного повітря в Хмельницькому районі характеризується помірним рівнем забруднення, зокрема в обласному центрі. За даними моніторингу, середньомісячні концентрації основних забруднювальних речовин, таких як діоксид азоту, оксид вуглецю та формальдегід, не перевищують гранично допустимі концентрації, що свідчить про задовільний стан повітря. [11].

Найбільше забруднення повітря спостерігається в мікрорайонах Гречани та Ружична, що пов'язано з інтенсивним рухом транспорту та наявністю промислових підприємств у цих районах.

Для моніторингу якості повітря в Хмельницькому встановлено кілька станцій вимірювання, включаючи вісім компактних станцій, що дозволяє здійснювати постійний контроль за станом атмосферного повітря.

Загалом, стан атмосферного повітря в Хмельницькому районі оцінюється як задовільний, з тенденцією до покращення завдяки заходам, спрямованим на зменшення забруднення та впровадження екологічно чистих технологій.

Аналіз середньомісячних значень потужності експозиційної дози в повітрі засвідчив відсутність перевищень мінімального рівня дії, встановленого нормативним документом НРБУ-97 для потужності експозиційної дози (ПЕД), який становить 30 мкР/год. У 2023 році середнє значення ПЕД гамма-випромінювання в повітрі на території Хмельницької області дорівнювало 12 мкР/год. Загалом упродовж досліджуваного періоду істотних змін рівня ПЕД гамма-випромінювання на території області не зафіксовано.

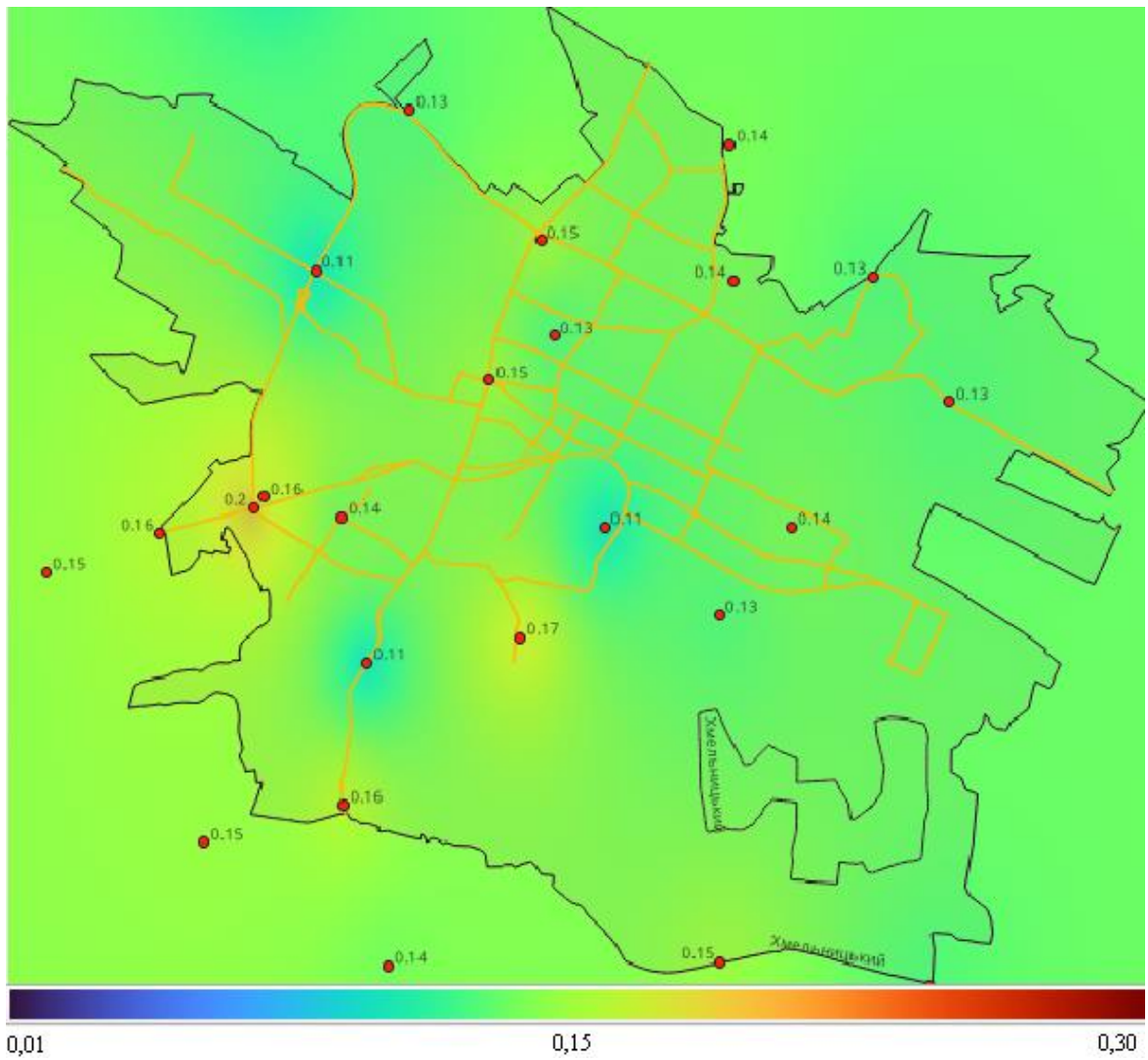


Рисунок 2.7 – Карта радіаційного забруднення міста Хмельницького (мкЗв/год)

Концентрації радіонуклідів в атмосферному повітрі населених пунктів, де розташовані постійні пости спостереження Хмельницької атомної електростанції (ХАЕС), році не перевищували гранично допустимих концентрацій. Рівень гамма-фону в межах санітарно-захисної зони та зони спостереження ХАЕС відповідав природному фоновому рівню і становив від 7 мкР/год. до 13 мкР/год.

2.2 Стан водних ресурсів

На території Хмельницького району протікає низка річок, серед яких основною водною артерією є річка Південний Буг. До її басейну належать такі

притоки, як Бужок, Самець, Винчиця, Мшанець, Вовк, Плоска, Войтовина. Крім того, у межах району протікає річка Смотрич, яка належить до басейну Дністра.

Південний Буг бере початок поблизу с. Холодець Волочиського району та перетинає територію Хмельницької області із північного заходу на південний схід протягом 140 км, проходячи через межу області на 666 км від свого гирла. У межах м. Хмельницького довжина річки становить 15 км. Тут у неї впадають праві притоки першого порядку – річки Кудрянка (Самець) та Плоска, а також безіменна ліва притока.

Геологічно річка Південний Буг розташована у південно-західній частині Східноєвропейської платформи, охоплюючи два основні структурні елементи – західну частину Українського щита та його західний схил – Волино-Подільську плиту.

У 1956 році на річці Південний Буг було створено міське водосховище площею 80 га, з повним об'ємом 2,8 млн м³. Його максимальна ширина досягає 700 м, середня – 540 м; максимальна глибина становить 5 м, середня – до 3,5 м. Основними функціями водосховища є промислове водозабезпечення та рекреаційне використання.

Річка Плоска, що протікає в межах Хмельницького району, є правою притокою Південного Бугу. Її басейн розташований у межах Волинсько-Подільського артезіанського басейну. Водонесні горизонти формуються в межах четвертинних, неогенових, крейдяних та протерозойських відкладів. Джерелом річки вважається ділянка земної поверхні з відміткою 360 м, розташована за 2 км від с. Хоминці. Плоска має 37 приток довжиною менше 10 км, а на її руслі розташовано 19 ставків і водосховищ із сумарним об'ємом 4,5 млн м³.

Найбільшою правою притокою Південного Бугу є річка Вовк, яка має протяжність 71 км. Вона розташована в центральній частині Подільської височини та бере початок на південь від с. Малиничі. У верхів'ї річка має заболочену долину з пологими схилами, а нижче, в межах смт Деражня, врізається в кристалічні породи, різко звужується і змінює напрямок течії з південно-західного на північно-східний. Площа басейну річки становить 915 км²,

її долина має трапецієподібну форму завширшки до 2,5 км і завглибшки приблизно 30 м. До заплави прилягають численні яри та балки. Річище має слабо звивисту форму з замуленим дном. Основною притокою Вовка є річка Вовчок. У верхній течії річка протікає серед осадових порід, нижче за течією – серед кристалічних. Ширина русла збільшується, береги стають більш крутими. Після впадіння р. Вовчок русло Південного Бугу кілька разів змінює напрямок, що зумовлено розмиванням твердих порід. Тут береги річки високі, обривисті, а численні кам'яні виходи утворюють пороги та перекати [13].

Річка Смотрич є лівою притокою Дністра. Її довжина становить 169 км, площа водозбірного басейну – 1800 км². Ширина річища коливається від 10 м до 15 м, максимальна – до 40 м.

Щодо водозабезпеченості Хмельницької області, то у 2023 році на одного жителя вона становила 7 тис. м³, з яких 1,7 тис. м³ припадало на місцевий стік. У маловодні роки за 95-відсоткової забезпеченості цей показник зменшується до 3,8 тис. м³/особу, в тому числі 0,78 тис. м³ – за рахунок місцевого стоку.

Водозабезпеченість місцевим поверхневим стоком одного мешканця області становить 1,7 тис. м³, що перевищує середній показник по Україні (1,1 тис. м³). Проте водні ресурси характеризуються нерівномірним територіальним і сезонним розподілом. Незважаючи на це, більшість галузей економіки області забезпечені необхідними обсягами води, хоча її якість не завжди відповідає встановленим нормативам.

Згідно з державною звітністю про використання води (форма № 2ТП-водгосп, річна), у 2023 році загальний забір прісної води в області склав 104,545 млн м³, з них: з поверхневих джерел – 65,296 млн м³; з підземних джерел – 39,249 млн м³.

Сукупне водокористування основними галузями господарства становило 82,889 млн м³, у тому числі: промисловістю – 39,725 млн м³; сільським господарством – 19,456 млн м³; комунальним господарством – 16,383 млн м³; іншими галузями – 7,325 млн м³.

У суббасейні річки Прип'ять (басейн Дніпра) найбільші обсяги забору поверхневих вод здійснювали: ПрАТ «Хмельницькрибгосп», а також орендарі ставків (переважно в весняний період). Основними споживачами підземних вод були: Старокостянтинівське КП ВКГ «Водоканал», Красилівське КПВКГ, Теофіпольське ВУЖКГ.

У басейні річки Південний Буг Хмельницького району основними водокористувачами поверхневих вод виступали: ТОВ «Наркевицький цукровий завод», ПрАТ «Хмельницькрибгосп», ТОВ «Агрохолдинг 2012», а також орендарі ставків. Найбільше підземної води споживали: МКП «Хмельницькводоканал», Квартирно-експлуатаційний відділ м. Хмельницький, МКП «Хмельницьктеплокомуненерго», КП «Наркевицький комбінат комунальних підприємств», КП «Старосинявський ЦВК № 1», КГП «Злагода» (смт Летичів).

У басейні річки Дністер провідними споживачами поверхневої води були: ТДВ «Городоцьке», ПрАТ «Хмельницькрибгосп» та орендарі ставків. Основне підземне водопостачання здійснювали: Волочиське КП ВКГ «Джерело», КП «Міськводоканал» (м. Дунаївці), КП «Городокомунсервіс», солодовий завод ПрАТ «Оболонь» (смт Чемерівці),

У сільській місцевості основне водопостачання забезпечується з криниць, а в меншій мірі – з комунальних водопровідних мереж. У зв'язку з посушливими періодами в літньо-осінній сезон останніх років, що призвели до дефіциту води у колодязях, на території району активно впроваджується будівництво нових сільських водопроводів.

Загалом населення області та Хмельницького району забезпечується питною підземною водою. Водночас у районах із дефіцитом підземних водних ресурсів, зокрема у північній та південній частинах області.

Таким чином, завдяки наявності достатніх запасів як поверхневих, так і підземних водних ресурсів, потреби господарства та населення Хмельницької області у водопостачанні у 2023 році були повністю забезпечені.

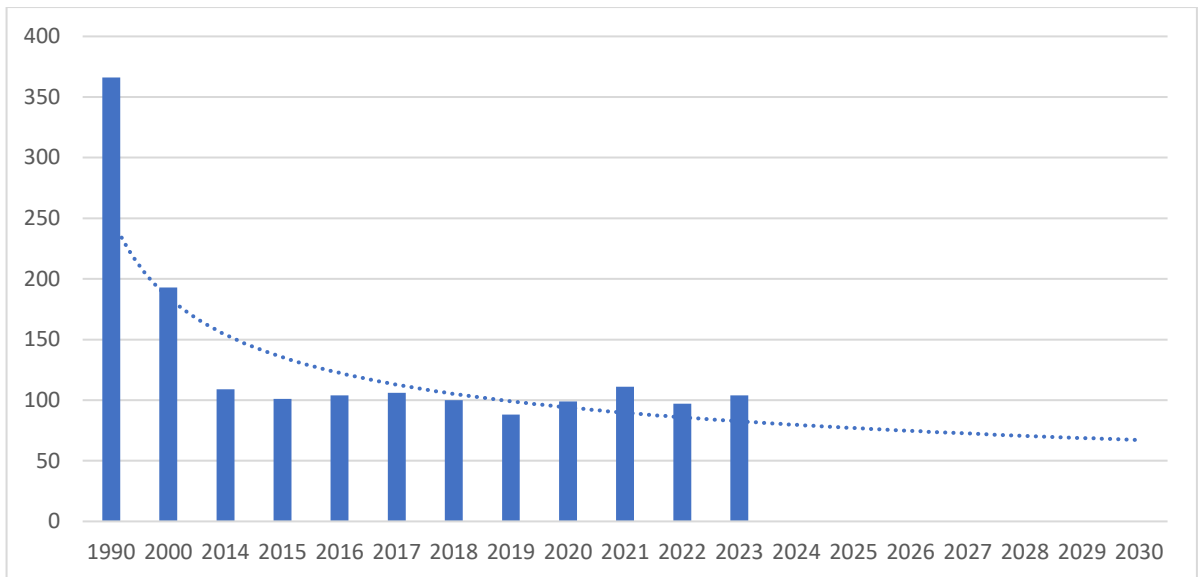


Рисунок 2.8 – Обсяги забору води з природних водних об’єктів, млн. м³

На рисунку 2.8 зображені показники забору води з природних водних об’єктів починаючи з 1990 року по 2023 рік. Протягом цих років показники зменшувалися порівняно з 1990 роками та 2000 роками. За лінією тренда робимо висновок, що до 2030 року обсяги забору води з природних водних об’єктів мають знижуватись.

У 2023 році на території Хмельницького району спостерігалось значне збільшення обсягів скидів зворотних вод. Згідно з державною статистичною звітністю за формою № 2ТП-водгосп (річна), загальний обсяг скидів становив 55,855 млн м³, що на 19,467 млн м³ більше, ніж у 2022 році (36,388 млн м³).

Особливе занепокоєння викликає зростання обсягів скидання недостатньо очищених зворотних вод, які у 2023 році склали 0,586 млн м³, у порівнянні з 0,394 млн м³ у попередньому році. Це свідчить про недостатню ефективність роботи очисних споруд, а також зростання антропогенного навантаження на водні об’єкти.

Порівняно з 2022 роком, у 2023 році зафіксовано підвищення рівнів забруднення практично за всіма ключовими індикаторами, зокрема:

- БСК₅ – збільшення на 18 т, що свідчить про підвищення рівня органічного забруднення;

- ХСК – збільшення на 102,0 т, що вказує на загальне посилення хімічного навантаження;
- завислі речовини – збільшення на 28,0 т;

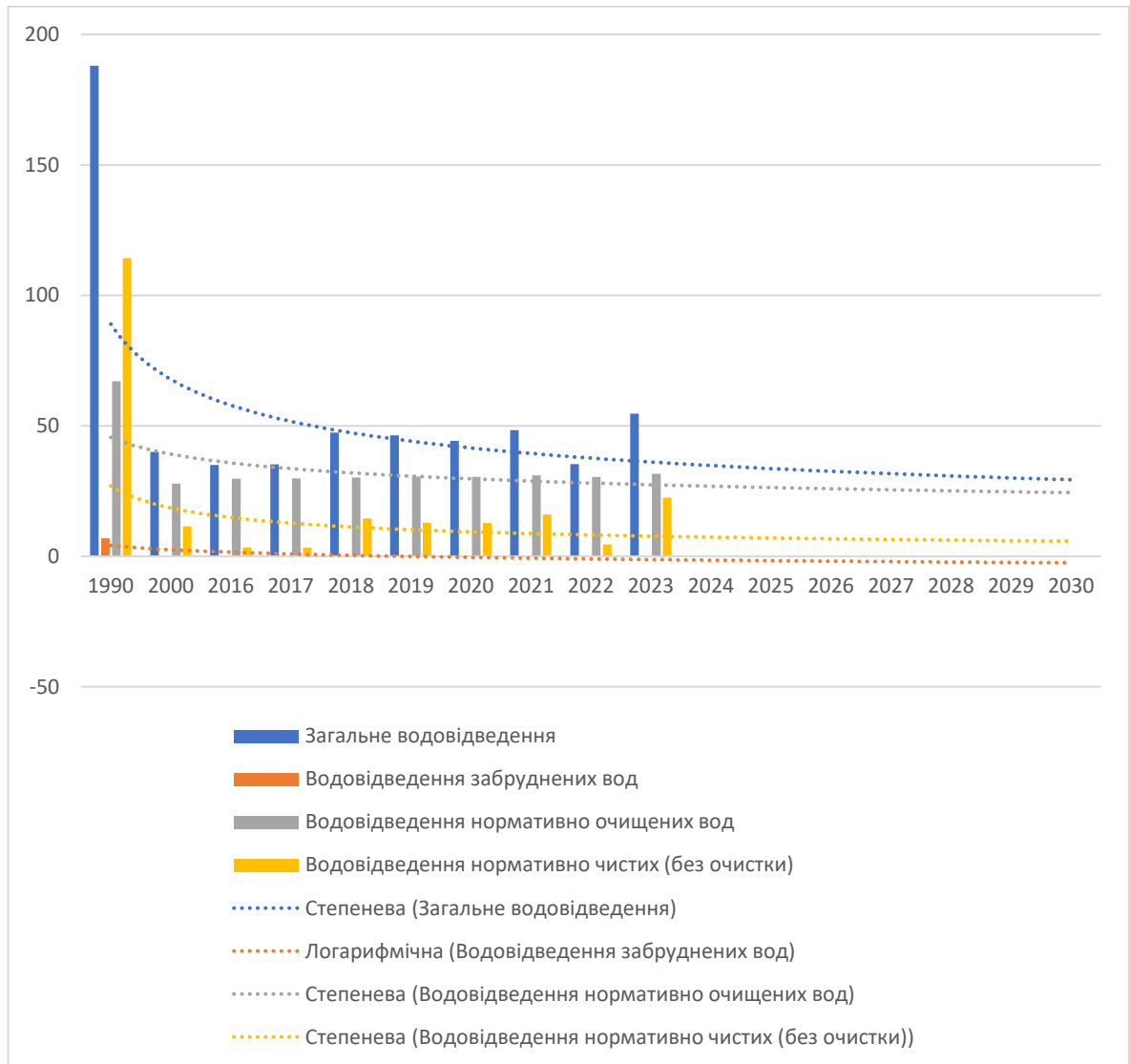


Рисунок 2.9 – Загальне водовідведення у поверхневих водних об'єктах, млн.м³

- Сульфати – плюс 183,0 т;
- Хлориди – плюс 222,0 т;
- Азот амонійний – плюс 5,0 т, нітрити – плюс 1,0 т, нітрати – плюс 4,0 т;
- Фосфати – плюс 3,899 т, що потенційно сприяє евтрофікації;
- АПАР (аніонні поверхнево-активні речовини) – плюс 0,629 т;
- Нафтопродукти – плюс 0,1447 т;

– Мікроелементи і важкі метали: залізо – плюс 0,366 т, мідь – плюс 0,041 т, цинк – плюс 0,052 т, нікель – плюс 0,020 т, хром (VI) – плюс 0,001 т.

Разом з тим, спостерігалось зниження показників за двома компонентами:

- Сухий залишок – зменшення на 11 637,0 т, що може бути пов'язане з технологічними змінами у водокористуванні або розведенням стічних вод;
- Хром загальний – зменшення на 0,008 т.

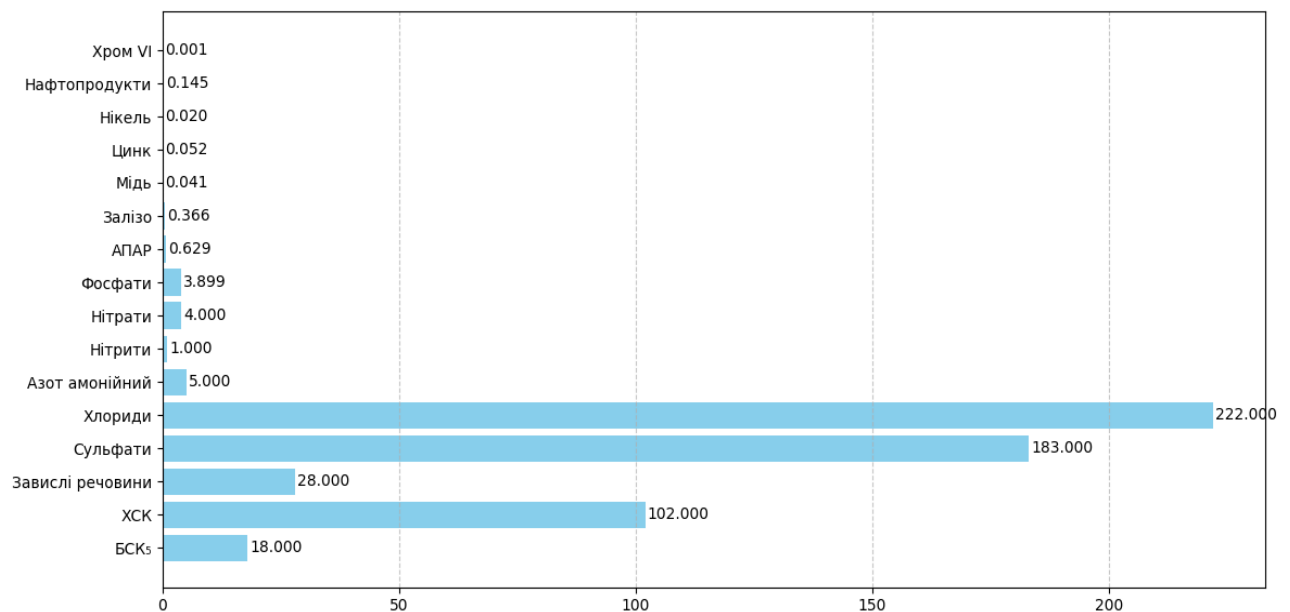


Рисунок 2.10 – Збільшення маси скидів забруднюючих речовин у 2023 році порівняно з 2022 роком, (тон)

Отримані дані свідчать про погіршення екологічного стану водних об'єктів району, що проявляється в зростанні скидів як за обсягами, так і за кількістю забруднюючих речовин. Основними причинами цього явища є:

- недостатня ефективність очисних споруд, зокрема в малих населених пунктах;
- відсутність або порушення технологічного контролю над скидами з боку підприємств;
- зростання навантаження з боку промислових, комунальних та сільськогосподарських джерел.

Для стабілізації ситуації необхідні:

- модернізація систем очищення стічних вод;
- впровадження моніторингових програм якості води;
- посилення державного екологічного контролю.

2.3 Стан земельних ресурсів

Земля є базовим природним ресурсом, який забезпечує просторову основу для всієї господарської діяльності суспільства та відіграє ключову роль у функціонуванні екосистем. В умовах триваючої земельної реформи, яка має стратегічне значення для сталого розвитку, земля дедалі частіше розглядається не лише як засіб виробництва, а й як інструмент соціально-економічної трансформації, що сприяє подоланню бідності та підвищенню добробуту населення.

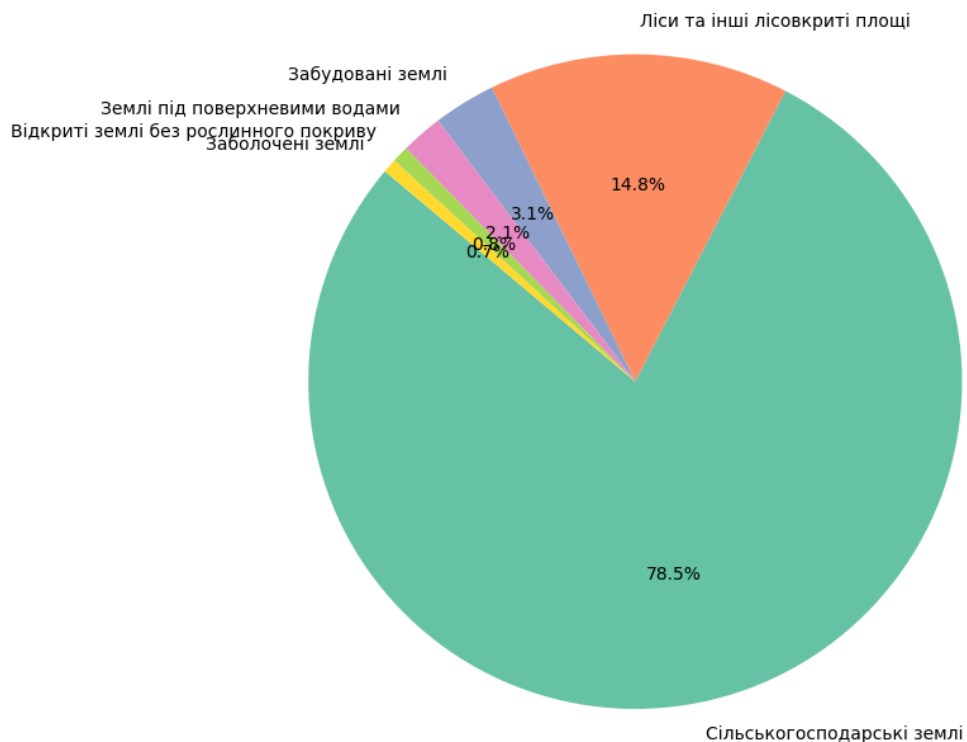


Рисунок 2.11 – Структура земельного фонду Хмельницької області

Ґрунтовий покрив Хмельницької області сформувався під впливом комплексу природних та антропогенних факторів, включаючи ґрунтоутворюючі

породи, рельєф, клімат, рослинність і господарське використання території. Земельний фонд області становить понад 2 млн га, з яких приблизно 75,6 % припадає на сільськогосподарські землі. Водночас спостерігається тенденція до зменшення площі орних земель і зростання частки забудованих територій.

Приблизно третина сільськогосподарських земель знаходиться у користуванні підприємств аграрного сектору. Найбільша частка земель зосереджена у власності та користуванні громадян, які використовують їх для ведення особистих селянських і фермерських господарств, будівництва, садівництва, дачного і гаражного будівництва, а також для здійснення несільськогосподарської підприємницької діяльності.

До основних чинників деградації земельного покриву належать: високий рівень розораності угідь, складний рельєф, недотримання агротехнічних вимог, вплив промислових відходів та урбанізація.

Стан родючості ґрунтів залишається критичним фактором екологічної стабільності. Важливим індикатором є вміст гумусу: середньозважене значення по області становить 2,79 %. Загалом ґрунтове покриття області є різноманітним як за типами ґрунтів, так і за рівнем природної родючості, що обумовлює поділ території на сім агроґрунтових районів.

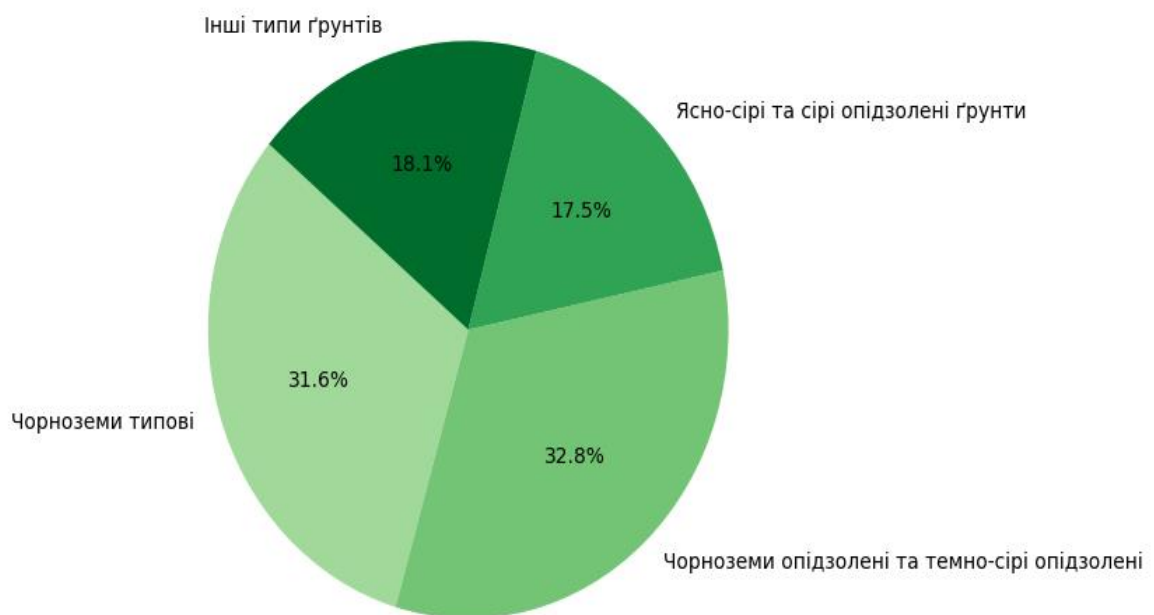


Рисунок 2.11 – Структура ґрунтового покриву Хмельницького району

Найбільш продуктивними є типові чорноземи, які займають близько 496,6 тис. га (31,6 % досліджених площ). Опідзолені чорноземи та темно-сірі ґрунти охоплюють 514,4 тис. га (32,8 %), а ясно-сірі та сірі опідзолені ґрунти – 274,7 тис. га (17,5 %).

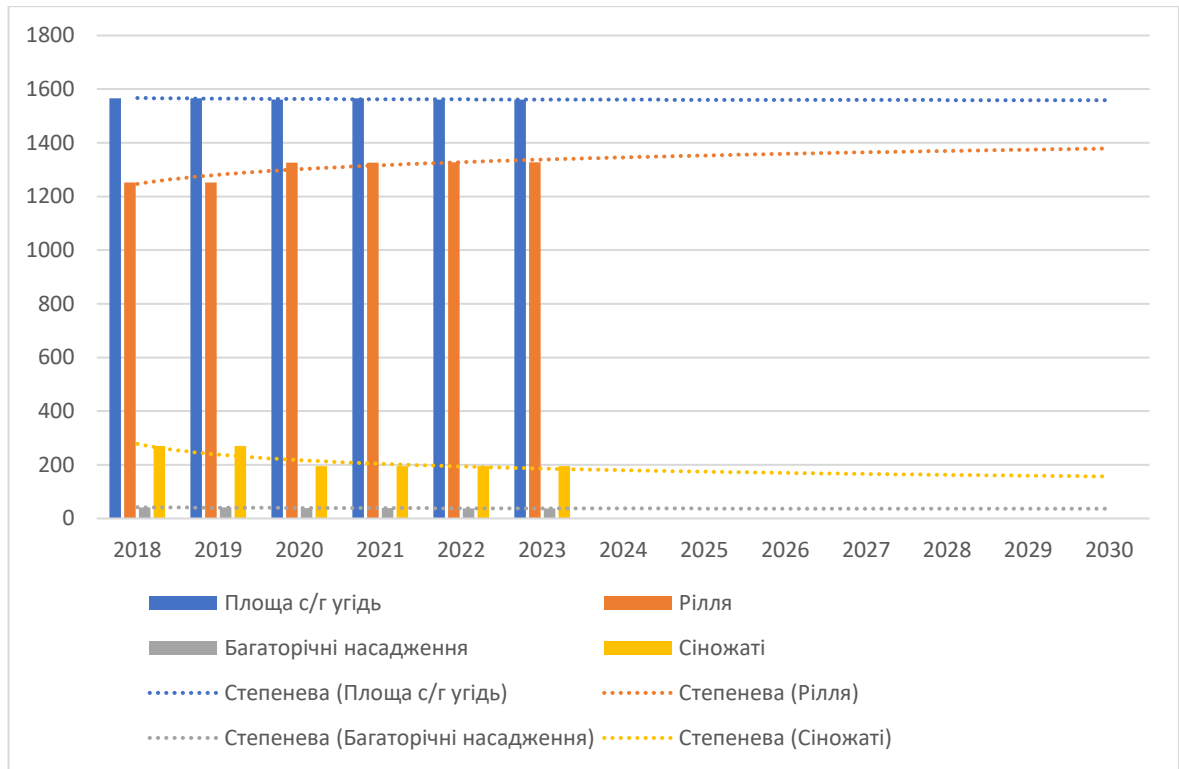


Рисунок 2.12 – Структура та площа сільськогосподарських угідь Хмельницької області

Таблиця 2.2 – Динаміка структури та площа сільськогосподарських угідь Хмельницької області з 2018 рік по 2023 рік (тис. га)

Роки	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Площа с/г угідь	1566,5	1566,2	1560,7	1566,2	1560,7	1560,7
Рілля	1252,7	1252,7	1326,4	1326,4	1326,9	1326,9
Сіножаті	270,7	270,7	195,3	195,3	194,9	194,8
Багаторічні насадження	41,6	41,6	38,3	38,3	38	38,1

У 2023 році Хмельницькою філією Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» (ДУ «Держґрунтохорона») здійснено комплексні агрохімічні обстеження земель сільськогосподарського призначення в межах

Хмельницького району. Роботи з агрохімічної паспортизації охопили площу 47,5 тис. гектарів, у межах якої було обстежено 43 сільськогосподарські підприємства.

Таблиця 2.2 – Структура сільськогосподарських угідь Хмельницького району, тис. га

Назва району	Сільськогосподарські угіддя, тис.га					
	Рілля	багаторічні насадження	луки, пасовища	сіножаті	перелог и	Всі угіддя
Хмельницький	73,5	3,7	9,4	11,2		97,8
Область	1326,9	38,1	118,7	194,8	0,7	1560,7

Радіаційний стан ґрунтів району оцінювався шляхом перерахунку щільності забруднення відповідно до закону радіоактивного розпаду. Щільність забруднення радіонуклідами (цезій-137, стронцій-90) не перевищувала 1,0 Ки/км², що відповідає нормам екологічної безпеки. Встановлено, що концентрації радіоактивних ізотопів у ґрунтах знаходяться в межах: цезій-137 – від 0,026 Ки/км² до 0,80 Ки/км², стронцій – 90 від 0,01 Ки/км² до 0,068 Ки/км². Перевищення гранично допустимих концентрацій не виявлено, що свідчить про безпечний радіаційний стан сільськогосподарських угідь району.

Оцінка забруднення ґрунтів пестицидами та важкими металами показала задовільний екологічний стан. За результатами аналізу 129 зразків ґрунту не виявлено перевищення гранично допустимих концентрацій залишкових кількостей пестицидів (менше 0,005 мг/кг). Також проведено 720 аналізів на вміст важких металів. Середній вміст свинцю склав 0,63 мг/кг (за ГДК – 6,0 мг/кг), кадмію – 0,08 мг/кг (ГДК – 0,6 мг/кг), міді – 0,21 мг/кг (ГДК – 3,0 мг/кг), цинку – 0,47 мг/кг (ГДК – 23,0 мг/кг). У всіх випадках концентрації залишалися в межах санітарних норм. Якщо говорити про місто Хмельницький, то ми спостерігаємо забруднення кадмієм в зоні хмельницького полігону ТПВ та підвищені рівні концентрації свинцю в центральній частині міста, що пов'язане з авторанспортом.

Таблиця 2.3 – Визначення рухомих форм важких металів у ґрунтах м. Хмельницького у 2023 році

№	Свинець (Pb), мг/кг ГДК = 6	Кадмій (Cd), мг/кг ГДК= 0,5
1	3,1373	0,24019
2	2,37167	0,33409
3	4,99798	0,49747
4	1,45291	0,20509
5	0,65489	0,93943
6	1,60830	0,42296
7	3,41125	0,36685
8	0,93817	0,17041
9	0,92588	0,44399

Моніторинг рослинної продукції на вміст залишкових кількостей пестицидів і важких металів також засвідчив її екологічну безпечність. У 2023 році було проаналізовано 56 зразків плодоовочевої продукції на вміст нітратів, а також проведено окремі дослідження на залишки ГХЦГ і ДДТ. Перевищення гранично допустимих концентрацій у жодному зразку не зафіксовано.

З метою довгострокового контролю радіоекологічного стану агроландшафтів на території Хмельницької області функціонує 16 постійних контрольних ділянок, зокрема 3 – у зоні спостереження Хмельницької АЕС. На зазначених ділянках систематично проводяться дослідження на вміст радіонуклідів у ґрунтах і рослинності, що дає змогу здійснювати обґрунтований моніторинг екологічної ситуації.

Загалом, ґрунти області мають різний рівень забруднення. Найбільше забруднення спостерігається в межах виробничих майданчиків та санітарно-захисних зон промислових підприємств, де вміст забруднюючих речовин у ґрунтах значно перевищує гранично допустиму концентрацію. Основними забруднювачами є важкі метали та нафтопродукти. Це є спадщиною минулої

промислової діяльності, оскільки багато підприємств наразі працюють не на повну потужність або зовсім не функціонують. У житлових масивах та зонах відпочинку рівень забруднення ґрунтів зазвичай не перевищує допустимих норм [15].

Агрохімічний стан ґрунтів Хмельницької області характеризується наступними основними показниками:

- кислотність ґрунтів. Переважна більшість ґрунтів області має кислу реакцію ($\text{pH} < 5,5$), що вимагає проведення вапнування для нейтралізації кислотності та поліпшення умов для росту рослин;
- вміст гумусу. Середній вміст гумусу в ґрунтах області становить близько 2,79 %. Це свідчить про помірну родючість ґрунтів, однак для підтримки та підвищення родючості необхідно впроваджувати заходи з органічного та мінерального удобрення;
- забруднення важкими металами. У деяких районах області спостерігається підвищений вміст важких металів у ґрунтах, що може бути наслідком інтенсивного використання хімічних добрив та пестицидів, а також антропогенного впливу;
- меліоративний стан. Наявність осушених земель вимагає проведення реконструкції осушувальної мережі для покращення водно-фізичних властивостей ґрунтів та запобігання їх заболочуванню.

Для покращення агрохімічних властивостей ґрунтів необхідні наступні заходи:

- вапнування. Регулярне вапнування кислих ґрунтів для нейтралізації кислотності та покращення умов для росту рослин;
- внесення органічних добрив. Застосування органічних добрив, таких як компост та гній, для підвищення вмісту гумусу та покращення структури ґрунтів;
- мінеральне удобрення. Застосування мінеральних добрив з урахуванням агрохімічних характеристик ґрунтів для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами;

- контроль за забрудненням. Проведення моніторингу вмісту важких металів та інших забруднювачів у ґрунтах та вжиття заходів для їх зниження;
- меліорація. Відновлення осушувальних систем для покращення водного режиму ґрунтів та запобігання їх заболочуванню.

2.4 Відходи

Відповідно до статистичних даних, основними джерелами утворення відходів у Хмельницькій області є суб'єкти агропромислового комплексу, підприємства металургійного виробництва, галузі з виготовлення готових металевих виробів, а також установи комунально-побутового обслуговування.

Станом на останній звітний період у межах області було накопичено:

- Відходів I класу небезпеки – 4,619 тонн;
- Відходів II класу небезпеки – 786,851 тонн;
- Відходів III класу небезпеки – 752,334 тонн;
- Відходів IV класу небезпеки – 617 616,592 тонн;

Наведені дані свідчать про домінування у структурі накопичених відходів речовин IV класу небезпеки, що формально вважаються найменш небезпечними, однак за обсягами становлять суттєвий екологічний тягар.

У сфері поводження з відходами основним напрямом діяльності залишається забезпечення повного збору небезпечних відходів з метою їх подальшої передачі для утилізації та обробки (переробки) на спеціалізованих підприємствах, що мають відповідні ліцензії.

Станом на 1 січня 2024 року на державному підприємстві «Новатор» накопичено 3025 тон гальванічних шламів, стабілізованих вапняним молоком (кальцієвмісним осаджувачем), з яких 4 тони утворено упродовж 2023 року. Зазначені відходи зберігаються у шламонакопичувачі на спеціально відведеній паспортизованій ділянці (місці видалення відходів № 158).

Крім того, Відокремлений підрозділ Волочиський машинобудівний завод ПАТ «Мотор Січ» у 2023 році згенерував 1,25 тони аналогічних гальванічних шламів.

У 2023 році на території Хмельницької області найбільші обсяги спалювання припадали на відходи рослинного походження – 9232,211 тонн, а також деревні відходи – 6224,052 тонни.

Одним із ключових підприємств у сфері використання відходів як енергетичного ресурсу є ТОВ «Геофіпольська енергетична компанія», що здійснює комплексне виробництво електричної та теплової енергії з біогазу. Загальна потужність біоенергетичного комплексу становить 21,6 МВт. Сировинною базою для виробництва енергії є відходи від тваринницьких підприємств, буряковий жом та силос.

На території Хмельницького району, у с. Осташки, функціонує установка для спалювання медичних відходів – інсинератор «Мюллер СР-30 М», який експлуатується КНП «Хмельницький обласний фтизіопульмонологічний медичний центр». Потужність установки становить 10 тонн на рік. Упродовж 2023 року утилізовано 3341,1 кг медичних відходів.

Для підвищення рівня екологічної свідомості населення та зменшення негативного впливу небезпечних відходів на довкілля, у Хмельницькій області організовано мобільний пункт збору небезпечних побутових відходів – Екобус. Його діяльність координує КП «Спецкомунтранс». У 2023 році було зібрано: батарейок – 5557,5 кг; люмінесцентних ламп – 7533 шт.; термометрів – 1102 шт.; медикаментів з вичерпаним терміном дії – 1297,5 кг; електро- та електронного обладнання – 2829 кг; тари з-під фарб, клеїв і розчинників – 1544 кг; моніторів та телевізорів – 133 шт [8, 10, 26, 27, 29].

Актуальною екологічною проблемою залишається поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ), обсяги яких щорічно зростають. За даними Департаменту розвитку громад, будівництва та житлово-комунального господарства Хмельницької ОДА, на полігони та сміттєзвалища у 2023 році було вивезено 261,4 тис. тонн ТПВ.

Основним способом видалення ТПВ залишається захоронення. Нові об'єкти інфраструктури з утилізації ТПВ у 2023 році не будувалися.

У 2023 році в Хмельницькій області реалізація заходів з рекультивації полігонів та ущільнення відходів здійснювалася залежно від наявності фінансових ресурсів. Проте у звітному році жоден полігон твердих побутових відходів не був санований або рекультивований.

У рамках весняного та осіннього місячників благоустрою «За чисте довкілля», організованих у 2023 році, було ліквідовано 1439 несанкціонованих сміттєзвалищ. Навесні зібрано й вивезено 16,0109 тис. м³ сміття, восени – 16,3975 тис. м³.

Станом на 2023 рік, 76,0 % жителів області охоплено послугами з вивезення твердих побутових відходів, тоді як послуги роздільного збирання сміття доступні лише для 7,5 % населення.

Будівництво нових полігонів у 2023 році в Хмельницькому районі не здійснювалося. Разом з тим, у багатьох населених пунктах функціонують пункти прийому вторинної сировини та встановлено спеціалізовані контейнери для збору скла й ПЕТ-пляшок. Система роздільного збору відходів впроваджена у багатьох містах і селищах району, зокрема: Хмельницькому, Старокостянтиніві, Волочиську, Летичеві, Білогір'ї, Городку, Антонінах, Красилові, Сатанові, Меджибожі, Теофіполі та інших.

У вересні 2020 року на території полігону ТПВ міста Хмельницький відкрито Центр управління відходами, що приймає різні фракції сміття, зокрема: будівельні, зелені, меблі, побутову техніку, ПЕТ, скло, папір, упаковку Tetra Pak, небезпечні відходи та інші види змішаного сміття.

Крім того, більшість полігонів функціонують без належного інженерного, гідрогеологічного та санітарно-екологічного обґрунтування. Моніторинг впливу полігонів на підземні води здійснюється лише на окремих об'єктах, аналогічна ситуація спостерігається і з утилізацією фільтрату – відповідні системи не функціонують на більшості полігонів області [8, 10, 26, 27].

3 ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО РАЙОНУ

Регіональна екологічна політика спрямована на стабілізацію та покращення стану навколишнього середовища шляхом впровадження екологічно безпечних практик природокористування, інтеграції екологічного підходу в соціально-економічне планування та збереження природних екосистем.

Поводження з відходами.

Проблематика поводження з відходами в Хмельницькому районі є гострою. Основну частку становлять тверді побутові відходи (ТПВ) та виробничі відходи IV класу небезпеки. На території району функціонує один міський полігон ТПВ (м. Хмельницький, площа 8,8 га) та 38 сільських сміттєзвалищ (загальна площа 10,74 га). У сільській місцевості відсутня система збирання та сортування побутових відходів, що свідчить про низький рівень інфраструктурної забезпеченості у сфері поводження з відходами.

Серед основних екологічних проблем виокремлюються:

- перевантаження полігону у м. Хмельницький, що створює потенційну загрозу надзвичайних ситуацій;
- відсутність системи роздільного збирання ТПВ в районі (в м. Хмельницький працює екобус);
- дефіцит сміттєпереробної інфраструктури, що призводить до накопичення відходів.

Поліпшення ситуації можливе через:

- реалізацію програми поводження з ТПВ, яка передбачає фінансування на будівництво полігонів та об'єктів переробки;
- впровадження роздільного збору та сучасних методів утилізації;
- будівництво сміттєсортувальних та переробних комплексів;
- стимулювання безвідходних технологій;

- розвиток вторинного використання ресурсів;
- впровадження моніторингу відходів та формування єдиного інформаційного банку даних.

Стан водних ресурсів.

Стан водних ресурсів району перебуває під впливом інтенсивного антропогенного навантаження, зокрема з боку комунальних підприємств. Недостатньо очищені стоки спричиняють забруднення малих річок та погіршення екологічного стану водних об'єктів. Проблеми посилюються застарілими очисними спорудами, перевантаженням, недофінансуванням та відсутністю нових інженерних рішень.

Серед першочергових завдань у водоохоронній сфері:

- модернізація та будівництво нових очисних споруд;
- упорядкування прибережних захисних смуг;
- винесення меж водоохоронних зон у природу;
- реалізація науково-дослідних водоохоронних заходів;
- паспортизація водних об'єктів відповідно до Закону України «Про аквакультуру».

Атмосферне повітря.

Найбільші обсяги викидів забруднюючих речовин у повітря формуються внаслідок діяльності підприємств обробної промисловості, транспорту, енергетики та аграрного сектору. Понад 50 % усіх викидів припадає на пересувні джерела (автотранспорт, техніка).

Для зменшення рівня забруднення атмосферного повітря доцільними є такі заходи:

- перехід на альтернативні джерела енергії;
- підтримка інновацій у сфері енергоефективності;
- використання відновлюваних ресурсів (торф, тирса, біопаливо).

Стан ґрунтів.

Для забезпечення охорони ґрунтів передбачено:

- застосування органічних та мінеральних добрив, агротехнічні заходи з біологізації землеробства;
- запобігання засміченню ґрунтів та порушенню ґрунтового покриву;
- збереження природоохоронних територій, рідкісних видів флори та фауни;
- розвиток екологічного туризму та органічного землеробства.

Особлива увага приділяється покращенню екологічного стану сільських територій, зокрема:

- впровадженню системної санітарної очистки;
- інвентаризації водозаборів;
- формуванню оптимальної екологічної мережі;
- розвитку органічного виробництва.

Перераховані заходи в комплексі дозволяють забезпечити стійкий розвиток територій Хмельницького району, інтегруючи екологічну політику у всі сфери регіонального управління та планування.

ВИСНОВКИ

Формування державної екологічної політики України ґрунтується на принципі пріоритетності екологічної безпеки як складової національної безпеки. З огляду на значні територіальні особливості екологічних проблем, актуальним стає регіональний, а краще локальний підхід до їх вирішення.

У дипломній роботі здійснено комплексний аналіз стану навколишнього природного середовища Хмельницького району, визначено основні екологічні загрози та окреслено шляхи їх подолання.

Хмельницький район характеризується високим рівнем антропогенного навантаження на природне середовище, що спричиняє деградацію водних ресурсів, ґрунтів, атмосферного повітря, а також призводить до нераціонального поводження з відходами. На території району виявлено значну кількість несанкціонованих сміттєзвалищ, прослідковується неефективна система поводження з твердими побутовими відходами та спостерігається критична зношеність очисних споруд.

До основних екологічних проблем району відноситься: забруднення водних об'єктів через неочищені або частково очищені стічні води; погіршення якості вод через замулення русел та порушення землекористування в прибережних зонах; перевантаження полігону ТПВ у м. Хмельницький та відсутність належної інфраструктури для сортування та переробки відходів; високий рівень викидів в атмосферу від пересувних і стаціонарних джерел; зниження родючості ґрунтів внаслідок інтенсивного сільськогосподарського використання та забруднення.

Рекомендовані напрямки покращення екологічної ситуації:

У сфері поводження з відходами:

- Модернізація та розширення полігонів, облаштування сміттєсортувальних і сміттєпереробних підприємств;
- Впровадження систем роздільного збору ТПВ;

- запобігання утворенню стихійних звалищ та запровадження моніторингу відходів.

У сфері водоохоронної діяльності:

- реконструкція та будівництво очисних споруд побутових і зливових вод;

- Здійснення паспортизації водойм, винесення меж прибережних захисних смуг;

- реалізація комплексних водоохоронних заходів та наукових досліджень;

У сфері охорони атмосферного повітря:

- перехід на альтернативні джерела енергії, зниження енергоємності виробництва;

- впровадження сучасного обладнання з низьким рівнем викидів.

У сфері охорони ґрунтів:

- впровадження агроекологічних методів землеробства, збагачення ґрунтів органічними та мінеральними добривами;

- недопущення забруднення ґрунтів промисловими та побутовими відходами;

Для сільських територій:

- організація системної санітарної очистки, утилізація непридатних пестицидів;

- інвентаризація свердловин і забезпечення якісною питною водою;

- створення сприятливих умов для розвитку органічного сільського господарства та екологічного туризму;

Подальша екологічна політика Хмельницького району має ґрунтуватися на системному, інтегрованому підході, який поєднує модернізацію інфраструктури, впровадження сучасних технологій та активну участь органів місцевого самоврядування і громади у вирішенні екологічних проблем.

ДЖЕРЕЛА ПОСИЛАННЯ

1 Коротка історична довідка Хмельницького району [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://km-rda.gov.ua/informaczijna-dovidka-pro-rajon/> (дата звернення: 15.05.2025).

2 Історія Хмельницького району [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rayrada.km.ua/pasporty/> (дата звернення: 18.05.2015).

3 Клімат Хмельницької області [Електронни ресурс]. – Режим доступу: <http://ukr-tur.narod.ru/turizm/regionukr/hmel/klimhmel/klimhelobl.htm> (дата звернення: 20.05.2025).

4 Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tinyurl.com/y9xvgnrm> (дата звернення: 20.05.2025).

5 Географія Хмельницької області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.osvita.ua/vnz/reports/geograf/23957/> (дата звернення: 20.05.2025).

6 Загальні відомості про Хмельницьку область. Паспорт області 2020 сайт – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kmoblrada.gov.ua/khmelnysky-region/> (дата звернення: 20.05.2025).

7 Карта ґрунтів Хмельничини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy#win21> (дата звернення: 20.05.2025).

8 Звіт Хмельницької обласної державної адміністрації про стан природних ресурсів області. [Електронний ресурс] / – Режим доступу: https://www.adm-km.gov.ua/?page_id=1629 (дата звернення: 20.05.2025).

9 Інтерактивна карта ґрунтів України / Хмельницька область. – Режим доступу: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy#close> (дата звернення: 21.05.2025).

10 Екологічний паспорт Хмельницької області за 2023 рік. – ХОДА, Хмельницький, 2024 р. – Режим доступу: km.gov.ua/?page_id=7157 (дата звернення: 21.05.2025).

11 Суспільне Хмельницький / В яких мікрорайонах Хмельницької громади найбрудніше повітря. – Режим доступу: <https://xm-inside.com+2suspilne.media+2naurok.com.ua+2> (дата звернення: 25.05.2025)

12 Регіональна доповідь «Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2023 р.». – ХОДА, Хмельницький 2023 р. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/ekologichni-pasporty> (дата звернення: 26.05.2025).

13 Ріки та озера Хмельниччини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rikutaoozerakhmelnuchchunu.wordpress.com> (дата звернення: 26.05.2025).

14 Регіональна доповідь «Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2021 р.». – ХОДА, Хмельницький 2021 р. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/ekologichni-pasporty> (дата звернення: 26.05.2025).

15 Стан довкілля м. Хмельницького та Хмельницької області за результатами моніторингових спостережень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://naurok.com.ua/stan-dovkillya-m-hmelnickogo-ta-hmelnicko-oblasti-za-rezultatami-monitoringovih-sposterezhen-233018.html?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 27.05.2025).

16 Звіт про стратегічну екологічну оцінку до проекту «Програми економічного та соціального розвитку Старокостянтинівської міської територіальної громади на 2024 рік». Хмельницький, 2024. – 55 с. – Режим доступу: <https://starkon.gov.ua/starkon/index.php/2011-11-17-12-01-19/2011-11-17-12-01-55> (дата звернення: 27.05.2025).

17 Міністерство екології та природних ресурсів України [Електронний ресурс] : Екологічний моніторинг – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://menr.gov.ua/>, вільний. – (дата звернення: 28.05.2025).

18 Програма поводження з побутовими відходами «Розумне Довкілля. Хмельницький» на 2021–2022 роки. Хмельницький, 2020. – 16 с.

19 Про затвердження Стратегічного плану розвитку Хмельницької міської територіальної громади на 2021–2025 роки. Рішення сьомої сесії № 11 від 14.07.2021 р. – Режим доступу: http://khm.gov.ua/uk/development_strategy (дата звернення: 28.05.2025).

20 Водний фонд Хмельницької області : довідник. – Хмельницький, 2007. – 86 с.

21 Звіт про стратегічну екологічну оцінку проєкту «Стратегічний план розвитку Хмельницької міської територіальної громади на 2021-2025 роки». Хмельницький, 2021. – 52 с. – Режим доступу: https://khm.gov.ua/sites/default/files/Zvit_pro_strategichnu_ekolohichnu_otsinku.pdf (дата звернення: 20.05.2025).

22 Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Статистична інформація. Навколишнє середовище – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>, вільний. – (дата звернення: 24.05.2024). – Назва з екрана.

23 Державна служба статистики України. Головне управління статистики у Хмельницькій області [Електронний ресурс]. Статистична інформація. Навколишнє середовище – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/index.htm>. – (дата звернення: 25.05.2024).

24 Рибак В.В. Оцінка соціо-еколого-економічного потенціалу регіону на прикладі хмельницької області. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції — «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи». – Львів : ЛДУБЖД, 2018. С. 211-212.

25 Рибак В.В. Дослідження природно-ресурсного потенціалу Хмельницької області в контексті сталого розвитку регіону / В.В. Рибак, О.О. Стасюк // Подільські читання. Екологія, охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття: наука, освіта, практика : зб. матеріалів

Міжнар. наук.-практ. конф. (10–12 жовт. 2019 р., Хмельницький) / за заг. ред. Г.А. Білецької. – Хмельницький : ХНУ, 2019. – С. 55-57.

26 Регіональний план управління відходами у Хмельницькій області до 2030 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://km-oblrada.gov.ua/wp-content/uploads/2021/07/regionalnyj-plan.pdf> (Дата звернення: 5.06.2025)

27 Програма поводження з побутовими відходами «Розумне Довкілля. Хмельницький» на 2021-2022 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.khm.gov.ua/sites/default/files/pdf/programa_rozumne_dovkiliya_2021_2022.pdf (дата звернення: 1.06.2025)

28 Рибак В.В. Місцеві особливості переходу України на шлях сталого розвитку, на прикладі міста Хмельницького [текст] // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія Екологія / [редкол.: Л. Г. Любінська (відп. ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2017. — Випуск 2. — С 171-182.

29 Circular economy in Ukraine –a chance for transformation in industry and services. Monograph: Scientific Editors: Nataliia Antoniuk Olena Bochko, Joanna Kulczyck. Kraków. Publishing House MEERI PAS, 2024 - 186 p. – Режим доступу: <https://min-pan.krakow.pl/wydawnictwo/wp-content/uploads/sites/4/2024/07/2024-Kulczycka-Ukraine.pdf> (дата звернення: 1.06.2025).

30 Mironova N. Agroecological Assessment of Urboecosystems' Soils (Based on the Example of the City of Khmelnytskyi, Ukraine) / Mironova N. Rybak V., Iefremova O., Shevchuk N., Shevchenko S., Artamonov B. // International Journal of New Economics, Public Administration and Law. – 2018. – № 2 (2). – P. 72-84 – Режим доступу: <https://elar.khmnu.edu.ua/items/e14fee32-90d3-4f18-b825-dd6a676a217a> (дата звернення: 10.06.2025).