

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО**

Природничо-географічний факультет

Кафедра географії

ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему: **Сучасний стан та екологічні проблеми долини річки Соб**

Студентки II-го курсу групи МНЗ
Освітньої програми Науки про Землю
Спеціальності 103 Науки про Землю
Галузі знань 10 Природничі науки
Ступеня вищої освіти магістр
ГУЛЬКО Аліни Іванівни

Науковий керівник: Яцентюк Ю.В. доцент кафедри
географії, доцент, доктор географічних наук

Розширена шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Голова комісії _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Члени комісії _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

(підпис) (ініціали, прізвище)

(підпис) (ініціали, прізвище)

Вінниця – 2019 рік

АНОТАЦІЯ

на дипломну роботу:

«Сучасний стан та екологічні проблеми долини річки Соб» магістрантки
кафедри географії природничо-географічного факультету

Гулько Аліни Іванівни

Дипломна робота магістрантки присвячена дослідженню сучасного стану та екологічних проблем долини річки Соб. Важливим результатом роботи є виявлення джерел забруднення та сучасного стану атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтового покриву, рослинності й тваринного світу у долині річки Соб. Виявлено особливості динаміки викидів до атмосферного повітря району дослідження. Проаналізовано антропогенні зміни літогенної основи у долині річки Соб.

Ключові слова: долина річки Соб, навколишнє природне середовище, природні компоненти, ландшафти, атмосферне повітря, ґрунти, поверхневі води, забруднення.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, двох розділів (11 рисунків і 5 таблиць), висновків, списку використаної літератури (96 назв). Загальний обсяг – 83 сторінки.

АННОТАЦИЯ

на дипломную работу

«Современное состояние и экологические проблемы долины реки Соб»
магистрантки

кафедры географии естественно-географического факультета

Гулько Алины Ивановны

Дипломная работа магистранта посвящена исследованию современного состояния и экологических проблем долины реки Соб. Важным результатом работы является выявление источников загрязнения и современного состояния атмосферного воздуха, поверхностных вод, почвенного покрова, растительности и животного мира в долине реки Соб. Выявлены особенности

динамики выбросов в атмосферный воздух района исследования. Проанализированы антропогенные изменения литогенной основы в долине реки Соб.

Ключевые слова: долина реки Соб, окружающая природная среда, природные компоненты, ландшафты, атмосферный воздух, почвы, поверхностные воды, загрязнение.

Структура и объем работы. Дипломная работа состоит из введения, двух глав (11 рисунков, 5 таблиц), заключения, списка использованных источников (96 наименований). Общий объем дипломной работы - 83 страницы.

ANNOTATION

on diploma work

"The modern state and ecological problems in the valley of river Sob"
of magistrant of department of geography naturally geographical faculty
Gulko Alina Ivanovna

The diploma work of the magistrant is devoted to the study of the modern state and ecological problems in the valley of river Sob. An important result of the work is the revealing of the routes of pollution, the modern state of atmospheric air, surface waters, soil cover, vegetation and fauna in the valley of the river Sob. The peculiarities of the dynamics of emissions into the atmospheric air of the region are revealed. The anthropogenic changes of the litogenic base in the valley of river Sob are analysed.

Keywords: the valley of river Sob, natural environment, natural components, landscapes, atmospheric air, soils, surface water, pollution.

Structure and volume of work. Diploma paper consists of an introduction, two chapters (11 pictures, 5 table), conclusions, list of sources (96 items). The general volume of the research is 83 pages.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Сучасні географічні особливості долини річки Соб	8
1.1. Просторове розташування річкової долини Собу	8
1.2. Геолого-геоморфологічні особливості долини річки Соб	8
1.3. Гідрокліматичні особливості долини річки Соб	15
1.4. Ґрунтовий покрив долини річки Соб	17
1.5. Рослинність і тваринний світ долини річки Соб	19
1.6. Ландшафтні комплекси долини річки Соб	22
Висновки до розділу 1	28
Розділ 2. Екологічні проблеми долини річки Соб	30
2.1. Антропогенна трансформація літогенної основи	30
2.2. Сучасний стан ґрунтового покриву	41
2.3. Забруднення атмосферного повітря	46
2.4. Сучасний стан та екологічні проблеми поверхневих вод	54
2.5. Збереження біотичного та ландшафтного різноманіття.....	63
2.6. Екологічна ситуація у долині річки Соб.....	69
Висновки до розділу 2.....	71
Висновки.....	73
Список використаної літератури.....	75

ВСТУП

Актуальність теми. Стан навколишнього природного середовища Вінницької області є відносно несприятливим. Забруднені атмосферне повітря, поверхневі та підземні води, ґрунтовий покрив, знищується рослинний світ, зникають види живих організмів. Внаслідок цього погіршується стан здоров'я населення, зменшується його кількість. Особливо гостро проблема стану довкілля стоїть у долині річки Соб. Проте, детальних наукових досліджень цієї території останнім часом ніхто не проводив. Тому актуальним є дослідження сучасного стану та екологічних проблем, що проявляються у долині річки Соб.

Метою дослідження є виявлення сучасного стану навколишнього природного середовища, джерел забруднення та екологічних проблем у межах долині річки Соб.

Основними **завданнями** дослідження були такі:

- описати геолого-геоморфологічні, гідрокліматичні, ґрунтові, біотичні та ландшафтні особливості долини річки Соб;
- проаналізувати процеси трансформації літогенної основи на досліджуваній території;
- виявити джерела та особливості забруднення, сучасний стан ґрунтового покриву долини річки Соб;
- виявити джерела та характер забруднення атмосферного повітря у долині річки Соб;
- охарактеризувати екологічні проблеми та якість поверхневих вод території дослідження;
- виявити загрози біотичному та ландшафтному різноманіттю у долині річки Соб.

Об'єкт дослідження – навколишнє природне середовище долини річки Соб.

Предмет дослідження – сучасний стан, джерела та особливості забруднення атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів, антропогенні

загрози рослинному і тваринному світу, ландшафтному різноманіттю, антропогенні зміни літогенної основи у долині річки Соб.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань нами була використана система взаємопов'язаних методів дослідження: абстракції, аналізу і синтезу, спостереження, аналітико-картографічного аналізу; польові методи; метод теоретичного узагальнення та систематизації фактів; методи аналізу літературних і картографічних джерел, збору та обробки статистичної інформації, картографічний метод.

Проведені нами дослідження дозволили отримати такі **нові наукові результати**:

- виявлено основні результати антропогенної трансформації літогенної основи у долині річки Соб;
- виявлено джерела та особливості забруднення, сучасний стан ґрунтового покриву на досліджуваній території;
- встановлено джерела та характер забруднення атмосферного повітря у долині річки Соб;
- виявлено екологічні проблеми та якість поверхневих вод території дослідження;
- проаналізовано основні загрози біотичному та ландшафтному різноманіттю у долині річки Соб.

Практичне значення. Отримані нами результати можна буде використовувати фахівцями органів виконавчої влади, зокрема Департаменту агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів Вінницької обласної державної адміністрації з метою поліпшення стану навколишнього природного середовища у долині річки Соб. Крім того, зібрану інформацію можна використовувати при вивченні географії та екології у школах, при підготовці екологів у вищих навчальних закладах Вінниччини.

Апробація результатів роботи. Результати наших наукових досліджень доповідались на двох міжнародних наукових і практичних конференціях (Sheffield, 2019; Sofia, 2019).

Структура дипломної роботи. Робота складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаної літератури (96 найменувань). Повний обсяг роботи 83 сторінки. У роботі міститься 11 рисунків і 5 таблиць.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОЛИНИ РІЧКИ СОБ

1.1. Просторове розташування річкової долини Собу

Долина річки Соб простягається у межах Липовецького, Погребищенського, Іллінецького, Гайсинського й Тростянецького адміністративних районів, на північному сході та сході Вінницької області (Рис. 1.1).

Річкова долина має довжину 116 км, периметр 226 км, мінімальну ширину – 0,52 км, максимальну ширину – 2,42 км, площу 134,59 км². Середня глибина долини 15-20 м, максимальна – 40 м.

Долина річки Соб починається на північ від с. Олександрівка Липовецького району, на межі з Погребищенським районом. Спочатку напрям простягання долини з північного заходу на південний схід, за 3 кілометри він змінюється на південний захід (Рис. 1.2). У межах с. Зозів долина робить поворот на південь, а до м. Липовець має південно-східне простягання. На території Липовця долина робить закрут, простягаючись спочатку на захід, а потім на південь. Від м. Липовець до смт. Дашів долина простягається на південний схід (Рис. 1.3), між Дашевом та м. Гайсин – на південь (Рис. 1.4). У межах території м. Гайсин долина робить знову закрут, змінюючи свій напрям із західного на південний (Рис. 1.5). До с. Куна річкова долина простягається у південно-західному напрямку, а потім, до с. Крутогорб, - у південному. У межах останнього села долина робить закрут, а потім простягається на південний захід до м. Ладизин, де відкривається у долину Південного Бугу.

1.2. Геолого-геоморфологічні особливості долини річки Соб

Долина річки Соб приурочена до Уманського блоку Волино-Подільського мега-блоку Українського кристалічного щита [1, с. 3]. У будові фундаменту останнього приймають участь архейські, нижньопротерозойські магматичні та метаморфічні породи. Кристалічний фундамент зверху

перекритий малопотужним осадовим шаром верхньопротерозойських, неогенових і четвертинних відкладів. Врізання русла річки Соб обумовило вихід на денну поверхню у межах її долини докембрійських відкладів.

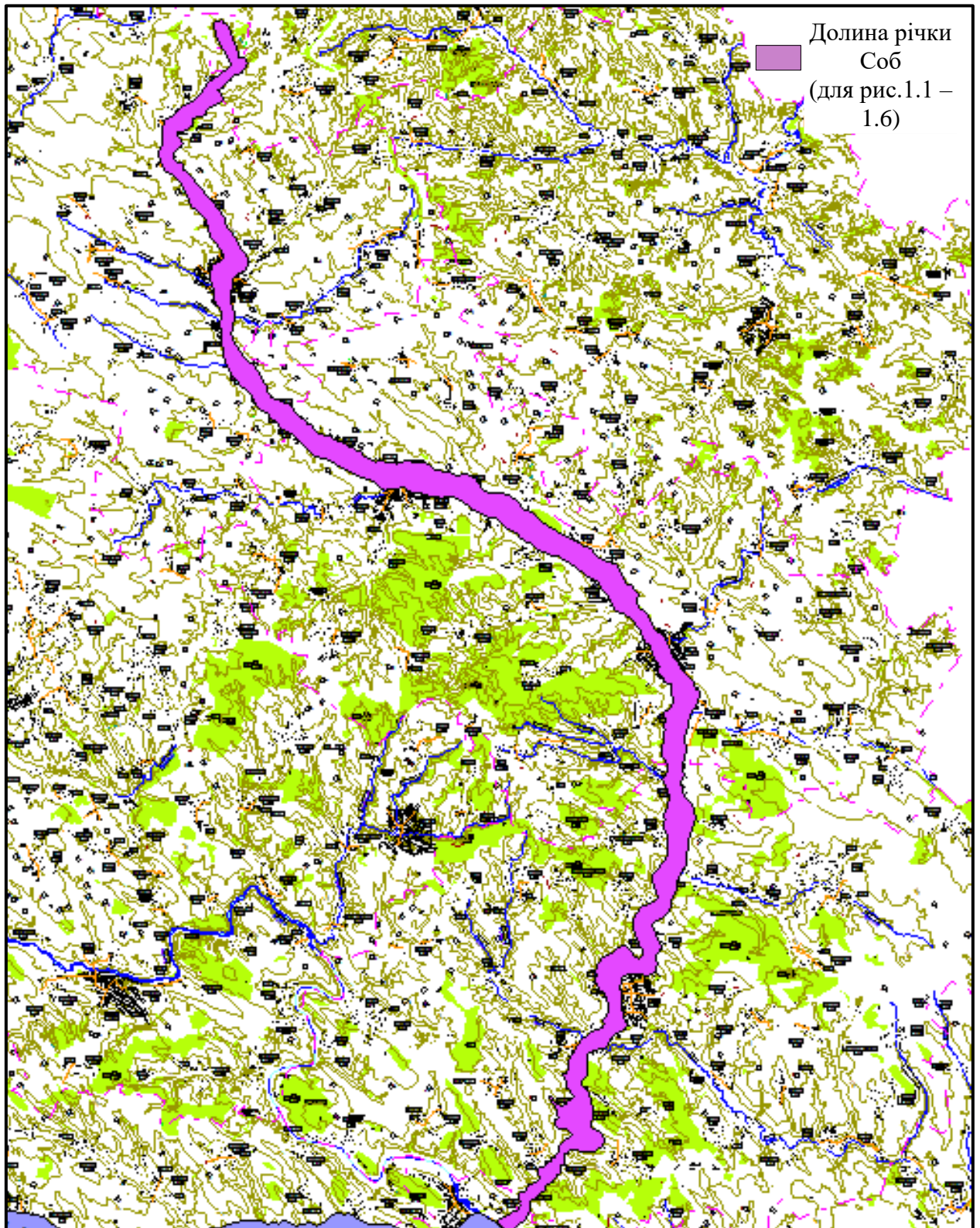


Рис. 1.1. Просторове розташування долини річки Соб

Значно поширеними у геологічній будові є мігматити, граніти, чарнокіти, собіти, гнейси, кристалічні сланці, амфіболіти, кальцифіри. Мігматити у долині річки Соб відслонюються поблизу с. Жадани.

Собіти представляють собою магматичні гірські породи, що відносяться до групи діоритів. Ці породи виходять на денну поверхню поблизу міст Іллінці та Липовець, сіл Сорока, Паріївка, Кам'яногірка, Кальник, Жадани, смт. Дашів [2, с. 22].

Поблизу с. Лугова Іллінецького району, у межах Іллінецької астроблеми, зустрічаються імпакти. Вони виникли внаслідок падіння метеориту близько 400 млн. років тому.

Верхній шар кристалічних порід фундаменту Українського щита зазнав впливу хімічного, фізичного та біологічного вивітрювання. У результаті таких процесів у верхній частині літосфери сформувалась кора вивітрювання каолінітового типу з осадочною породою – каоліном. Кора вивітрювання часто зруйнована ерозійними процесами, від неї залишились брили, щебінь та жорства материнських порід. За часом утворення елювіальні відклади є мезозойсько-кайнозойськими. Вони відсутні у місцях виходу кристалічних порід на денну поверхню, їх потужність може досягати 10-15 м [2, с.25].

У долині річки Соб поширені неогенові відклади. Вони представлені пісками, пісковиками, алевритами, алевролітами, глинами, каолінами верхнього міоцену – нижнього пліоцену [1, с.3]. Серед відкладів міоцену на досліджуваній території поширені гірські породи полтавської світи. Вони займають знижені частини кристалічного фундаменту і представлені глинистими пісками, глинистими алевролітами, піщанистими алевритами.

Четвертинні відклади поширені майже повсюдно, за виключенням ділянок річкової долини із виходами на денну поверхню гірських порід неогену або докембрію. Серед відкладів антропогенового періоду виділяються відклади плейстоцену та голоцену. Серед плейстоценових товщ зустрічаються флювіогляціальні, еолово-делювіальні, алювіальні, алювіально-делювіальні. Еолово-делювіальні відклади представлені

лесоподібними суглинками. Флювіогляціальні відклади сформувались внаслідок акумуляції з водних потоків після танення льодовиків. Це піски, супіски та суглинки з гравієм та галькою. Значні водно-льодовикові поклади сформувались у середній та нижній частинах долини річки Соб, особливо в околицях міста Ладижин. Алювіальні відклади у вигляді піщано-глинистих сумішей поширені на надзаплавних терасах річок Соб і Південний Буг.

Серед відкладів голоцену поширені делювіальні та алювіальні. До них відносяться також сучасні ґрунти. Голоценові алювіальні відклади сформувались у заплаві р. Соб та її приток. Вони представлені пісками, суглинками, супісками. Голоценовий делювій представлений перевідкладеними лесоподібними суглинками, що займають балки та пологі схили долини річки Соб.

За схемою геоморфологічного районування України долина річки Соб знаходиться у Придніпровсько-Приазовській області пластово-денудаційних цокольних височин та низовин; у підобластях Західнопридніпровська пластово-денудаційна височина на докембрійських породах та Центральнопридніпровська денудаційна височина на неогенових, палеогенових відкладах і докембрійських породах; у межах районів Козятинської структурно-денудаційної слабзорозчленованої височини та Гайсинської акумулятивно-денудаційної пологохвилястої, слабзорозчленованої рівнини [3, с. 162]. Долина річки Соб виступає межею Придніпровської та Подільської височин.

За крутизою переважають покаті схили. В районах міст Гайсин, Іллінці, та с. Дмитренки долина прорізає кристалічні породи фундаменту Українського щита, що обумовило значні площі крутих схилів тут.

Заплава р. Соб, здебільшого, двостороння, має ширину 100 - 500 метрів. У середній частині, між м. Іллінці та с. Бубнівка, заплава широка, має тераси. Вниз за течією річки від с. Бубнівка заплава стає вужчою. Між смт. Дашів і м. Гайсин, в районі сіл Семирічка, Китайгород, Гунча, поширені піщані і лесові надзаплавні тераси. В околицях с. Дмитренки річкова долина

каньйоноподібна з лівими крутими граніто-гнейсовими берегами. Біля с. Бондурі річкова заплава розширюється до 500 м.

Інтегральний показник розчленованості рельєфу у межах досліджуваної території – 0,5 – 1. Щільність горизонтальної розчленованості рельєфу постійними водотоками – 0,2 – 0,4 км/км² [3, с.157].

За типами рельєфу долина річки Соб знаходиться у межах горбогір'я з фрагментами базального мезозойського пенеплену на кристалічних породах та палеоген-неогенових відкладах (структурно-денудаційні рівнини) та нахиленої горбисто-увалистої алювіально-дельтової рівнини на палеоген-неогенових відкладах (пластово-акумулятивні рівнини) [3, с.158 - 159].

1.3. Гідрокліматичні особливості долини річки Соб

Долина річки Соб за кліматичним районуванням знаходиться у Західному кліматичному районі Північної Атлантико-континентальної кліматичної області [3, с.171].

Протягом року на досліджуваній території фіксується 1900 – 2000 годин сонячного сяйва. Кількість сумарної річної сонячної радіації змінюється від 4000 до 4200 мДж/м², протягом літа – 1750 – 1800 мДж/м². Радіаційний баланс діяльної поверхні за рік становить 1700 – 1750 мДж/м² [96].

Атмосферний тиск на рівні моря у січні становить 1021 гПа, у липні – 1013 гПа. Переважаючими є західні та північно-західні напрямки вітрів, значну повторюваність у липні мають також північні вітри [91].

Середня річна температура повітря змінюється від 6,9⁰С на півночі (район м. Липовець) до 7,6⁰С на півдні долини (м. Ладижин). Абсолютні максимуми та мінімуми температур повітря зафіксовано у м. Липовець (+35⁰С та -28⁰С) та м. Гайсин (+38⁰С та -31⁰С). Температура повітря у січні змінюється від -5⁰С до -6⁰С, у липні – від +18⁰С до +19⁰С [63].

Середні температури повітря у м. Липовець у січні – -5,9⁰С, у лютому – -5,1⁰С, у березні – -0,6⁰С, у квітні – 7,5⁰С, у травні – 14⁰С, у червні – 17,4⁰С, у

липні – 18,7⁰С, у серпні – 18,0⁰С, у вересні – 13,2⁰С, у жовтні – 7,4⁰С, у листопаді – 1,3⁰С, у грудні – -2,8⁰С.

Середні температури повітря у м. Гайсин у січні – -5,2⁰С, у лютому – -4,4⁰С, у березні – -0,3⁰С, у квітні – 8,4⁰С, у травні – 14,5⁰С, у червні – 18,0⁰С, у липні – 19,4⁰С, у серпні – 18,5⁰С, у вересні – 13,9⁰С, у жовтні – 7,6⁰С, у листопаді – 2,1⁰С, у грудні – -2,1⁰С [4, с.66].

Річна кількість опадів змінюється від 650 мм і більше у верхній частині долини р. Соб [95] до 569 мм у нижній її частині (м. Гайсин) [42]. За холодний період (листопад - березень) випадає 175 – 200 мм, а за теплий (квітень - жовтень) – 405 – 420 мм опадів.

Середня швидкість вітру у січні на досліджуваній території 2,9 м/с для м. Гайсин і 3,1 м/с – для м. Липовець, у липні – 2,1 м/с і 2,2 м/с відповідно, за рік – 2,6 м/с і 2,7 м/с відповідно [57].

За схемою гідрологічного районування долина річки Соб знаходиться у межах Правобережної Дніпровської області зони достатньої водності [84].

Існують такі версії походження назви річки Соб. За першою версією українські «цоб», «соб» означають «праворуч». Оскільки процес заселення цієї території відбувався від гирла Південного Бугу до його витоків, дійшовши до гирла р. Соб, наші попередники констатували, що ця річка знаходиться праворуч. Друга версія пов'язана із тюркським словом «суп», що означає вода, річка. Така назва була дана річці чорними клобуками та половцями, що проходили у цих краях у X – XIV ст. Третя версія походження назви річки пов'язана із тим, що козаки під час поїздок за сіллю часто давали своїм волам команду «соб» [5, с. 80].

Річка Соб має довжину 115 км, звичне (104,4 км) для рівнинних річок повне падіння, середній врівноважений ухил 0,81 м/км. Русло помірно меандрує, має ширину 15 - 20 м, глибину 0,2 - 3 м. Вода гідрокарбонатно-кальцієвого класу із жорсткістю 5,0 мг-екв/л, загальною мінералізацією 440 - 600 мг/л [6]. Каламутність води річки Соб становить 100 – 200 г/м³.

Живлення річки снігове та дощове. Льодостав триває з середини грудня до березня. Норма стоку для річки Соб - 218 млн. м³. Максимальний підйом рівнів води під час водопілля у північній частині 2-3 м, у південній – 3,1 – 5 м. Річка значно зарегульована, на ній 615 ставків та водосховищ загальним об'ємом 60,4 млн. м³ [81].

Середній багаторічний модуль стоку річки Соб від 2,2 л/с · км² на півдні до 3 л/с · км² на півночі. Середній багаторічний шар стоку води під час весняної повені змінюється від 20 до 30 мм з південного сходу на північний захід. Максимальні модулі стоку води під час весняної повені становлять 0,3–0,4 м³/с · км² [77]. Густота гідрографічної мережі у межах досліджуваної території 0,51 – 0,7 км/км² [79].

1.4. Ґрунтовий покрив долини річки Соб

У долині річки Соб поширені такі типи ґрунтів: дерново-слабо- і середньопідзолисті, світло-сірі опідзолені, сірі опідзолені, темно-сірі опідзолені, темно-сірі реградовані, чорноземи опідзолені, чорноземи реградовані, чорноземи типові неглибокі і глибокі малогумусні карбонатні і вилугувані. Вони сформувались на таких ґрунтоутворюючих породах: алювій давній, алювій сучасний, водно-льодовикові відклади, леси та лесоподібні суглинки [76].

Світло-сірі та сірі опідзолені ґрунти займають найвищі, розчленовані ярами та балками частини схилів річкової долини. Вони мають невисокий (у середньому 1,85 %) вміст гумусу. До того ж вміст гумусу у супіщаних різновидах 1,2 – 1,3 %, у легкосуглинкових – 1,7 – 1,8 %, у важкосуглинкових – 2,3 – 2,4 %. Ці ґрунти мають кислу реакцію ґрунтового розчину (рН – 5,2 – 5,3).

Темно-сірі опідзолені ґрунти сформувались на схилах річкової долини та на давніх терасах. Їх фізико-хімічні властивості кращі у порівнянні із світло-сірими та сірими опідзоленими ґрунтами. Вміст гумусу в орному шарі (глибиною до 30 см) 2,77 %, реакція ґрунту слабокисла (рН 5,6 – 5,8). За

забезпеченістю поживними речовинами ці ґрунти подібні до чорноземів опідзолених.

У верхньому шарі чорноземів опідзолених у середньому міститься 3,39% гумусу. Реакція така ж, як і у темно-сірих опідзолених ґрунтів; у них сприятливі водно-фізичні та агрономічні властивості. Чорноземи реградовані мають вищий (3,6 – 3,8 %) вміст гумусу та незначну кислотність.

Потужність гумусного горизонту у неглибоких чорноземах до 40 см, у глибоких – 80 – 120 см. Вміст гумусу у глибоких і неглибоких чорноземах не перевищує 6 %, тому їх називають мало гумусними. Реакція глибоких чорноземів нейтральна або наближена до нейтральної (рН 6,0-7,0). У вилугуваних чорноземах реакція слабокисла (рН 5,8 – 6,0), у карбонатних – нейтральна і слабо лужна (рН 7,0 – 7,5). Останні мають високий вміст гумусу.

Дерново-підзолисті ґрунти сформувались на давньому алювії борових терас, у середній частині долини річки Соб. Вміст гумусу у них 0,8 – 1,3 %, реакція кисла (рН 4,8 – 5,5). Ці ґрунти мають несприятливий повітряно-водний режим і є найменш родючими [92].

За механічним складом ґрунти досліджуваної території піщані, супіщані, глинисто-піщані, крупнопилувато-середньосуглинкові, пилувато-середньосуглинкові.

За агроґрунтовим районуванням України долина річки Соб знаходиться у Правобережній провінції зони лісостепу, у Північній підпровінції, у Хмельницько-Погребищенському районі, в Уланово-Липовецькому та Погребищенсько-Оратівському підрайонах [56].

1.5. Рослинність і тваринний світ долини річки Соб

За схемою геоботанічного районування України долина річки Соб знаходиться у межах Євразійської степової області, Лісостепової підобласті, Східноєвропейської лісостепової провінції дубових лісів, остепнених луків та лучних степів, Української лісостепової підпровінції,

Центральноподільського округу грабово-дубових та дубових лісів і суходільних луків [94].

Тут, на заболочених ділянках заплави річки Соб значні площі займають вільшняки та вербняки. Вільшняки представлені вільхою чорною (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.). У минулі часи вільшняки займали значні площі. Унаслідок знищення людиною ділянки їх поширення істотно зменшились.

У долині річки Соб поширені угруповання низинних луків, низинних боліт, заплавної луки малих річок і балок. Низинні луки займають знижені частини надзаплавних терас, зустрічаються рідко. У їх травостої поширені осоки, мітлиця біла (*Agrostis stolonifera* L.), тимофіївка лучна (*Phleum pratense*), покійниця розставлена (*Atropis distans*), ситник Жерара (*Juncus gerardii*), лисохвіст лучний (*Alopecurus pratensis*).

У межах низинних боліт поширені різні види осок, щучник дернистий (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.), сусак зонтичний (*Bútomus umbellátus*), бекманія звичайна (*Beckmannia eruciformis*), лисохвіст лучний (*Alopecurus pratensis*), лепешняк великий (*Glyceria maxima* (C.Hartm.) Holmb.), живокіст лікарський (*Symphytum officinale* L.), очеретянка звичайна (*Phalaroides arundinacea* (L.)), ситник розлогий (*Juncus effusus*), калюжниця болотна (*Caltha palustris*), очерет звичайний (*Phragmites australis*), півники болотні (*Iris pseudacorus*), рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia* L.).

Заплавні луки малих річок і балок представлені такими видами рослин: конюшина лучна, конюшина повзуча, конюшина гірська, пирій повзучий (*Elymus repens* L.), костриця лучна (*Festuca pratensis* Huds.), костриця борозниста (*F. valesiaca*), лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus*), тонконоги. Рослинність вологих луків представлена такими видами: тимофіївка лучна, щучник дернистий, лисохвіст лучний, бекманія звичайна, костриця лучна [93].

У Дашівському ботанічному заказнику, на площі 116 га, поширені ясені-дубові ліси. У них, крім дуба та ясеня, зустрічаються явір, граб та клен звичайні, черешня. Виявлено такі рослини Червоної книги України:

цибуля ведмежа, скополія карніолійська, коручка темно-червона, коручка широколиста, любка зеленоквіткова, гніздівка звичайна.

В Іллінецькому ботанічному заказнику загальнодержавного значення охороняються грабово-ясенево-дубові ліси. У них поширені такі самі види трав'янистих рослин Червоної книги, що й у Дашівському ботанічному заказнику [7, с.19].

В околицях м. Гайсин, на піщаних терасах річки Соб поширені соснові насадження. У районі с. Дмитренки, на крутому лівому березі, поширені грабово-дубові ліси, а на правому березі Дмитренківського водосховища сформувались зарості акації.

За схемою зоогеографічного районування долина річки Соб знаходиться у Дністровсько-Дніпровській (Правобережній) підділянці ділянки Східноєвропейського листяного лісу та лісостепу, району мішаного листяного лісу та лісостепу Східноєвропейського округу Бореальної Європейсько-Сибірської підобласті Палеоарктичної області [87].

У межах досліджуваної території сформувались такі фауністичні комплекси: водний, лісовий та лучний. Водний комплекс представлений зооценозами водойм і водотоків. У них поширені різноманітні види фауни хребетних і безхребетних.

Хребетні тварини аквальних комплексів відносяться до усіх класів. Серед риб у річці Соб, ставках і Дмитренківському водосховищі поширені такі види: карась, верховодка, окунь, краснопірка, пічкур, сазан, лин, лящ, щука, йорж. У ставках культивують лускатого, голого та дзеркального коропів, товстолоба.

Навколо водних об'єктів зустрічаються такі види земноводних: тритони звичайний і гребенястий; жаби озерна, трав'яна і ставкова. Серед плазунів тут поширені водяний і звичайний вужі, черепаха болотяна.

У долині р. Соб зустрічаються такі види птахів: деркач, лиска, крижень, сіра та біла чаплі, водяна курочка, крячки, лебідь-шипун. Тут поширені такі ссавці: водяна полівка, ондатра, видра, річковий бобер.

Лучний фауністичний комплекс об'єднує тварин лучних просторів і пасовищ. Для нього характерні переважно птахи і ссавці. Серед птахів поширені такі види: жайворонок польовий, горобець польовий, плиски біла та жовта, білий лелека, одуд, вівсянка звичайна, перепілка, посмітюха, грак, ворона сіра. Із ссавців поширені хатня миша, звичайна та сіра полівки, кріт, заєць-русак, ласка, хом'як, тхір-степовий, лисиця, ховрахи сірий та крапчастий, сліпак звичайний.

Лісовий фауністичний комплекс представлений такими видами земноводних: квакша, зелена та звичайна ропухи, гостроморда і трав'яна жаби, кумка червоночерева, гребенястий та звичайний тритони. Серед плазунів у лісових екосистемах долини річки Соб поширені гадюка звичайна, вуж звичайний, прудка і зелена ящірки, веретільниця.

Особливо багатою є орнітофауна лісів. Тут мешкають різні види дятлів, горобців, зозуля, одуд. Протягом холодного (зима) періоду року переважають такі види: чиж, довгохвоста і велика синиця, підкоришник, звичайна вівсянка, сойка, великий строкатий дятел. У весняний період зустрічаються дрізд, зяблик, вивільга, славка, горлиця.

Ссавці лісу дуже різноманітні за видами. Це пов'язане із тим, що лісові масиви розміщені серед сільськогосподарських земель. Унаслідок цього у лісах річкової долини можуть траплятись польові види тварин, а саме: звичайна полівка, звичайний хом'як, заєць-русак. Типовими для лісів є лісова полівка, жовтогорла миша, бурозубка, їжак, білка, крот. Тут зустрічаються дика свиня, європейська козуля, плямистий олень, вовк, лисиця, ласка.

1.6. Ландшафтні комплекси долини річки Соб

У межах долини річки Соб поширені ландшафти лісових, лучних остепнених заплаव; лесових височин, розчленованих ярами та балками, врізаними до кристалічних порід із сірими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами, з грабовими дібровами; лесових денудаційних височин з чорноземами типовими малогумусними, сірими опідзоленими ґрунтами, з

дубово-грабовими дібровами, лучними степами; лесових височин, сильно розчленованих ярами та балками, врізаними до кристалічних порід із чорноземами типовими малогумусними та опідзоленими, з грабовими дібровами; лесових низовин, терасових, слабодренованих з давньоозерними зниженнями, з комплексом ґрунтів – чорноземів малогумусних опідзолених, чорноземно-лучних солонцюватих та лучно-солончакових [62].

За схемою фізико-географічного районування досліджувана територія знаходиться у межах Липовецько-Погребищенського та Гнівансько-Гайсинського районів відповідно Північно-Західної Придніпровської та Середньобузької височинних областей Подільсько-Придніпровського краю лісостепової зони [82].

У долині річки Соб сформувались ландшафтні комплекси наземного та земноводного варіантів. Наземні ландшафти представлені геокомплексами суходолу (заплати, надзаплатні тераси, схилі місцевості). Земноводні ландшафти сформувались на основі аквальних комплексів річища Собу.

У ландшафтній структурі річки Соб виділяються аквальні ділянки перепадів та плес. Вони закономірно змінюють одна одну вздовж річкового русла (закон Л. Фарга), тісно взаємопов'язані між собою та відрізняються швидкістю течії, глибиною, характером тваринного і рослинного світу, складом відкладів.

Перепади річки Соб сформувались на відрізках річкового русла, що часто мають (або мали) тенденцію до підняття, із незначною кривизною, значними кутами нахилу (до $2-3^0$). Саме цим обумовлені характерні риси аквальних урочищ на перепадах: незначні глибини, швидка течія та кам'янисто-гравійне днище. У ландшафтній структурі перепадів раніше виділялись чотири типи натуральних урочищ: центральне русло, острови, мілководні русла і рукави, пороги [88].

Урочища центрального русла мають глибини від 0,5 до 2 м, швидкість течії води 2-3 м/с. Вода часто непрозора, каламутна. Дно гравійно-галькове, гранітне або гнейсове. Рослинний світ бідний. З риб тут зустрічаються окунь

звичайний (*Perca fluviatilis* L.), судак звичайний (*Sander lucioperca* L.) та червонопірка (*Scardinius erythrophthalmus* L.). Як правило зимою такі урочища не замерзають. Над витягнутими (довжина 0,5-1,5 км), неширокими (5-40 м) ополонками при низьких температурах спостерігається випаровування води. У періоди повеней – це основні місця формування заторів, що призводять до підняття рівня води та підтоплення заплави. Під час господарського освоєння русла на ділянках перекатів найчастіше влаштовували броди, паромні переправи, мости та плавучі млини.

Урочища мілководних русел (рукави) формуються між островами або корінним берегом та островом. Їх глибина не перевищує 1 м, ширина 5-15 м, довжина урочища 200-300 м. Швидкість течії води в рукаві - 0,1-1,2 м/с. Дно кам'янисте, часто тут зустрічаються брили гранітів. Під час межені мілководні русла пересихають, утворюючи ланцюжки маленьких водойм глибиною 0,3-0,5 м. Іноді в рукавах акумулюються острівці алювію довжиною 1-2 м, шириною 0,5-1 м. Відклади фрагментарно заростають невеликими кущами верби. Влітку вода в рукавах добре прогрівається, що робить їх ареалами видри річкової (*Lutra lutra* L), ондатри (*Ondatra zibethicus* L.), бобра європейського (*Castor fiber* L), багатьох видів риб і водоплавних птахів. Рослинний світ у рукавах представлений зеленими та синьо-зеленими водоростями, різними представниками осокових (*Cyperaceae* Juss), очеретом звичайним, куширом підводним, ряскою малою, рдесником плаваючим, глечиками жовтими [85].

Урочища порогів знаходяться у річищі Собу там, де на поверхню дна річки виходять кристалічні породи Українського щита. Вони були представлені як поодиноким камінням, так і їх значними скупченнями. Загальна протяжність порогів - від 100 м до 1 км. Часто вони утворюють каскади з 3-5 окремих частин, перепад води між якими сягає 1-1,2 м. Гранітні та гнейсові брили розташовані впритул одна до одної, що дає змогу в деяких місцях перейти з правого берега на лівий. Максимальна відстань між окремими брилами 5-6 м. Похил річки в районах порогів становить 1-3%. На

середній частині річища валуни більш шліфовані, ніж у прибережних зонах, що зумовлено руйнівною діяльністю водного потоку.

Швидкість течії в центральній частині порогів - 3-4 м/с. Вода, проходячи між порогами, створює шумовий ефект. Глибина річки на порогах 0,5-1 м, дно встелене галькою. Висота окремих брил над поверхнею води сягає 1,5 м. Валуни інколи вкриті зеленими та синьо-зеленими водоростями. Місцями між камінням зустрічаються куртини осоки гостроподібної, очерету звичайного, айру звичайного та щавлю кінського. На порогах були поширені й підводні розсипи кристалічних порід – шевери.

Урочища островів формуються переважно на ділянках перекатів у межах руслового типу місцевостей. Острови утворилися внаслідок тривалої акумуляції алювіального матеріалу серед виходів кристалічних порід. Форма цих урочищ різноманітна: від округлої до еліпсоподібної. У річищі Собу у минулому зустрічались острови з площею до 0,3 га, їх висота над рівнем води до 1,5 м. Відстань між такими урочищами - 20-30 м. Острови густо залісенні та зарослі водно-болотною рослинністю. У їх деревостані домінують вільха клейка (*Alnus glutinosa* (L) Gaertn.), осика (*Populus tremula* L.), в'яз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), різні види верби та клена (*Acer* L.). Поверхня островів частково трансформована стежками.

Плеса у межах руслового типу місцевостей приурочені до рівних або опуклих берегів річкових заворотів. Плеса – найглибші ділянки Собу між перекатами. Їх характерні риси – більші, ніж на перекатах, глибини (більше трьох метрів), невелика швидкість течії, мулисте, мулисто-піщане або піщане днище, неоднорідність водної товщі за температурою та вмістом біомаси. Зимому плеса повністю замерзають (товщина криги до 0,5 м). У ландшафтній структурі плесових ділянок виділяються три типи водно-річкових урочищ: центральне глибоководдя з небагатим рослинним світом; центральне мілководдя; прибережні відмілини частіше без рослинності.

На меандрах, з того боку, в який річка відхиляється, вода руйнує прилеглі береги. Вони тут, як правило, круті, а русло глибоке (глибоководдя).

На протилежному березі створюються умови для відкладення річкових наносів. Тут формуються прибережні відмілини.

Урочища центрального глибоководдя у межах руслового типу місцевостей мають глибини від 1,5 до 3 м. Для них характерне рівне, іноді з ямами, мулисте або мулисто-піщане дно. Швидкість течії води не перевищує 0,4-0,6 м/с. Це чисті від рослинності частини річища з дзеркально-рівною поверхнею у безвітряну погоду. Саме в таких урочищах водяться щука звичайна (*Esox lucius* L), короп (*Cyprinus carpio* L.), карась срібний (*Carassius gibelio*), в'юн звичайний (*Misgurnus fossilis* Lacedepe), лящ звичайний (*Abramis brama* L.). У високих обривистих берегах центрального глибоководдя роблять нори та проживають річкові раки (*Potamobius actacus*).

Урочища центрального мілководдя у межах руслового типу місцевостей характеризуються глибинами 0,6-1,5 м. Днище річища рівне з мулистими або піщаними відкладами алювію. Швидкість течії - 0,5-1 м/с. Водна рослинність відсутня.

Урочища прибережних відмілин знаходяться уздовж опуклих берегів у вигляді вузьких довгих смуг шириною 3-5 м. Глибина відмілин максимум до 1 м. Дно урочищ сформоване пісками, супісками, дрібною галькою або замулом. Швидкість течії 0,1-0,2 м/с. Часто поверхня відмілин на 90% заростає глечиками жовтими, лататтям білим, стрілолистом стрілолистим, аїром звичайним і ряскою малою.

Перехід від перекатів до плесових аквальних ділянок у межах руслового типу місцевостей добре простежується за збільшенням глибин, зменшенням швидкості течії води, зміною літологічного складу порід річкового днища. Саме ці показники є критеріями проведення меж між перекатами і плесами.

Ландшафтну структуру плес і перекатів ускладнює ще один тип урочищ – конуси виносу делювіальних відкладів постійних і тимчасових водостоків. Вони утворюють широкі обмілини, які заростають осоками,

рогозом, очеретом і вербами, змінюють напрям і швидкість водної течії, інокли утворюють острови.

Розміри конусів у межах руслового типу місцевостей невеликі: довжина – 3-7 м, ширина - 1-5 м, товщина відкладів - 0,4-0,5 м. Наноси складені галькою, глиною та піском. Влітку після випадання опадів конуси виносу заростають рудеральними видами рослинності.

Для заплав Собу характерні заплавні ліси з осокором, осикою, вербами, вільхою сірою, грабом. Вони мають острівний характер розповсюдження. Заплавні ліси властиві для тих ділянок, де низькі заплави розширюються. Там, де заплава відносно вузька, на її притерасну частину насуваються грабово-дубові ліси з участю ліщини, білої акації, клена польового, в'язу, глоду, які ростуть на схилах берегових терас.

Морфологічно на заплавному типі місцевостей долини річки Соб виділяється низька заплава – відділена від русла річки достатньо крутим і високим (1-2м) береговим валом; середня заплава – виражена фрагментарно і не на всіх ділянках річкової долини; притерасна заплава – вузька смуга шириною в 12-20 метрів. Остання трохи піднята над низькою заплавою, а в складі рослинного покриву тут зустрічається декілька видів, типових для лісових узлісь і лісових масивів, які покривають схили долини й вододільних територій. В окремих випадках у підніжжі надзаплавних терас утворюються урочища вузьких (3-4м) витягнутих понижень, більш зволжених завдяки накопиченню вод атмосферних опадів, які стікають зі схилів, або виходу ґрунтових вод.

Рослинні злаково-різнотравні угруповання берегового валу представлені 18-20 видами. Серед них домінують перстач гусячий, розхідник звичайний. Злаки представлені пирієм повзучим, щучкою дернистою. Висота травостою сягає 30-55 см, загальне проективне покриття 90-95%.

Для низької заплави притаманне високе залягання рівня ґрунтових вод, внаслідок чого в межах заплави спостерігається зміна натуральних урочищ різних видів лук. У межах центральної частини заплави зустрічаються

зволожені луки, де ґрунт вологий і глибина залягання ґрунтових вод сягає 35-40 см. На цій ділянці зволжених заплавних лук розповсюджене різнотравно-ситниково-злакове угруповання, яке включає 21 вид. Тут домінують злаки - щучник дернистий, мітлиця звичайна, лисохвіст лучний, ситняги - великоплідний, голчастий, осоки – берегова, бура, дводомна, дерниста.

Надзаплавно-терасовий тип місцевостей складений пісками, супісками і лесоподібними суглинками. Для терас річки Соб у первісному стані були характерними натуральні урочища рівних (до 1⁰), відлогих (1–3⁰) та пологих (3–5⁰) поверхонь із грабово-дубовими лісами на сірих, світло-сірих лісових ґрунтах та чорноземах опідзолених; урочища западин із лучною рослинністю на лучно-чорноземних ґрунтах, із озерами на днищах.

На особливу увагу заслуговують піщані, або борові тераси. Борові тераси найнижчі і наймолодші за геологічним віком надзаплавні річкові тераси. Вони складаються з пісків, здебільшого, льодовикового (Дніпровське зледеніння) походження. Рослинність цих терас представлена боровими лісами (звідси й назва). Домінує сосна звичайна, а крім неї – береза повисла, інколи осика та штучні насадження ялини звичайної. Поверхня борових терас часто погорбована. Між піщаними горбами тут зустрічаються натуральні урочища заболочених понижень, які можуть пересихати. Борові тераси утворюють так зване "Собське Полісся" – територію з типовими поліськими ландшафтами у межах центрального лісостепу.

До антропогенного перетворення для схилів були характерними натуральні урочища відлогих (1–3⁰), пологих (3–5⁰), покатих (5–8⁰) і крутих (більше 8⁰) лісових поверхонь з сірими та світло-сірими лісовими ґрунтами під відповідно дубовими, дубово-грабовими, грабово-дубовими та грабовими лісами. Були поширені також урочища балок і ярів у лесоподібних суглинках; крутих (близько 90⁰) гранітно-гнейсових схилів із мохами та лишайниками. Круті лісисті та безлісі схили у поєднанні з розсипами та брилами гранітів у заплавах та на пологих схилах, плесами та перекатами у

руслі створили неповторні «швейцарські» ландшафти долини Собу. Вони виділяються в районі с. Дмитренки.

За літологічними особливостями у межах сучасної території долини річки Соб зустрічаються кристалічний, кристалічно-суглинистий та суглинистий варіанти схилових місцевостей.

Висновки до розділу 1

Отже, долина річки Соб простягається на 116 км у межах Липовецького, Погребищенського, Іллінецького, Гайсинського й Тростянецького адміністративних районів Вінницької області. У тектонічному відношенні досліджувана територія приурочена до Уманського блоку Волино-Подільського мега-блоку Українського кристалічного щита. За схемою геоморфологічного районування долина річки Соб знаходиться у Придніпровсько-Приазовській області пластово-денудаційних цокольних височин та низовин і виступає межею Придніпровської та Подільської височин.

З гідрологічного погляду долина річки Соб знаходиться у межах Правобережної Дніпровської області зони достатньої водності. За схемою геоботанічного районування України досліджувана територія знаходиться у межах Східноєвропейської лісостепової провінції дубових лісів, остепнених луків та лучних степів.

У долині річки Соб поширені ландшафти лісових, лучних остепнених заплаव; лесових височин, розчленованих ярами та балками, врізаними до кристалічних порід із сірими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами, чорноземами типовими малогумусними та опідзоленими, з дубово-грабовими і грабовими дібровами, лучними степами.

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ДОЛИНИ РІЧКИ СОБ

2.1. Антропогенна трансформація літогенної основи

За багато тисячоліть господарського освоєння природи літогенна основа у межах долини річки Соб зазнала докорінних змін. На відміну від ґрунтів і рослинного покриву, ці зміни не фонові, а осередкові (точкові або лінійні), глибина їх значно більша і вони безповоротні. Якщо у водних мас, ґрунтового і рослинного покриву при відповідних умовах є хоча б часткова можливість відновлення, то у мас земної кори це неможливо [8, с.100].

Людська діяльність охоплює переважно верхню частину літосфери, що називається геологічним середовищем. Геологічне середовище – це багатоконпонентна, динамічна, складно організована природна система, що включає гірські породи, донні відклади, ґрунти, підземні води, природні гази, характеризується наявністю геофізичних і геохімічних полів, взаємодією з атмосферним повітрям, поверхневими водами, живими організмами та зазнає прямого чи опосередкованого антропогенного впливу [25, с.202; 26, с.13]

Виділяють такі основні види антропогенних впливів на гірські породи: статичні та динамічні навантаження, теплові та електричні впливи.

Статичні навантаження – найбільш поширений вид антропогенного впливу на гірські породи. Статичні навантаження від будівель та споруд досягають 2 МПа і більше. Під їх впливом на глибині приблизно 70 – 100 м утворюється зона активних змін гірських порід. При цьому найбільші зміни на території дослідження спостерігаються у породах, що сильно стискаються (заторфованих, мулистих тощо) [16, с.29-30]. Вони знаходяться у заплаві річки Соб. Статичні навантаження найбільше проявляються у містах Липовець, Іллінці та Гайсин із висотною забудовою. У результаті просідання гірських порід відбувається осідання та розтріскування будинків, споруд, пошкодження підземних і наземних комунікацій (доріг, трубопроводів). Такі процеси погіршують умови життєдіяльності місцевого населення, часто

роблять неможливим проживання місцевих мешканців.

Динамічні навантаження – це вібрації, удари, поштовхи та інші навантаження, типові при роботі транспорту, ударних і вібраційних будівельних машин, заводських механізмів тощо. Найбільш чутливі до струшування пухкі недоуцільнені породи (піски, насичені водою леси, торф тощо). У результаті динамічних навантажень щільність цих порід помітно знижується, вони рівномірно чи нерівномірно ущільнюються, структурні зв'язки порушуються, можливе раптове розріджування та утворення зсувів, пливунів, інших несприятливих процесів. Дія вибухів подібна до сейсмічних навантажень. Гірські породи руйнуються вибухами при будівництві доріг, гідротехнічних гребель, видобутку корисних копалин тощо. Дуже часто вибухи супроводжуються порушенням природної рівноваги. Внаслідок цього виникають зсуви, обвали тощо.

Тепловий вплив. Підвищення температури гірських порід спостерігається при підземній газифікації вугілля, в основі мартенівських і доменних печей тощо. У ряді випадків температура порід підвищується до 40 – 500 °С, а іноді – до 1000 °С і більше в основі доменних печей. У зоні підземної газифікації вугілля при температурі 1000 – 16000 °С породи спікаються, «кам'яніють», втрачають свої первинні властивості. Проте, у долині річки Соб так джерел інтенсивного теплового впливу немає.

Тепловий вплив промислових і комунальних підприємств, опалювальних підземних споруд та інших об'єктів при відносно рівномірному їх розподілі на території міст призводить до утворення так званих «теплових куполів» з проникненням зони прогріву і підземних вод на глибину 60 – 100 м. Довготривалий вплив джерел (або поглиначів) тепла порушує природний температурний режим в ґрунтовій товщі, збільшуючи чи зменшуючи температуру порід і підземних вод, що в них містяться. А це, в свою чергу, веде до змін фізико-механічних властивостей порід і загальної корозійної ситуації. Нагріті підземні води стають активнішим розчинником. У результаті цього зростає їх агресивність. Такі води роз'їдають труби,

кабелі, спричинюють їх вихід з ладу. Активніше розчинення гірських порід призводить до просідання та обвалювання ґрунтів, утворення ям та канав. Такі провалля були сформовані у м. Липовець, на вулицях Василя Копитка та Януша Острозького; у Гайсині на вулицях Кринична та Матросова; в Іллінцях, на вулицях Незалежності та Морозівська (рис. 2.1).

Електричний вплив. У гірських породах завдяки електрифікованому транспорту, лініям електропередач створюється штучне електричне поле. Воно породжує блукаючі струми та поля. Найбільш помітно вони проявляються на міських територіях з найбільшою щільністю джерел електроенергії. При цьому змінюються електропровідність, електроопір та інші електричні властивості порід. Динамічний, тепловий та електричний впливи на гірські породи створюють фізичне «забруднення» навколишнього середовища. Усі види антропогенних впливів на гірські породи впливають і на інші компоненти довкілля – атмосферне повітря, підземні води, ґрунти, рослинність [27, с.213 – 214].

Антропогенні зміни мас земної кори проявляються у трансформаціях людиною природного рельєфу, створенні штучних нерівностей земної поверхні, техногенного покриву, забрудненні ґрунтового покриву.

Основними проявами трансформації природного рельєфу та створення антропогенних його форм є створення кар'єрів і відвалів, штучних насипів, відносно рівних поверхонь у населених пунктах, гребель водосховищ і ставків, копанок, курганів, терасування схилів, засипка ерозійних форм (балок і ярів).

Порушення мас гірських порід у межах долини річки Соб відбулось і відбувається внаслідок будь-яких видів будівництва (перш за все, житлового і дорожнього), видобутку корисних копалин, створення та функціонування ставків і Дмитренківського водосховища.

На досліджуваній території у процесі будівництва будинків і споруд, прокладання автомобільних доріг, були виположені схили річкової долини, створено штучні тераси. У результаті змін зазнали верхні шари гірських порід.

Видобуток корисних копалин призводить до більш докорінного порушення мас гірських порід. Маси земної кори у місцях видобутку "перелопачені" або верхні шари гірських порід повністю зняті і вивезені у відвали. На денну поверхню виведені породи докембрію та неогенового періоду, які мільйони років пролежали на значних глибинах. На таких "точках" або ділянках формуються різнотипні геологічні профілі, які не мають собі аналогів у природі. У процесі використання мас земної кори з їх структури інколи повністю виводяться шари окремих видів корисних копалин [83].

На лівому березі р. Соб, біля с. Кальник Іллінецького району, на відстані 200 м до русла, знаходиться гранітний кар'єр. Його довжина 360 м, ширина – 220 м, периметр – 830 м. Поруч, на північ та на схід від кар'єру, сформовані відвали лесоподібних суглинків і розкривних гранітно-гнейсових порід. Розміри відвалів: висота – від 3 до 7 метрів, довжина – від 30 до 45 метрів, ширина – від 5 до 10 метрів.

На північ від с. Паріївка Іллінецького району, на правому березі р. Соб знаходиться глиняний кар'єр довжиною 300 м, шириною 200 м, периметром 780 м. Його глибини 2-5 метрів. Навколо кар'єру сформовані відвали висотою 2-4 м.

У долині річки Соб ведеться несанкціонована розробка родовищ корисних копалин (пісок, глина) місцевим населенням без відповідних дозволів та ліцензій. У результаті цього з'являються стихійні кар'єри в околицях сіл Крутогорб і Карбівка Гайсинського, Павлівка Іллінецького та Ульяновка Липовецького районів. У таких кар'єрах виникають стихійні сміттєзвалища.

У процесі видобутку корисних копалин атмосферне повітря забруднюється пилом та шкідливими газами. Повітряними потоками вони разносяться далеко за межі гірничопромислових ландшафтів, забруднюючи також поверхневі води та ґрунти.

Рекультивация відпрацьованих кар'єрів у районі не проводиться. Такі залишені кар'єри є порушеними ділянками земної поверхні. У них знищений

грунтовий та рослинний покриви, порушені пласти підземних вод. Це гірничопромислові ландшафти, що без рекультивації є непридатними для подальшого господарського використання. Тому їх називають каменоломенними «бедлендами» («поганими землями»).

Ще одним чинником негативного впливу на літогенну основу є створення штучних водойм. У долині річки Соб створено 417 ставків та Дмитренківське водосховище (рис.2.1). Їх створення обумовлює затоплення унікальних відслонень каньйоноподібних річок. Так, створення Дмитренківського водосховища обумовило затоплення нижньої частини каньйоноподібної долини річки Соб із відслоненнями гранітогнейсів. Гірські породи, опинившись під водою, швидше руйнуються. Сезонні та добові коливання рівнів води у водосховищі, вітрові хвилі обумовили виникнення



Фото 2.1. Абразійні та зсувні береги Дмитренківського водосховища абразійних берегів висотою від 2 до 7 метрів. На берегах Дмитренківського водосховища активізуються зсувні процеси. Внаслідок абразійної та зсувної

діяльності гірські породи руйнуються та потрапляють у воду. Це спричинює замулювання водосховища та формування мілководних аквальних комплексів.

Навколо ставків і Дмитренківського водосховища відбувається підняття рівня підземних вод. У результаті цього на берегах відбувається підтоплення та затоплення гірських порід. Під впливом води гірські породи зазнають докорінних змін, відбувається їх трансформація.

На схилових місцевостях річкової долини Собу, на приватних ділянках, у селах і містах проведено терасування. Це зменшило розвиток ерозійних процесів і покращило можливості вирощування сільськогосподарських рослин. Яскраво виражені такі тераси у межах м. Липовець, селах Кисляк, Рахни, Хрінівка. Ширина штучних терас коливається від 1 до 8 м. Вони мають довжину від 16 до 73 метрів, висоту – від 0,5 до 2 метрів.

У долині річки Соб часто зустрічаються насипи. Їх висота – від 1 до 7 метрів. Насипи можуть мати довжину від 15 до 120 метрів, ширину – від 4 до 35 метрів.

У результаті створення насипів у долині річки Соб утворились штучні геологічні відклади. Їх потужність від 10 см до 1,7 м. За рахунок систематичного руйнування старих будинків і побудови на їх місці нових відбувається процес підняття рельєфу. Розвиток техногенного рельєфу відбувається дуже швидкими темпами. Це створює проблему керованого контролю впливу техногенно-обумовлених рельєфоутворюючих процесів на довкілля.

Техногенні відклади мають чітко виражені особливості та представляють собою такий самий генетичний вид, як, наприклад, алювіальні відклади. Техногенні відклади розрізняються за умовами утворення (насипи, сміття тощо) і речовинним складом (теригенні, хемогенні тощо), не залежать від місцезнаходження материнських порід, містять штучні гірські породи (цеглу, бетон, золу тощо). Техногенні відклади є складовою геологічного середовища.

Насипи часто є перешкодою на шляху переміщення талих снігових, дощових і річкових вод. У результаті відбувається поповнення і підвищення рівня підземних вод, підтоплення та затоплення великих за площею ділянок земної поверхні. Це обумовлює погіршення умов життєдіяльності населення цих територій.

Від с. Жадани до смт. Дашів, на заплаві річки Соб створена потужна осушувальна меліоративна система, що представлена осушувальними річковими каналами. Їх довжина від 750 м до 2 км, ширина від 25 см до 3 м, глибина від 30 см до 1 м. Осушувальні канали створені та функціонують також між смт. Дашів та с. Кам'яногірка (довжина 1,2 км), на північ від с. Рахни (довжина 850 м), між селами Карбівка та Хороша (довжина 470 м), у межах м. Гайсин (довжина 730 м).

Істотну роль у трансформаціях літогенної основи долини річки Соб відігравали кургани, курганні могильники, городища. Біля с. Сорока Іллінецького району у IV ст. до н.е. було створено один із найбільших на Поділлі скіфський курган «Сорока». Його первісна висота була 28 м, сьогодні його висота 15 м, площа – 0,2 га. Протягом V-IV ст. до н.е. були створені скіфські кургани біля с. Мар'янівка (3) Гайсинського району, у м. Іллінці, у селах Борисівка (2), Кальник, Паріївка (7) та Слобідка Іллінецького району. Кургани іншого часу були створені також в смт. Дашів, селах Кальник (6), Неменка, Павлівка (2). Курган епохи бронзи (XVI-XIV ст. до н.е.) виявлено у м. Липовець. Курганні могильники були створені у селах Жадани (3), Кальник (16), Кам'яногірка (7), Неменка (3).

Скіфське городище у IV- III ст. до н.е. було створене у с. Кальник. Слов'янські городища у VIII-IX ст. до н.е. були створені у с. Копіївка, X-XI ст. до н.е. – у селах Борисівка, Шура-Бондурівська, Копіївка.

При створенні курганів, курганних могильників і городищ були переміщені значні за обсягами маси гірських порід. Унаслідок цього навколо городищ утворювались оборонні земляні рови та вали довжиною від 500 до 1200 метрів, висотою і глибиною 0,5-3 метри, шириною 3-12 метрів. Під

масами гірських порід курганів і валів були поховані родючі ґрунти. Сьогодні саме на цих ділянках, через їх охоронний статус, збереглась квазіприродна рослинність. Тому тут можна зустріти значне різноманіття представників тваринного світу.

Інженерно-господарська діяльність людини та її хімічний вплив на геологічне середовище формує у верхніх горизонтах літосфери техногенно-геохімічні системи. Останні представляють собою області, в яких гірські породи набувають інших за первісні фізико-механічних та фільтраційних властивостей. Це досить часто є причиною змін напружено-деформованого стану порід, їх гідродинамічного і температурного режиму. Якщо сюди додати ще комплекс геофізичних полів техногенного походження, які згубно впливають на здоров'я людей, то стане зрозуміло, що проблема техногенних відкладів є однією з найбільш важливих в екологічній геології [58].

Техногенне рельєфоутворення проходить надзвичайно швидко, іноді навіть за декілька років. Ділянки видобутку гірських порід характеризуються горбисто-хвилястим рельєфом з відносними висотами від 30 до 60 м. Отже, амплітуда розчленування природного рельєфу вже перевищена, з'явилися нові для даної геоморфологічної ситуації форми рельєфу, порушені динамічні зв'язки між агентами морфогенезу та морфологією земної поверхні, істотно зменшений в часі хід процесів рельєфоутворення [64].

У долині річки Соб сформувались ділянки із несприятливим екологічним станом геологічного середовища у техногенно-порушених умовах. Зафіксовано високі показники техногенного навантаження на гірські породи літосфери [13, с.111]. Тут відзначається середній та підвищений інженерно-геологічний ризик господарського освоєння території. Унаслідок техногенного освоєння літогенної основи зростає можливість прояву карстових, суфозійних, зсувних, ерозійних процесів, підтоплення та просідання земної поверхні [53].

У долині річки Соб проявляються техногенно активізовані суфозійні явища. *Суфозія* – комплексний процес, зміст якого полягає у частковому

вилуговуванні та механічному винесенні дрібних фракцій осадових порід пилуватого складу з верхніх горизонтів до нижчих. Найкращі умови для цього процесу – у лесових породах, що мають макропористу структуру, тонкий дрібнодисперсний склад і містять деяку кількість карбонатів, придатних до вилуговування. Цей комплекс ознак за тривалого і багаторазового змочування лесових порід спричиняє їхнє ущільнення, тобто часточки порід під впливом сил молекулярного натягу змінюють свою початкову орієнтацію і кількість пор у породі різко зменшується. Внаслідок цього зменшується загальний об'єм осадової товщі, а земна поверхня реагує на це характерними просіданнями. Тому утворюються плоскі замкнені зниження – суфозійні блюдця.

На активізацію суфозії можуть впливати техногенні чинники. Вони сприяють обводненню покривних відкладів, зниженню рівня тріщинно-карстових вод, різким змінам рівня підземних вод (наприклад, при відкачуванні підземних вод або при скиданні стічних вод і відходів у підземні порожнини), змінам їх гідрохімічного складу [28, с.55 – 56]. Швидкість розвитку техногенно обумовленої суфозії в сотні і тисячі разів вища за швидкість його природних аналогів. У техногенних умовах вертикальні деформації земної поверхні достатньо розповсюджені при підземній розробці. Просідання відбувається при вилученні води та корисних копалин. Величина просідання (Нп) – від декількох міліметрів до декількох метрів.

На сучасному етапі розвитку України різко зростають площі забудови на лесових основах. Лесові відклади мають здатність до просідання при замочуванні. У долині річки Соб майже 30 % господарських об'єктів побудовані на просадкових лесових ґрунтах. З них більше ніж в тисячі виявлені істотні деформації. Просідання лесових товщ від власної ваги при замочуванні складають у Липовці 0,1 – 0,15 м, в Іллінцях – 0,2 – 0,31 м, у Гайсині – 0,2 – 0,26 м.

Одним із несприятливих природних процесів, що розвивається у долині річки Соб, є підтоплення. Підтоплення – приклад реакції «відповіді» геологічного середовища на антропогенний вплив. У містах до підтоплених відносять такі території, на яких ґрунтові води розміщені на глибині меншій 2,5 м від земної поверхні. На території зелених насаджень, у відповідності із санітарними нормами, допускається підвищення рівня ґрунтових вод до 1 м від поверхні [73]. У лісостепу для орних неполивних (богарних) земель допустиме підвищення рівня 1 – 1,5 м, для сіл і невеликих міст – 2 м, для міст з багатоповерховою забудовою – 3,5 м [29, с.50].

Підтоплення відбувається по-різному. В одних випадках може підвищуватися рівень ґрунтових вод, в інших – формується техногенна верховодка або техногенний водоносний горизонт. Поряд зі змінами рівня ґрунтових вод відбувається зміна їх складу [89]. У результаті втрат із каналізацій можливе навіть хімічне та бактеріальне забруднення ґрунтових вод [67].

Внаслідок обводнення знижується несуча здатність порід в основі споруд, руйнуються матеріали підземних комунікацій та конструкцій [68]. У лесових ґрунтах виникають просадки та набухання. Просадка призводить до різкого нерівномірного осідання, а набухання – до нерівномірного підйому будівель та споруд. У результаті, споруди деформуються та стають мало придатними для експлуатації [72]. Підтоплення провокує розвиток зсувних процесів. На підтоплених територіях зростає вологість ґрунтів, змінюється склад їх вбирного комплексу. Стійка тенденція такого роду призводить до заболочування місцевості, обводнення підвалів і погребів, заміни фіто- і зооценозів місцевості. Типовим прикладом є поширення в будинках із затопленими підвалами комарів родів *Culex*, *Anopheles*, *Aedes* [86]. На підтопленій території в результаті вторинного засолення ґрунтів пригнічується рослинність.

Причини підтоплення різноманітні, але практично завжди пов'язані з діяльністю людини. Виділяють такі основні причини розвитку підтоплення:

- засипання натуральних дренажних каналів – ярів, балок, стариць;
- створення перешкод на шляху підземних вод у вигляді дорожніх насипів, глибоких фундаментів, колекторів великого діаметру, тунелів метрополітену;
- недостатній розвиток мережі зливової каналізації та її незадовільний стан;
- зміни умов поверхневого стоку, зокрема створення водосховищ і ставків;
- втрати води з підземних водних комунікацій;
- нераціональне зрошування садів і скверів [90].

2.2. Сучасний стан ґрунтового покриву

У земельній структурі досліджуваної території найбільші площі (53 %) займають сільськогосподарські угіддя, у тому числі орні землі 69,5% (фото 2.2). Ліси займають 8,5% площі, а болота – 1%. Решту території займають міста, села, селища і селища міського типу, дороги та водні об'єкти, порушені гірничодобувною промисловістю землі. Така земельна структура стала одним із чинників несприятливих змін ґрунтового покриву.

Однією з екологічних проблем долини річки Соб є забруднення ґрунтового покриву на важкі метали, нітрати, пестициди, радіонукліди. Вони визначають загальний стан ґрунтів та можливості його господарського використання.

Проблема забруднення довкілля важкими металами весь час загострювалась і нині набула загрозливих масштабів. Основними джерелами надходження важких металів на земну поверхню є пило-газові викиди гірничорудної, металургійної та хімічної галузей промисловості. Забруднення ґрунтового покриву також дуже тісно пов'язане з роботою електростанцій, автомобільного та залізничного транспорту. Підвищений вміст важких металів у ґрунті може бути наслідком застосування в сільськогосподарському виробництві добрив, меліорантів та пестицидів, а

також наслідком використання для зрошення забруднених побутових і промислових стічних вод.



Рівень забруднення ґрунту та закономірності просторового поширення важких металів залежать від потужності підприємств-забруднювачів, тривалості періоду їх функціонування, якості сировини, технології виробництва, ефективності роботи очисних споруд. У більшості випадків забруднення ґрунтового та рослинного покриву важкими металами носять локальний характер. Вони проявляються у радіусі десятків кілометрів від джерела забруднення. Найістотніші наслідки спостерігаються на територіях, що прилягають до підприємств.

У зонах забруднення вміст важких металів може сягати тисяч міліграмів на 1 кг ґрунту. Це перевищує нормальний фоновий вміст у сотні-тисячі разів. Такі території не можна використовувати у

сільськогосподарських цілях. Проте у містах, навколо промислових підприємств, часто розміщуються значні за площами ділянки городів. Вирощена на них сільськогосподарська продукція відчутно впливає на стан здоров'я міських мешканців – власників городніх ділянок.

Локальне забруднення сільськогосподарських угідь важкими металами можуть спричиняти транспортні засоби. Вздовж автодоріг з високою інтенсивністю руху (10 – 20 тисяч машин на добу) забруднення (із переважанням плюмбуму, що міститься в антидетонаційних присадках до бензину) зазнає придорожня смуга на відстані до 200 м. З продуктами дизельного палива, мастильними матеріалами та відходами автопокришок у довкілля потрапляють кадмій, цинк, флуор.

Розподіл важких металів уздовж автошляхів залежить від інтенсивності та швидкості руху автотранспорту, напрямку вітру тощо. Максимальне забруднення ґрунтів спостерігається на відстані 7 – 15 м від дороги, а в зоні 30 – 80 м відмічаються зниження врожайності і різке погіршення якості сільськогосподарської продукції.

Значний вміст важких металів виявлено у ґрунтах навколо автомобільних доріг «Вінниця - Умань», «Ладижин - Гайсин», а також у межах міст Липовець, Іллінці, Гайсин.

До забрудників ґрунтів на важкі метали належать також мінеральні добрива і хімічні меліоранти. Їх істотним недоліком є наявність баластних речовин, у тому числі токсичних елементів і сполук. Особливо виділяються за цим показником фосфатні добрива. Азотні та калійні добрива забруднені важкими металами меншою мірою.

Особливу екобезпеку становить ненормоване застосування хімічних меліорантів і відходів промисловості. Наприклад, при внесенні фосфогіпсу в нормах 5 – 20 т/га у ґрунт надходить 100 – 400 кг стронцію. При внесенні у ґрунт сечовини він забруднюється на арсен. Меркурій містять фосфорити (від 10 до 1000 мг/кг), калієві сольові відклади (до 10 мг/кг), вапняки (0,03 – 0,7 мг/кг).

Небезпечним для ґрунту є систематичне використання як добрива осадів стічних вод, забруднених важкими металами. Шкіряні та інструментальні заводи істотно забруднюють осади хромом, електронна промисловість – кадмієм, міста з розвинутим автотранспортом – плюмбумом. Високий вміст металів в осадах у багатьох випадках обумовлює їх непридатність навіть до поховання. У таких місцях існує загроза істотного забруднення взаємодіючих природних компонентів – ґрунту, поверхневих та підземних вод.

Для ґрунтів долини річки Соб характерна слабка еродованість (змитість) із показниками від 10 % до 20 % від площі розораних земель. Виявлено середні обсяги (незначний рівень) втрат гумусу у ґрунтах [9, с. 72]. Фактичні втрати гумусу складають від 3 до 10 т/га за рік. Під ярами знаходиться від 0,02 до 0,2 % земель [80]. Відзначається помірна небезпека переущільнення ґрунтового покриву [78].

В орному шарі (потужністю до 30 см) ґрунту міститься від $6,1$ до $8 \cdot 10^8$ ккал/га внутрішньої енергії гумусу. У гумусовому профілі ґрунтів міститься від $12,16$ до $15,3 \cdot 10^8$ ккал/га внутрішньої енергії гумусу.

Середній вміст гумусу у ґрунтовому покриві долини річки Соб становить 2,68 %. Такий низький показник, очевидно, пов'язаний із критично низьким обсягом внесення у них органічних добрив. Близько 40 % ґрунтів досліджуваної території мають вміст гумусу нижче за критичний у Вінницькій області.

У ґрунтах долини річки Соб виявлено низькі показники вмісту легкогідролізної форми нітрогену, критичний обсяг вмісту рухомих фосфатів, низький вміст обмінного калію. Дефіцитним є баланс поживних речовин і гумусу у ґрунтовому профілі. У середньому у ґрунтах досліджуваної території міститься 47,3 кг/га нітрогену, 29,4 кг/га фосфору, 95,3 кг/га калію.

Одним із несприятливих для ведення рослинництва проявів є значні площі сильнокислих (рН менше 4,5), середньокислих (рН від 4,6 до 5) та

слабокислих (рН від 5,1 до 5,5) ґрунтів. Для таких ґрунтів, у залежності від ступеню закислення, необхідно проводити першочергове, невідкладне та підтримуюче вапнування. Щороку вапнування проводиться тільки близько на 4 % площ, що потребують першочергових заходів меліорації [12, с.22].

Виявлено найнижчий ступінь забрудненості ґрунтів залишками пестицидів [75]. Досліджувана територія знаходиться у межах агроекологічної зони із задовільним агроекологічним потенціалом. Використання земель у цій зоні є економічно доцільним. Інтегральні показники агроекологічного потенціалу у м. Липовець становлять +2,56, у м. Іллінці - +0,77, у м. Гайсин - +1,53.

У долині річки Соб відзначається приріст струсів ґрунтів під фундаментами споруд, залежно від інженерно-сейсмологічних умов, переважно від 1 до 2 балів, у північній частині – понад 2 бали [43].

Сумарна забрудненість місцевості стронцієм-90 (^{90}Sr) змінюється від 0,054 до 0,27 Кі/км^2 (від 2 до 10 кБк/м^2) [74]. Сумарна забрудненість місцевості цезієм-137 (^{137}Cs) змінюється від 0,054 до 2,7 Кі/км^2 (від 2 до 100 кБк/м^2) [71]. Сумарна забрудненість місцевості ізотопами плутонію ($^{238+239+240}\text{Pu}$) змінюється від 0,001 до 0,0027 Кі/км^2 (від 0,04 до 0,1 кБк/м^2) [69]. Відповідно до антропоцентричної оцінки сумарної радіаційної забрудненості ґрунтів, інтегральні показники забрудненості варіюють від 4 і менше до 7. Отже, у долині річки Соб поширені помірно забруднені та забруднені ґрунти. Відповідно до антропоцентричної оцінки сумарної забрудненості ґрунтів важкими металами, інтегральні показники забрудненості складають до 8, що свідчить про відносно сприятливу ситуацію [10].

Для долини річки Соб характерна допустима сумарна щільність радіаційної забрудненості територій, що відповідає середньому значенню ймовірнісної оцінки антропоекологічного ризику. Інтегральні показники радіаційного ризику варіюють від $1,1 \times 10^{-4}$ до 5×10^{-4} . Показники біогенної активності радіонуклідів у природному середовищі варіюють від 0,4 до 0,6

умовних одиниць. Потенційна радіаційна небезпека, що обумовлена можливими техногенними катастрофами на об'єктах ядерного паливного циклу, є задовільною та складає 0,26 – 1,15 умовних одиниць [11].

Протягом 2017-2018 років було проведено аналізи ґрунтового покриття у долині річки Соб. За підсумками таких досліджень не відповідали нормативам близько 6 % проб за хімічними показниками, 10 % за мікробіологічними показниками. Особливо збільшились обсяги забруднення ґрунтів мікроорганізмами у житлових кварталах населених пунктів (з 5 % у 2015 р. до 8,4 % у 2017 р.) та у закладах для дітей і підлітків (з 5 % у 2015 р. до 7,7% у 2017 р.). Протягом 2017 – 2018 років було зафіксовано перевищення нормативів за паразитологічними показниками у 2,2% проб [70].

Ступінь ураженості території несприятливими природно-антропогенними процесами є нижче середнього. Інтегральний показник ураженості варіює від -1,3 до -0,5. Гідротермічний потенціал продуктивності фітомаси (біопродуктивність земельних угідь) варіює від 4,5 до 6,5. Стійкість ґрунтів до забруднення відходами промислових підприємств, тваринницьких комплексів, ферм, мінеральними і органічними добривами змінюється від 40 до 60 %. Ґрунти долини річки Соб слабостійкі та середньостійкі [66].

2.3. Забруднення атмосферного повітря

Атмосферне забруднення – це надходження у повітря різних газів, парів, частинок рідких і твердих речовин, що перевищує нормальний фон їх концентрації та негативно впливає на живі організми [30, с.290]. Результатом забруднення повітряних мас є забрудненість атмосфери.

Забрудненість атмосфери – це несприятливі зміни стану атмосферного повітря, цілком або частково зумовлені діяльністю людини, які безпосередньо чи опосередковано впливають на розподіл енергії, рівні радіації, фізико-хімічні властивості атмосфери та умови існування живих організмів [31, с. 129].

Забруднююча (атмосферне повітря) речовина – будь-яка речовина хімічного чи біологічного походження, що присутня або надходить до атмосферного повітря та може прямо або опосередковано впливати на навколишнє природне середовище і здоров'я людини [32, с.260].

Ступінь змін повітряних мас та масштаби їх наслідків залежать:

- від характеру та інтенсивності забруднення;
- від стійкості атмосферного повітря до антропогенних навантажень.

Рівень забрудненості повітря визначається такими трьома чинниками:

- надходженням забруднюючих речовин у повітря;
- об'ємом простору, в якому вони розсіюються;
- механізмами вилучення забруднюючих речовин з атмосфери [65].

Забруднення атмосферного повітря відбувається такими двома основними шляхами: натуральним і штучним (антропогенним). Техногенне забруднення повітря за обсягом викидів стоїть в одному ряду із сучасною вулканічною діяльністю. Нині нараховують понад 500 шкідливих речовин, що забруднюють атмосферу. Їх кількість постійно зростає [61].

Основними джерелами антропогенного забруднення атмосферного повітря є транспорт (у першу чергу автомобільний), промисловість (зокрема і енергетика), комунальне і сільське господарство, військово-промисловий комплекс. Основна маса забруднюючих речовин надходить у повітря в результаті спалювання органічних енергоносіїв (вугілля, нафти, газу, торфу, сланців, деревини) [14, с.102]. Найбільша кількість (приблизно 200) забрудників викидається в атмосферу вихлопними газами автомашин [15, с.98].

Всі викиди забруднюючих речовин до атмосфери можна розподілити на такі групи: сполуки сульфуру (сірчаний ангідрид, сірководень, органічні сполуки); сполуки нітрогену (амоніак, окиси азоту); сполуки карбону (окис і двоокис вуглецю, ціаністі сполуки); отруйні аерозолі – дим, пар і туман (пар і туман сірчаної, азотної, соляної кислот, ртуті, органічних сполук, радіоактивний пил тощо); сполуки флуору та хлору. Найбільш масовими

викидами є сульфур оксиди та інші сульфуровмісні сполуки, нітроген оксиди та карбон оксиди.

Сучасний стан атмосферного повітря долини річки Соб визначається його забрудненням стаціонарними та пересувними джерелами (зокрема й автотранспортом).

За період 2018 року до атмосферного повітря Вінниччини стаціонарними джерелами було викинуто близько 156 тис. т забруднюючих речовин (табл. 2.1). У порівнянні з 2017 р. обсяги надходження забруднюючих речовин збільшились на 30 % (рис. 2.2). Причинами такого збільшення є поживлення економічної діяльності, що проявлялось у зростанні обсягів робіт у сфері будівництва, добувної, електроенергетичної та харчової галузей промисловості, розподілу природного газу місцевими газопроводами. Переважна більшість усіх обсягів (61 % або 100,53 тис. т) надходження забруднюючих речовин від стаціонарних джерел пов'язана із м. Ладижин. Стаціонарні джерела Гайсинського району обумовили 4,7 %, а Тростянецького району – 4,3 % від загальних сум викидів забруднюючих речовин до атмосферного повітря Вінницької області.

Обсяги надходження забруднюючих речовин від стаціонарних джерел протягом 2018 року у загальному збільшились на 36 тис. т. Істотну роль у зростанні кількості викидів шкідливих речовин відіграло збільшення надходжень від ДТЕК "Ладижинська ТЕС" на 28,7 тис. т (тобто на 43,8 %). Обсяги викидів від цього підприємства становили у 2018 році 94,2 тис. т, тобто 60 % усіх стаціонарних викидів) (Фото 2.3).

Загальні обсяги надходження шкідливих речовин від стаціонарних джерел забруднення у 2018 р. у порівнянні з 2019 р. збільшились у містах Ладижин, Гайсин, Липовець та Іллінці (табл. 2.2).

Таблиця 2.1.

Надходження забруднюючих речовин від стаціонарних джерел до атмосферного повітря Вінницької області протягом 2018 р.

Загальні обсяги викидів	тонн	% до загальної кількості викидів
Всього	155802,4	100
Метали, сполуки металів	30,1	0,02
Метан	45695,3	29,33
Леткі органічні сполуки (за виключенням метану)	2582	1,66
Карбон(II) оксид	6153,7	3,95
Сульфур(IV) оксид, інші сполуки сульфуру	72061,2	46,25
Нітроген(IV) оксид	10618,6	6,82
Амоніак	1368,9	0,88
Тверді суспендовані частинки речовин	16950,1	0,88
Зокрема карбон(IV) оксид	6,4	0,004



Рис. 2.2. Динаміка викидів забруднюючих речовин за період з 2000 по 2017 роки



Фото 2.3. ДТЕК "Ладизинська ТЕС"

Таблиця 2.2.

Обсяги викидів забруднюючих речовин до атмосферного повітря досліджуваної території стаціонарними джерелами

Джерела викидів	Загальні обсяги викидів, т	Зокрема	
		сульфур(IV) оксид, т	нітроген(IV) оксид, т
Вінницька область	155802,4	71933,2	10618,6
м. Вінниця	13643,4	118,2	618,4
м. Липовець	1714,6	618,3	231,9
м. Іллінці	3108,4	2158,7	438,1
м. Гайсин	5128,1	3021,3	836,4
м. Ладизин	100,53	71012,8	8469,9

Розрахунок обсягів надходження забруднюючих речовин від стаціонарних джерел викидів показав, що на кожен кілометр квадратний досліджуваної території протягом 2018 р. припадало 6 т забруднюючих речовин. Найбільшою густиною викидів виділяється м. Ладижин (4306 т забруднюючих речовин на кожен кілометр квадратний території) і Тростянецький район (7 т забруднюючих речовин на кожен кілометр квадратний території). У розрахунку на душу населення пересічно викидається 98 кг забруднюючих речовин протягом року.

Протягом 2018 року від пересувних джерел забруднення до повітряного басейну Вінницької області надійшло 59,9 тис. т забруднюючих речовин. Переважна кількість викидів (50,6 тис. т) надійшла від автотранспорту, 8 тис. т – від різних видів виробничої техніки, 2 тис. т. - від залізничного транспорту. У містах Липовець, Іллінці та Гайсин автомобільний транспорт привносить від 85 до 90 % у забруднення їх атмосфери [55].

Протягом 2014 - 2018 років найбільшими джерелами забруднення атмосфери у долині річки Соб були ДТЕК "Ладижинська ТЕС" (м. Ладижин, 94,15 тис. т забруднюючих речовин або 81 % від усіх стаціонарних викидів території), Філія "Птахокомплекс" ТОВ «Вінницька птахофабрика» (Тростянецький район, с. Оляниця, 6,38 тис. т або 5,6 % від усіх стаціонарних викидів території), ПАТ по газопостачанню та газифікації "Вінницягаз" (м. Гайсин, 4,9 тис. т або 4,7 % від усіх стаціонарних викидів території).

ДТЕК "Ладижинська ТЕС" є найбільшим промисловим підприємством Вінниччини. Воно виробляє 15 % усієї промислової продукції регіону і 95 % - м. Ладижин. У технологічних процесах вироблення електроенергії, тепла і водяної пари на електростанції використовують мазут, природний газ та вугілля. Останнє містить 1,37 % сульфуру, що і визначає негативний вплив на стан навколишнього природного середовища долини річки Соб.

ДТЕК «Ладижинська ТЕС» у своєму складі містить 6 енергоблоків потужністю 300 МВт кожен. Загальна потужність електростанції складає

1800 МВт. Одним із чинників негативного впливу теплової електростанції на стан довкілля є висота (250 м) двох труб, через які відбувається викид забруднюючих речовин. Саме така висота обумовлює підняття викидів на значну висоту та їх розсіювання на значній відстані від підприємства. У результаті ДТЕК «Ладизинська ТЕС» - це найбільше джерело забруднення атмосфери Вінниччини. Це підприємство привносить близько 60 % від сумарного обсягу викидів стаціонарними джерелами нашого регіону. До того ж, 80 % усіх викидів теплової електростанції представлені сульфур(IV) оксидом (табл. 2.3) [18].

Таблиця 2.3.

Сучасна структура викидів ДТЕК «Ладизинська ТЕС»

Забруднююча речовина	Загальний обсяг викидів, т/рік	Частка викидів	
		до загального обсягу викидів об'єкту, %	до загального обсягу викидів населеного пункту, %
Усього	94154,029	100	99,4
Тверді частинки речовин	12848,305	13,6	13,6
Нітроген оксиди	8396,383	8,9	8,9
Сульфур(IV) оксид	70996,583	75,4	74,9
Карбон(II) оксид	640,702	0,7	0,7
Леткі органічні сполуки (за виключенням метану)	1049,169	1,1	1,1
Метан	124,347	0,1	0,1

На ДТЕК «Ладжинська ТЕС» весь час проводяться роботи, що сприяють зниженню шкідливого впливу на навколишнє природне середовище, зокрема відбувається ремонт електрофільтрів; підтримується екологічно безпечний стан золошлакозакладача (відвалу); відбувається виявлення і обґрунтування нових методів очищення шкідливих газів ТЕС, проводяться пошуки можливих шляхів використання золи і шлаків. На тепловій електростанції відповідно графіку відбувається моніторинг шкідливих речовин на межі санітарно-захисної зони підприємства (на відстані 300 м від нього). Важливим моментом є те, що розміри нормативної санітарно-захисної зони ТЕС дотримані, адже найменша відстань до житлових кварталів сягає 650 м [54].

На ДТЕК «Ладжинська ТЕС» ефективно працює газоочисне обладнання у кількості 13 одиниць, зокрема один циклон і 12 електрофільтрів. Ефективність роботи газоочисного обладнання контролюється у відповідності із встановленими і затвердженими нормативами і термінами [33].

Спалювання енергетичного вугілля і нагрівання води у теплових котлах ТЕС проводиться відповідно до правил технічної експлуатації електростанції. Важливим є те, що енергетичні блоки станції не можуть працювати, коли вимкнені її електрофільтри. Саме останні, як «пастки», вловлюють золу, що є продуктом спалювання енергетичного вугілля.

Із відібраних у 2018 році у долині річки Соб проб атмосферного повітря близько у 3 % вміст шкідливих речовин перевищує граничнодопустимі концентрації [51].

Високий рівень забруднення атмосферного повітря протягом 2016 - 2019 років було виявлено у 15,4% проб, що були відібрані у селах Гайсинського та Іллінецького районів. Такі випадки були зафіксовані у селах Кальник, Крутогорб, Бубнівка та Дмитренки. У першому селі забруднення пов'язане із функціонуванням гранітного кар'єру, у решті населених пунктів – із Ладжинською ТЕС. У зоні впливу цього підприємства, в

атмосферному повітрі, виявлено сірчистий ангідрид, пил, нітроген(IV) оксид, нітроген(II) оксид, чадний газ [34].

Істотно забруднене атмосферне повітря пилом, чадним газом, вуглекислим газом, приземним озоном у селах Куна, Мар'янівка, Кочурів Гайсинського району. Причиною цьому є розміщення вищевказаних сіл навколо об'їзної дороги м. Гайсин із високою інтенсивністю руху автотранспорту [50].

У містах Липовець, Гайсин та Іллінці виявлено наднормативні концентрації пилу, карбон(II) оксиду, фенолу і його похідних сполук, сірчистого ангідриду, нітроген(IV) оксиду, формальдегіду.

За даними метеостанції м. Гайсин, у результаті власних польових досліджень радіаційного забруднення атмосферного повітря долини річки Соб виявлено, що за період з 2014 по 2019 роки рівень радіації змінювався від 13 до 15 мкр/год. Зазначимо, що норма для досліджуваної території визначена в обсязі 25 мкр/год [35].

2.4. Сучасний стан та екологічні проблеми поверхневих вод

Упродовж свого існування людство використовує воду річок, озер і підземних джерел не тільки для водопостачання, але й для скидання в них забруднених вод. До початку ХХ ст. це не викликало особливої стурбованості. Сонячна радіація, кисень, фізичні та хімічні процеси, живі організми забезпечували самоочищення водних об'єктів. Ще 50 – 70 років тому забруднені води міських поселень нерідко скидалися без очищення в річки. Через 15 – 20 км вони самоочищалися до такого рівня, що їх знову забирали на водопостачання інших міст. Значний розвиток урбанізації, концентрація у містах промислових підприємств, транспорту, збільшення обсягів видобутку корисних копалин, розширення масштабів осушувальних і зрошувальних меліорацій, розорювання земель до річкових русел, створення великої кількості сміттєзвалищ обумовили значне, а в окремих регіонах критичне виснаження та забруднення поверхневих і підземних вод.

Забрудненими виявилися не лише малі річки та озера, а й великі річкові системи, підземні водоносні горизонти. У долині річки Соб не залишилося водних об'єктів з близьким до натурального гідрологічним режимом і хімічним складом вод [49].

Під забрудненням природних вод розуміють процес зміни складу і властивостей води у водному об'єкті внаслідок зумовленого діяльністю людини надходження забруднюючих речовин, що призводить до погіршення якості води. Потрібно чітко розрізняти поняття забруднююча речовина (забрудник) і забруднювач. *Забруднююча вода речовина* – це речовина, що при надходженні у воду обумовлює погіршення її якості. *Забруднювач* (джерело забруднення) – це об'єкт, який вносить у поверхневі або підземні води забруднюючі речовини, мікроорганізми або тепло [36].

У водних об'єктах виявлено близько 2000 забруднюючих речовин, у тому числі 750 – у питній воді, з яких понад 600 органічних речовин. Причому антропогенне надходження багатьох елементів у водне середовище перевищує натуральні обсяги. Господарська діяльність людини не обмежується забрудненням води. Часто відбувається виснаження запасів водних ресурсів [45].

Виснаження вод – це зменшення мінімально допустимого стоку поверхневих або скорочення запасів підземних вод. Мінімально допустимим стоком вважають стік, при якому забезпечується екологічно задовільний стан водного об'єкту та умови водокористування.

Причинами виснаження вод у водоймах і водотоках найчастіше стають безконтрольне і безгосподарне використання поверхневих та підземних вод; а також вирубування лісів і чагарників, зокрема у верхів'ях басейну і поблизу берегів річок; осушення боліт; розорювання прибережних схилів; водна та вітрова ерозія ґрунтів; залишення ставків [37].

Основними чинниками антропогенного впливу на стан поверхневих вод у басейні річки Соб є скидання забруднених стічних вод промислових підприємств, стоки з ділянок приватної житлової забудови, розорювання

прибережних захисних смуг, стихійні звалища твердих побутових відходів, видобуток корисних копалин, створення ставків і водосховищ (фото 2.4).



Фото 2.4. Дмитренківське водосховище

Баланс запасів поверхневих вод забезпечується співвідношенням обсягів їх природного стоку, використання свіжої води та параметрами скидання стічних вод у річку. Протягом 2018 року, у порівнянні з 2017 р., на 0,3 млн. м³ збільшились обсяги відкачування води з природних джерел та на 0,2 млн. м³ збільшились обсяги використання свіжої води. Переважна кількість збільшених обсягів була пов'язана із зростанням обсягів водоспоживання на виробничих потужностях [46].

Основними промисловими споживачами води на досліджуваній території є ПП «Гайсин-м'ясокомбінат», ТОВ «Гайсинський молокозавод», ТОВ «Авеста А», ТОВ «Завод Іскра», хлібзавод та комбінат хлібопродуктів ПАТ «Концерну хлібпром», ТОВ «Гайсинський машинобудівний завод»,

ТОВ «Гайсинська швейна фабрика «Віта», філія ТОВ «Перше швейне підприємство «Козак», Відкрите акціонерне товариство «Липовецький комбінат хлібопродуктів», ТОВ «Липовецький цегельний завод», ТОВ «Люстдорф», Приватне підприємство «Іллінецький цегельний завод», Товариство з обмеженою відповідальністю «Іллінецький цукровий завод», ПРАТ «Дашівський ремонтно-механічний завод» (Рис. 2.3).

Протягом 2018 р. у поверхневій воді регіону дослідження було скинуто 2,34 млн. м³ стічних вод, зокрема 1,17 млн. м³ - нормативно-чистих без очищення вод; 0,93 млн. м³ – нормативно очищених вод, 0,24 млн. м³ – забруднених стічних вод. У структурі забруднених стоків неочищені стічні води складають 0,0014 млн. м³, недостатньо очищені – 0,2386 млн. м³ [38].

У порівнянні з 2017 роком, у 2018 р. об'єми скидання забруднених стоків у водні об'єкти району дослідження зросли на 0,04 млн. м³. Головне джерело надходження забруднених стоків є комунальні підприємства (83 %) і промислові підприємства (17 %). Основним комунальним підприємством-забруднювачем поверхневих вод території є ДП «Іллінціводоканал», що знаходиться у місті Іллінці. Це підприємство у 2018 році скинуло у річку Соб 234,3 тис. м³ недостатньо очищених стічних вод. ТОВ "Іллінецький цукровий завод" за цей період скинуло у річку Соб 4,5 тис. м³ стоків без очищення.

Протягом 2018 та першої половини 2019 років у поверхневих водах досліджуваної території у наднормативних кількостях містились органічні речовини та сполуки азоту. Тому відзначався масовий розвиток синьо-зелених водоростей, вода у річках, ставках і водосховищі цвіла з травня по вересень [48].

У структурі забруднених стічних вод у водні об'єкти долини річки Соб протягом 2018 р. було скинуто 6 тис. т ХСК; 1,1 тис. т. сухого залишку; 0,14 тис. т хлоридів; 0,21 т заліза; 0,236 тис. т сульфатів; 0,145 тис. т нітратів; 0,201 т СПАР; 0,038 т нафтопродуктів, 0,031 тис. т БСК5; 0,015 тис. т завислих речовин; 0,013 т алюмінію; 0,009 тис. т азоту амонійного; 0,008 тис. т нітритів; 0,018 т цинку [39].

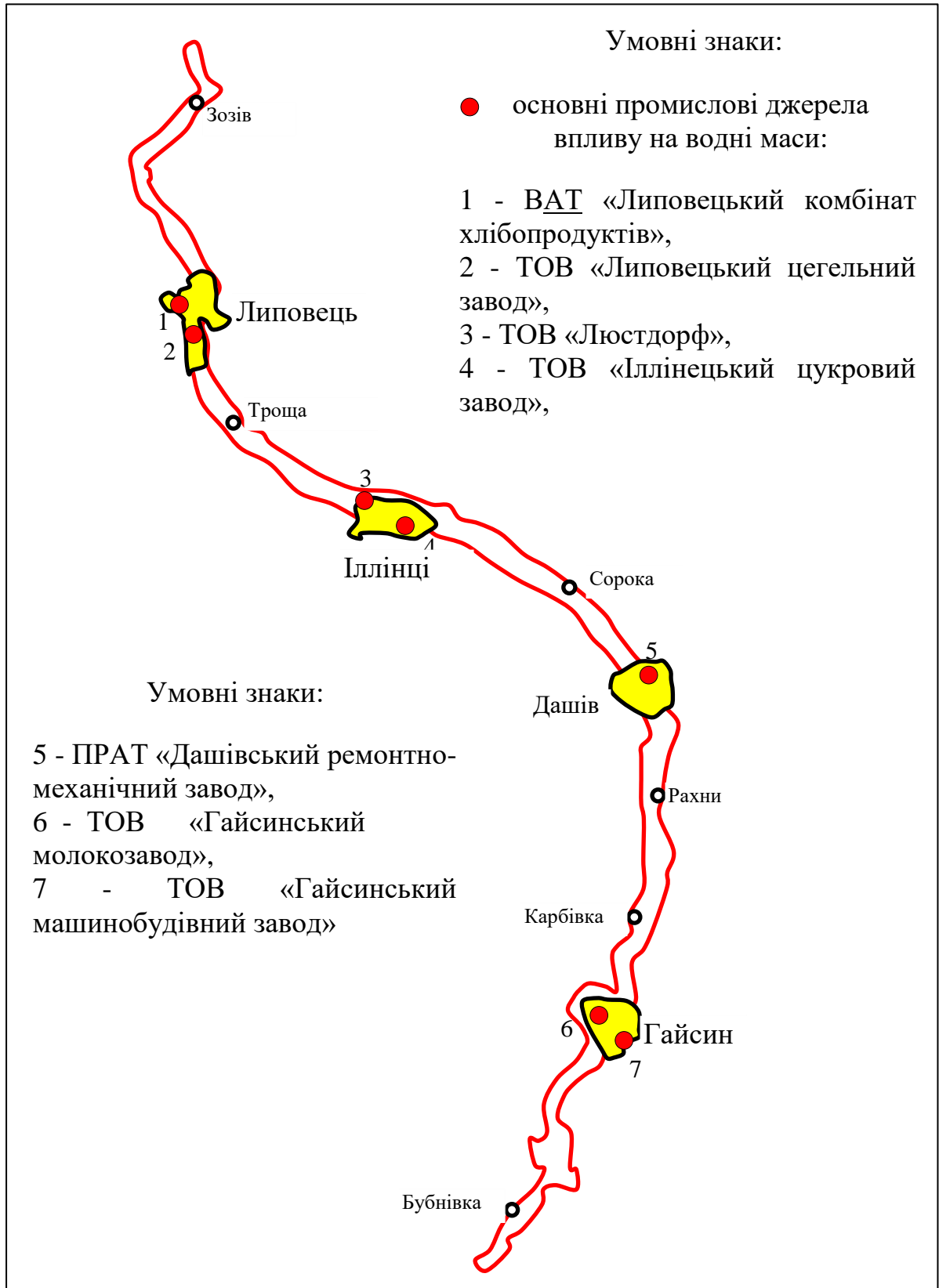


Рис. 2.3. Основні промислові підприємства – джерела впливу на водні маси долини річки Соб

Результати проведеної перевірки підприємства ДП "Іллінціводоканал" засвідчили, що протягом 30.03.2018 р. – 21.12.2018 р. проводилось скидання забруднюючих речовин у русло річки Соб у понаднормативних кількостях. У зворотних водах виявлено перевищення параметрів граничнодопустимого скидання шкідливих речовин. Після пред'явлених претензій підприємство сплатило штраф 9,2 тис. грн. [41].

Якість води у річці Соб протягом 2014 – 2019 рр. у загальному була стабільно задовільна, істотних негативних змін не відзначалось. Концентрація забруднюючих речовин, переважно, не перевищує граничнодопустимі значення для господарсько-побутових водних об'єктів. Проте, протягом періоду спостереження виявлено забруднення води у річках на органічні речовини. Джерелом їх надходження у водні об'єкти є побутові стічні води. У загальному у долині річки Соб виявлено помірний ступінь забрудненості (індекс сумарної забрудненості від 5 до 10), якість води відповідає класам чистих вод. Лише у межах міст Іллінці та Гайсин, унаслідок скидання стічних вод промислових і комунальних підприємств, якість води відповідає класу «умовна чиста» (табл.2.4) [17].

Таблиця 2.4

Якість води у річці Соб

Місце відбору проб	Стан води відповідно до класу якості		Клас чистоти води	
	середній	найгірший	середній	найгірший
м. Липовець	добрий	добрий	чиста	чиста
м. Іллінці	погіршений	погіршений	умовно чиста	умовно чиста
смт. Дашів	добрий	добрий	чиста	чиста
м. Гайсин	погіршений	погіршений	умовно чиста	умовно чиста
м. Ладижин	добрий	добрий	чиста	чиста

У 2018 році здійснили відбір чотирьох проб води з річки Соб та провели 120 вимірювань гідрохімічних параметрів якості вод. У результаті проведених досліджень у 9-ти випадках було виявлено перевищення граничнодопустимих концентрацій (для водних об'єктів господарсько-питного призначення) шкідливих домішок і речовин. Отже, виявлено забруднення води у річці Соб, нижче греблі Дмитренківського водосховища, на органічні сполуки. Свідченням цього є показник БСКп, що становив 1,2 - 2,8 мгО₂/дм³, а у 4-х пробах виявлено показники 4,50 – 10,10 мгО₂/дм³, що у 1,5 – 3,4 рази більше граничнодопустимих нормативів (3,0 мгО₂/дм³). Показники ХСК варіюють від 14,7 до 50 мгО₂/дм³, що вище за граничнодопустимі (15,0 мгО₂/дм³) від 0,98 до 3 раз (табл.2.5) [44].

Вміст розчиненого кисню у воді варіює в інтервалі від 4,6 до 11,4 мгО₂/дм³ при граничнодопустимих концентраціях >4,0 мгО₂/дм³). Показники мінералізації води є оптимальними, вміст сухого залишку знаходиться в діапазоні від 448 до 574 мг/дм³ (при граничнодопустимих показниках 1000 мг/дм³), вода має середню жорсткість, що коливається у межах від 4,8 до 6,17 мг-екв/дм³ (при граничнодопустимих показниках 7 мг-екв/дм³). Вміст амонію сольового, нітритів і нітратів знаходиться значно нижче граничнодопустимого рівня. Їх наявність свідчить про процеси біологічного окислення органічних сполук, які інтенсивно протікають у воді р. Соб (Рис. 2.4). Сполук хрому у водах річки не виявлено. Концентрація міді коливається від 0,011 до 0,019 мг/дм³, показник АПАР змінюється від 0,026 до 0,085 мг/дм³, вміст нафтопродуктів варіює від 0,036 до 0,106 мг/дм³, марганцю - від 0,009 до 0,016 мг/дм³. Вміст цих сполук не перевищує ГДК. Решта показників, що визначають якість води у р. Соб на ділянці Дмитренківського водосховища, відповідають встановленим нормативам для водойм господарсько-побутового призначення [40].

Вміст хімічних речовин у воді р. Соб

Місце відбору вод / середньорічні концентрації	Зважені речовини	БСК повне	Сухий залишок	Амоній сольовий	Нітрати	Нафтопродукти	ХСК	Розчинний кисень	Фосфати	Марганець	Залізо	Нітриги	Мідь
м. Липовець	8,13	2,29	819	0,41	0,83	0,063	14,1	5,18	0,138	0,018	0,051	0,25	0,011
м. Іллінці	11,7	3,28	738	0,52	2,37	0,089	18,3	4,71	0,317	0,031	0,083	0,31	0,017
с. Дмитренки, нижній б'єф Дмитренківського водосховища	10,5	5,85	531	0,618	1,55	0,076	29,3	6,88	0,275	0,022	0,079	0,124	0,014

У порівнянні із 2016 роком у 2018 році збільшилась кількість випадків погіршення та невідповідності показників якості водних мас у водоймах другої категорії відповідно - з 3,3 % до 14 %. Такий стан пов'язаний із підвищеними концентраціями загального заліза, азоту амонійного, органолептичних показників. Так, в Іллінецькому районі частка таких проб становила 27,7 %, у Тростянецькому - 42,8 % [47].

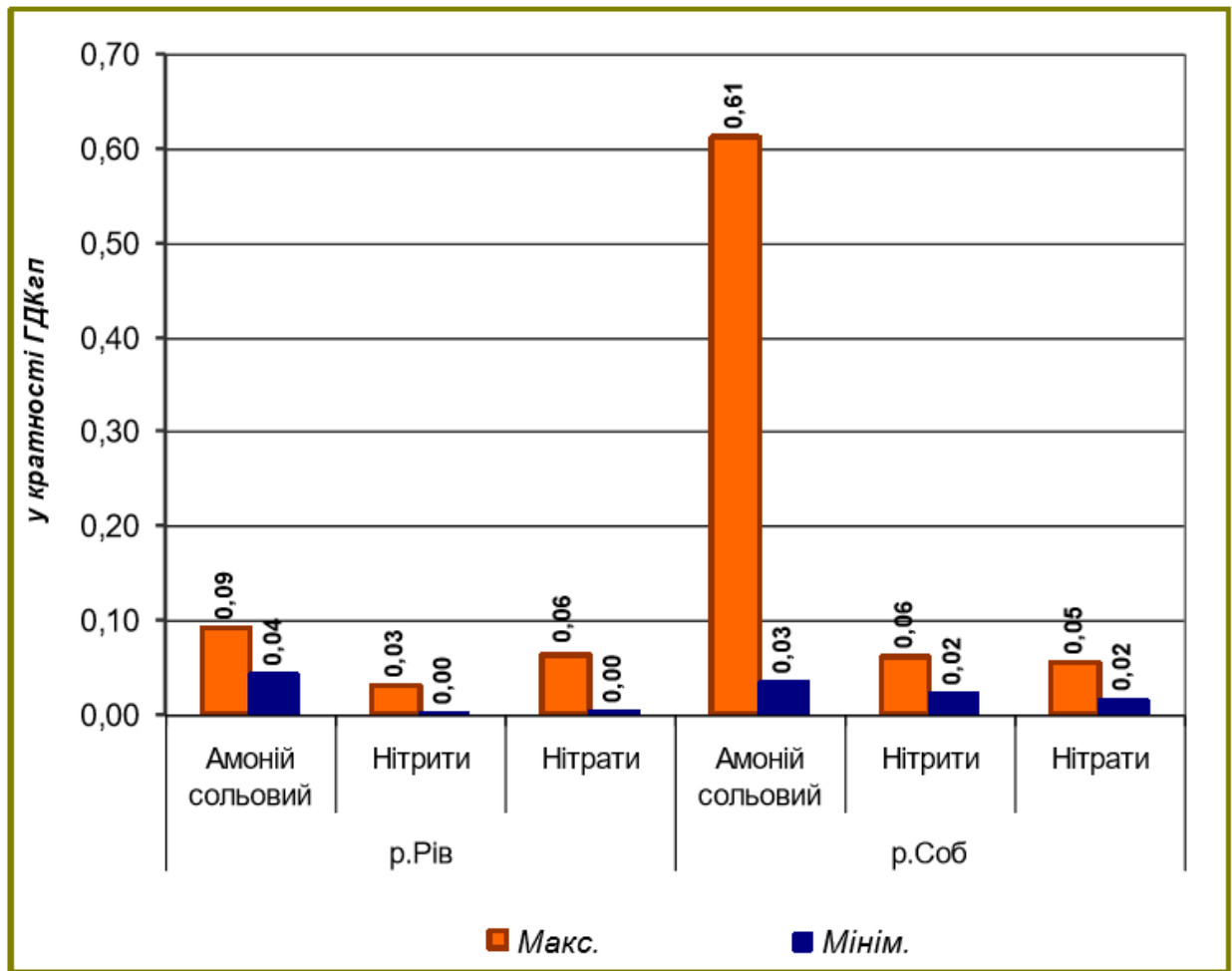


Рис. 2.4. Вміст у водах річок Соб та Рів нітратів, амонію сольового та нітритів (протягом 2018 р.) [18, с.58]

Проведені протягом 2017 – 2019 років лабораторні аналізи показують істотне погіршення якості та ступеню безпечності питної води за мікробіологічними і санітарно-хімічними показниками у порівнянні з показниками 2013-2016 рр. Так у 2013 р. показник мікробіологічного забруднення водопровідної води становив 4,9 %, а в 2018 р. – 9,7 %. Важливою проблемою питної води є те, що у ній було виявлено кишкову паличку та інші бактерії цієї групи. У долині річки Соб у 4,2 % випадків фіксувались наднормативні концентрації цих бактерій.

2.5. Збереження біотичного та ландшафтного різноманіття

Збереження біотичного та ландшафтного різноманіття є актуальною проблемою в умовах сучасного рівня антропогенізації природи у долині річки Соб. Теоретичні аспекти цієї проблеми добре опрацьовані різними авторами [19; 20]. Меншою мірою відображені практичні аспекти вивчення біотичного та ландшафтного різноманіття. Проте, раніше майже не розглядались загрози біотичному та ландшафтному різноманіттю у долині річки Соб.

Важливими практичними завданнями, що стояли перед нами були аналіз чинників негативного і позитивного впливу на біотичне та ландшафтне різноманіття території; виявлення видів загроз цьому різноманіттю; детальна характеристика основних загроз біотичному та ландшафтному різноманіттю у долині річки Соб.

Досліджувана територія за історичний час зазнавала зростаючого антропогенного впливу. Але найвищі рівні такого впливу відзначались протягом кількох останніх століть. Саме в цей період людина активно вирубувала ліси, розорювала колишні лісові, лучні та лучно-степові ділянки. Докорінних змін зазнали, перш за все, ландшафти заплав і річкових русел. Збільшення чисельності населення і розвиток продуктивних сил сприяли перетворенню натуральних ландшафтних комплексів на антропогенні.

Біотичні, абіотичні і, в першу чергу, антропогенні чинники навколишнього середовища представляють сукупність загроз для ландшафтного та біотичного різноманіття. Нині виділяють понад 50 видів таких загроз. Кожна загроза оцінювалась за узагальненим інтегральним індексом загроз (УІЗ) [21]. Усі вони поділяються на чотири рівні: критичний із УІЗ 8,67–6,00 (результат дії загрози є незворотним), високий із УІЗ 5,99–5,00 (результат достатньо чутливий), середній із УІЗ 4,99–4,00 (вплив менш значний), низький із УІЗ 3,99 – 2,60 (носить незначний негативний вплив). Виходячи з характеру та рівня впливу на рослинний і тваринний світ, зміни

ландшафтних комплексів, сучасного стану природно-заповідного фонду, нами було визначено найбільш значимі загрози (рис. 2.5).

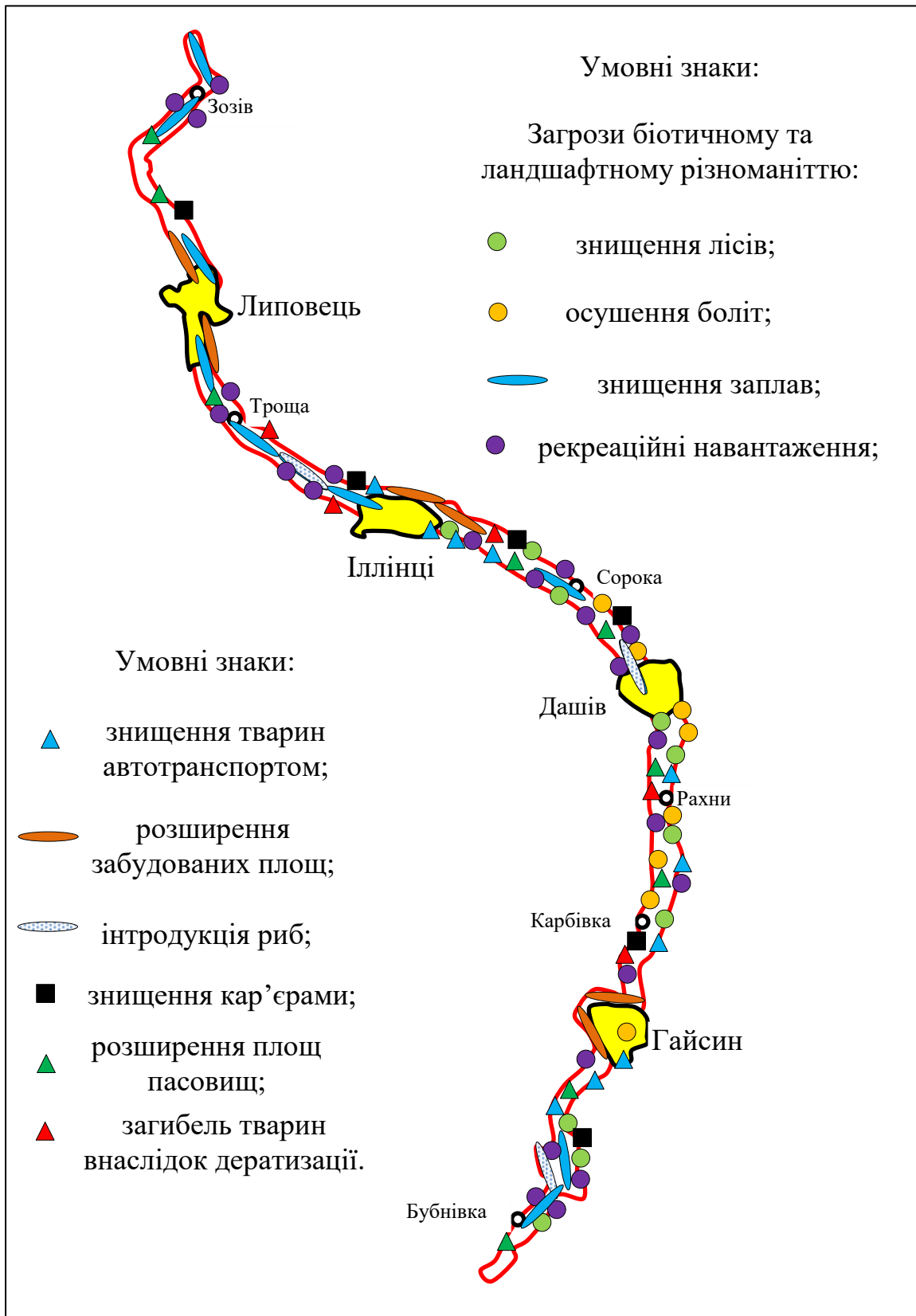


Рис. 2.5. Загрози біотичному та ландшафтному різноманіттю долини річки Соб

Головною загрозою біотичному і ландшафтному різноманіттю є комплексний вплив антропогенних і натуральних чинників на види живих організмів і території (УПЗ – 8,67). Такий вплив відбувається внаслідок поєднання процесів антропогенного перетворення ландшафтних комплексів, забруднення навколишнього природного середовища, прямого знищення видів рослин і тварин. Дія цього чинника поширюється на всю територію долини річки Соб.

Наступною за значенням антропогенною загрозою є фрагментація природних ландшафтів під дією антропогенних чинників (УПЗ – 8,07). Проявами цієї загрози є розорювання земель, знищення лісів, осушування боліт, створення на їх основі сучасних антропогенних ландшафтів. Унаслідок процесів антропогенізації поширені у минулому лісові та лучно-степові ландшафти збереглись лише на окремих ділянках схилів річкової долини (села Райки, Паріївка, Сорока, Хрінівка, Кам'яногірка Іллінецького району; Гунча, Мар'янівка, Крутогорб, Новоселівка Гайсинського району). За історичний період відбулось скорочення лісистості Вінницької області з 70% до 14,3 %, у долині річки Соб – з 63 % до 8,5 % [60]. Площа боліт Вінниччини зменшилась до 1,2%, у долині річки Соб – вона досягає близько 1 %.

На місці лучних степів, лісів і боліт тепер сформувались антропогенні ландшафти. Останні займають близько 88 % досліджуваної території (фото 2.4). Фоновими серед них є сільськогосподарські ландшафти (польовий, садовий, лучно-пасовищний та змішаний). Вони займають 53 % у долині річки Соб. Велику загрозу з огляду на фрагментацію ландшафтів складають орні землі. Показник розораності земель на Вінниччині коливається від 54 % до 77,7 %, а в середньому становить 66,2%.

Істотні площі у долині річки Соб займають забудовані землі. У порівнянні із обласним показником (4 % території Вінницької області), у долині річки Соб цей показник досягає 28 %. Як наслідок, квазіприродні ландшафтні комплекси займають близько 12 % від площі досліджуваної

території. Серед них ліси і лісовкриті площі – 8,5 %, водні об'єкти – 1,5 %, відкриті заболочені землі – 1 %, відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом – 1%. Значна фрагментованість природних ділянок обумовлює ізоляцію у них видів живих організмів, викликає порушення обміну на генетичному, видовому та ценотичному рівнях. У результаті зменшується чисельність та видове різноманіття флори та фауни.



Фото 2.4. Гайсинський спиртовий завод

Дещо меншою за значимістю є загроза знищення заплав (УПЗ – 6,81). Значного негативного впливу заплави зазнали внаслідок зарегулювання річкових русел і створення на їх основі ставків та Дмитренківського водосховища. У долині річки Соб нараховується 93 ставка. Води ставків і водосховищ затопили значні площі заплав. На місці останніх сформувались водні та водно-болотні антропогенні ландшафти з невеликим ценотичним різноманіттям. Штучні водойми є непридатними для розмноження птахів і

риб через недостатність харчової бази та відсутність захисту від несприятливих чинників. Часто на річці Соб розміщені каскади штучних водойм. Внаслідок цього відбулось розривання ареалів поширення аборигенних видів іхтіофауни. Разом з тим, на ставках і водосховищі зі збереженими великими площами водної та болотної рослинності (очерет, рогіз, осоки), спостерігається збільшення видового різноманіття орнітофауни (фото 2.5).



Фото 2.5. Заростання та замулення річки Соб унаслідок зарегулювання стоку

Так після створення каскаду ставків на річці Соб, поблизу сіл Павлівка, Кам'яногірка Іллінецького району та м. Іллінці почали гніздитися лебідь-шипун, сіра гуска, велика і мала білі чаплі, крижень. На цій території нараховується кілька десятків гніздових і перелітних птахів. Аналогічна ситуація спостерігається на Дмитренківському водосховищі, що на півдні досліджуваної території.

Значно впливає на біотичне і ландшафтне різноманіття підвищення рівня рекреаційного навантаження та розширення зон відпочинку (УІЗ – 6,73). Місцями нерегульованого масового відпочинку є лівий і правий берег Дмитренківського водосховища, береги ставків біля сіл Зозів, Троща Липовецького району; Павлівка, Сорока, смт. Дашів Іллінецького району. Стихійний відпочинок призводить до знищення природної рослинності на берегах водойм, засмічення територій та акваторій твердими побутовими відходами.

Останнім часом об'єкти природно-заповідного фонду почали незаконно використовувати для масового відпочинку. Так на територіях Дашівського та Іллінецького ботанічних заказників відбувається відпочинок місцевого населення, влаштування вогнищ, вирубування лісу, збір ягід, грибів, заготівля дров. У результаті такої господарської діяльності відбуваються негативні зміни ландшафтних комплексів вищезазначених ботанічних заказників, витоптування трав'яного покриву, накопичення сміття, випалювання ґрунту, пошкодження трав'янистих рослин, кущів і дерев.

Нерегульованих рекреаційних навантажень зазнають також пам'ятки природи, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого і загальнодержавного значення.

Іншою проблемою збереження біорізноманіття є випалювання сухої рослинності (УІЗ – 6,48). Особливо це стосується весняного випалювання рослинності лучно-степових і водно-болотних біоценозів, яке останніми роками набуває масштабів стихійного лиха. Внаслідок цього гинуть рослини, що вегетують, кладки птахів, стають непридатними для гніздування біотопи, залишаються без місць існування кабани, козулі, зайці. Особливо небезпечні весняні пали на територіях заповідних об'єктів, адже тут охороняються рідкісні та зникаючі види рослин і тварин.

У результаті збільшення інтенсивності руху машин на автошляхах (УІЗ – 6,23), від автотранспорту гине багато тварин. Відомі непоодинокі

випадки загибелі від автотранспорту козуль, лосів лісового kota. Останній вид є червонокнижним.

Протягом останнього десятиліття значно зростає тенденція до розширення забудови (УІЗ – 6,05). Навколо міст Іллінці, Гайсин, Липовець, окремих сіл, що мають під'їзні шляхи та розташовані в радіусі 10-15 км від великих міст, вилучаються землі різних категорій (найчастіше це землі запасу) і переводяться в категорію «збудовані землі». До земель запасу відносяться орні землі, пасовища і сінокоси по долинах річок і балок з природною рослинністю, відслонення гірських порід. Вони були середовищем існування видів флори і фауни, які внаслідок забудови зникають.

Високий рівень загроз відзначається біотичним забрудненням (УІЗ – 5,89), що проявляється у вигляді навмисної інтродукції та спонтанного вселення адвентивних видів. У лісові культури Вінниччини введено такі види-інтродуценти: сосна кримська та Веймутова, горіхи (чорний, маньчжурський, грецький), бархат амурський, акація біла, дуб червоний. Це призводить до зменшення площ, які засаджують аборигенними породами. Так площі насаджень дуба червоного постійно зростають і сьогодні займають 3,6 % усіх насаджень. Сукцесійні зміни та обмежена кількість порід в насадженнях призводять до зменшення ареалів поширених у трав'янистому покриві рослин.

Серед найбільш поширених адвентивних видів виділяється клен ясенolistий. З часу завезення в 50-х роках минулого століття вид поширився практично у всіх біоценозах. За рахунок адаптації він витісняє корінні вербу та вільху у долинах річок, поширюється у лісах, де не ведуться рубки догляду, першим зустрічається в сукцесійних рядах природного відновлення на залишених без використання сільськогосподарських угіддях. Інвазія сосни звичайної на територіях крутих схилів долини річки Соб створює передумови до зникнення рідкісних, занесених до Червоної книги України, видів рослин і пов'язаних із ними тварин.

Зариблення водойм у долині річки Соб також здійснюється в основному інтродукованими видами: білий амур, строкатий та білий товстолоб. Штучне розведення та вселення видів-інтродуцентів у природні та штучні водойми створюють значну конкуренцію аборигенним видам. Разом зі щорічними спусками штучних водойм, зариблення інтродуцентами призводить до погіршення харчової бази аборигенних видів і втрати видового різноманіття їхтїофауни.

На території Вінницької області з 90-х років минулого століття спостерігається інвазія баклана великого. Він активно заселяє водойми і зареєстрований на території долини річки Соб.

Дещо меншого впливу завдають кар'єри та штольні (УПЗ – 5,36). Утворення кар'єрів, відвалів і штолень супроводжується знищенням середовищ існування живих організмів і самих видів рослин і тварин. Як правило, у межах гірничопромислових ландшафтів зустрічається невелика кількість видів флори та фауни. Закинуті, не рекультивовані кар'єри, нагадують «місячні» пейзажі майже без рослинності. Прикладами є гранітогнейсовий кар'єр біля села Кальник.

Останнім часом значного поширення набула тенденція самовільної розробки гірських порід. Так кустарні кар'єри виявлені нами в околицях сіл Крутогорб і Карбівка Гайсинського району, Павлівка Іллінецького району та Ульяновка Липовецького району. У таких кар'єрах виникають стихійні сміттєзвалища.

Надмірна експлуатація екосистем (полювання, рибальство, заготівля лікарських рослин) (УПЗ – 5,26) проявляється у зменшенні чисельності окремих видів тварин. Так промислове полювання в 70-80 роках минулого століття та незаконне полювання значно зменшило чисельність і поширення видів мисливської фауни, зокрема копитних, в біоценозах долини річки Соб. На початку 70-х років завдяки охороні та біотехнічним заходам значного поширення мали лось, дика свиня, існувала польова популяція сарни європейської. У результаті полювання лось майже зник з території

Вінницької області (нараховується лише 11 особин), немає даних про його існування у долині річки Соб. Майже повністю зникла польова популяція сарни європейської. Проте, у долині річки Соб, у Гайсинському, Липовецькому та Іллінецькому районах, сарна європейська зустрічається [22, с. 431]. На зменшення поголів'я копитних останнім часом впливає поширення нарізної мисливської зброї та недосконалість законодавчої бази.

Значного впливу на екосистеми завдає комерційне вирубування лісу (суцільне та вибіркове) (УІЗ – 5,15). Окремі лісові ділянки долини річки Соб за історичний час вирубувались 7-8 разів [59]. Більшість сучасних деревостанів мають штучне походження і не відрізняються великим породним різноманіттям. І тепер щороку вирубується значна площа лісу. У 2018 році фактично було зрубано 32,61 тис. м³ лісів державного значення на площі 47 га. Негативним чинником є вирубування старих дібров та поодиноких екземплярів дерев природного походження. Такі деревостани є цінними для збереження генофонду, місцями існування рідкісних, занесених до Червоної книги, видів фауни (із переважанням птахів і ссавців). Таким чином, у результаті вирубування лісу відбувається зменшення біорізноманіття.

Однією із загроз біотичному і ландшафтному різноманіттю Вінницької області є зростання рівня інтенсифікації сільського господарства (УІЗ – 5,09). Протягом останнього століття під пасовища використовувались території з природною рослинністю у межах долини річки Соб і у балках. Внаслідок обмеженості площ під пасовища та нерегульованого випасання ці ландшафти зазнали деградації.

Значний відсоток посівних площ у межах долини річки Соб потребує заходів боротьби з гризунами. Порушення техніки безпеки при обробці посівів отрутохімікатами призводить до загибелі хижих птахів, гусей, козудь, лисиць та зайців. Так на полях Гайсинського та Іллінецького районів відзначені випадки загибелі зимняка (3 особини), яструба великого і яструба малого, гусей (близько 500 особин). Залишається поза увагою вплив

отрутохімікатів на полях на різноманіття комах.

У результаті осушувальної меліорації (УІІЗ – 5,06) в середині та у другій половині минулого століття було знищено багато ділянок боліт. Були осушені болота у заплаві річки Соб з притоками [52]. Вони були одними з останніх місць існування фауни в умовах суцільних агроценозів та забудованих територій. Меліоративні роботи призвели до зменшення біотичного різноманіття. Такі процеси зафіксовані в районах смт. Дашів, сіл Жадани, Кам'яногірка, Рахни, Карбівка, Хороша, міста Гайсин. Через високу кислотність ґрунтів осушені території використовувалися лише як пасовища. З часом випасання худоби призвело до подальшої деградації рослинного покриву.

Значного негативного впливу біотичному і ландшафтному різноманіттю завдають несприятливі природні явища: ерозія, зсуви, підтоплення, ожеледі (УІІЗ – 5,01). Внаслідок високого показника розораності територій, особливо схилових поверхонь, 46% земель у долині річки Соб тією чи іншою мірою зазнають впливу площинної ерозії, сильно змиті ґрунти займають 48 га земель. У Гайсинському районі відзначається дуже сильна еродованість (змитість) ґрунтів, що місцями перевищує 60% від площі усіх земель. На решті досліджуваної території спостерігається середній ступінь еродованості ґрунтів [23, с.256]. Крайнім проявом еродованості ґрунтів є яружність земель.

Підтопленням у Вінницькій області уражено 5,485 км² (0,02 %). Долина річки Соб схильна до значного ступеню підтоплення [24, с. 99] (фото 2.6). Підтоплення розвивається у заплаві річки Соб, в околицях с. Зозів Липовецького району, сіл Слобідка, Неменка, Паріївка, Кальник, Копіївка Іллінецького району, Рахни, Гунча, Карбівка, Кисляк, Мар'янівка Гайсинського району. Ерозія, зсуви та підтоплення призводять до прямого та опосередкованого зменшення біотичного і ландшафтного різноманіття: знищення середовища існування видів, ландшафтних комплексів, самих видів, зменшення їх харчової бази тощо.



Фото 2.6. Підтоплення та заболочування у долині річки Соб

На досліджуваній території час від часу трапляються льодолами, викликані ожеледицею. Це лихо відбивається на стані умовно-натуральних та антропогенних деревних і чагарникових насаджень. Ушкоджені зелені насадження у результаті частково чи масово всихають. Особливо вразливими до впливу льодоламу виявляються ліси з присутністю субсередземноморських неморальних видів. В ушкоджених зледеніннями лісах часто поширені рідкісні види флори Червоних книг України та Вінницької області. Ці види зникають внаслідок ушкодження зламаними гілками дерев і чагарників. У результаті ожеледей страждають заповідні об'єкти. Найбільших втрат від льодоламів зазнало біорізноманіття ботанічних заказників «Іллінецький» та «Дашівський».

Одним з негативних чинників впливу на біотичне різноманіття

Вінницької області є порушення гідрологічного режиму річок внаслідок роботи гідроелектростанцій (УПЗ 4,90). Так на річці Соб функціонує Дмитренківська ГЕС (фото 2.7). Тому її русло щодоби зазнає підняття (ввечері та вночі) та зниження (зранку та вдень) рівня води. У результаті вниз за течією річки від с. Дмитренки значно зменшується глибина і ширина річки, утворюються смуги періодичного осушення-затоплення, мілководдя. Такі коливання рівня води негативно позначаються на існуванні виду Червоної книги України - видри. У цьому проявляються парагенетичні зв'язки між греблею з ГЕС з одного боку, аквальними комплексами русла річки та ландшафтами берегів з другого боку.

Істотною загрозою ландшафтному і біотичному різноманіттю є заліснення (УПЗ – 3,5) схилів річкових долин. Насадження сосни звичайної на лучно-степових ділянках долини річки Соб та її приток призвело до розриву цілісності та фрагментації біоценозів. У результаті сосна витіснила ковила волосисту.



Фото 2.7. Гребля Дмитренківської ГЕС

Отже, існує багато видів загроз біотичному і ландшафтному різноманіттю долини річки Соб. Одні з них є чисто антропогенними, інші – активізованими людиною натуральними процесами. Здебільшого вони призводять до зменшення біотичного і ландшафтного різноманіття, порушення природної рівноваги та деградації ландшафтних комплексів досліджуваного регіону.

2.6. Екологічна ситуація у долині річки Соб

Відповідно до проведеної екологічної оцінки стану атмосферного повітря та ґрунтового покриву, долина річки Соб відноситься до умовно чистих територій. Умови проживання населення на більшій частині території є задовільними, у пригирловій частині долини вони є погіршеними. Це пов'язано із впливом Ладижинської ГЕС.

Аналіз рівня еколого-економічної збалансованості території за величиною її еколого-економічного потенціалу дозволив встановити, що у долині річки Соб відзначається середня еколого-економічна рівновага. Для цих територій необхідно впроваджувати помірні екологічні обмеження виробництва, що шкідливе для природного середовища та населення. Йдеться про необхідність вибіркових вимог до поліпшення виробничих технологій.

На досліджуваній території сформувався середній рівень техногенного навантаження на природне середовище (інтегральний показник від -0,39 до +0,45). У Липовці цей показник становить -0,43; в Іллінцях – -0,33; у Гайсині – -1,36.

За показником антропогенної змінності ландшафтних комплексів у долині річки Соб переважають сильно трансформовані – антропогенні ландшафти.

Відповідно до ймовірнісної оцінки антропоєкологічного ризику за екологічним потенціалом території у долині річки Соб виявлено помірний

рівень екологічного ризику (показник від $1 \cdot 10^{-3}$ до $4 \cdot 10^{-2}$) та середній рівень екологічного потенціалу території (інтегральний показник від +1,6 до -2,6).

Екологічний потенціал природних ландшафтів нижче середнього (інтегральний показник від -0,47 до -2,43). Потенціал стійкості природного середовища до техногенного навантаження середній (інтегральний показник від -0,49 до +0,8). Метеорологічний потенціал атмосфери від 0,66 до 0,95. Потенціал стійкості природних вод від 0,06 до 0,1. Потенціал стійкості ґрунтів від 51 до 60. Біотичний потенціал від 4,6 до 5,5.

Висновок до розділу 2

У результаті проведених досліджень виявлено, що основними проявами трансформації літогенної основи у долині річки Соб є створення кар'єрів і відвалів, штучних насипів, відносно рівних поверхонь, терасування схилів, засипка ерозійних форм у населених пунктах, створення та функціонування ставків і Дмитренківського водосховища, копанок, курганів, городищ, осушувальних меліоративних систем.

У долині річки Соб сформувались ділянки із несприятливим екологічним станом геологічного середовища у техногенно-порушених умовах. Зафіксовано високі показники техногенного навантаження на гірські породи літосфери. Тут відзначається середній та підвищений інженерно-геологічний ризик господарського освоєння території. Унаслідок техногенного освоєння літогенної основи зростає можливість прояву карстових, суфозійних, зсувних, ерозійних процесів, підтоплення, затоплення та просідання земної поверхні.

Виявлено, що найбільшими джерелами забруднення атмосфери у долині річки Соб є ДТЕК "Ладжинська ТЕС", Філія "Птахокомплекс" ТОВ «Вінницька птахофабрика», ПАТ по газопостачанню та газифікації "Вінницягаз" (м. Гайсин). Найбільшою густиною викидів виділяється Тростянецький район. У містах Липовець, Іллінці та Гайсин автомобільний транспорт привносить від 85 до 90 % у забруднення їх атмосфери. Тому тут

виявлено наднормативні концентрації пилу, карбон(II) оксиду, фенолу і його похідних сполук, сірчистого ангідриду, нітроген(IV) оксиду, формальдегіду.

Високий рівень забруднення атмосферного повітря протягом 2016 - 2019 років було виявлено у 15,4% проб, що були відібрані у селах досліджуваної території. Істотно забруднене атмосферне повітря пилом, чадним газом, вуглекислим газом, приземним озоном у селах Куна, Мар'янівка, Кочурів Гайсинського району, що пов'язано із впливом автотранспорту об'їзної дороги м. Гайсин.

У порівнянні з 2017 роком, у 2018 р. об'єми скидання забруднених стоків у водні об'єкти району дослідження зросли. Головними джерелами надходження забруднюючих речовин є комунальні (83 %) і промислові підприємства (17 %). Основним комунальним підприємством-забруднювачем поверхневих вод території є ДП «Іллінціводоканал».

Проведені протягом 2017 – 2019 років лабораторні аналізи показують істотне погіршення якості та ступеню безпечності питної води за мікробіологічними і санітарно-хімічними показниками у порівнянні з показниками 2013-2016 рр.

Проведені дослідження дозволили виявити такі основні загрози біотичному і ландшафтному різноманіттю у долині річки Соб: комплексний вплив антропогенних і натуральних чинників на види живих організмів і території, фрагментація природних ландшафтів під дією антропогенних чинників, знищення заплав, підвищення рівня рекреаційного навантаження та розширення зон відпочинку, випалювання сухої рослинності, збільшення інтенсивності руху машин на автошляхах, розширення забудови, біотичне забруднення, кар'єри та штольні, надмірна експлуатація екосистем (полювання, рибальство, заготівля лікарських рослин), комерційне вирубування лісу, зростання рівня інтенсифікації сільського господарства, осушувальна меліорація, несприятливі природні явища (ерозія, зсуви, підтоплення, ожеледі), порушення гідрологічного режиму річок внаслідок роботи гідроелектростанції, заліснення схилів річкових долин.

ВИСНОВКИ

1. Долина річки Соб простягається на 116 км у межах Липовецького, Погребищенського, Іллінецького, Гайсинського й Тростянецького адміністративних районів Вінницької області. У тектонічному відношенні вона приурочена до Уманського блоку Волино-Подільського мега-блоку Українського кристалічного щита, за схемою геоморфологічного районування – до Придніпровсько-Приазовської області пластово-денудаційних цокольних височин та низовин, з гідрологічного погляду – у межах Правобережної Дніпровської області зони достатньої водності, за схемою геоботанічного районування – у межах Східноєвропейської лісостепової провінції дубових лісів, остепнених луків та лучних степів. У долині річки Соб поширені ландшафти лучних остепнених заплав; лесових височин, розчленованих ярами та балками, врізаними до кристалічних порід із сірими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами, чорноземами типовими малогумусними та опідзоленими, з дубово-грабовими і грабовими дібровами, лучними степами.

2. Виявлено, що у долині річки Соб сформувались ділянки із несприятливим екологічним станом геологічного середовища у техногенно-порушених умовах. Зафіксовано високі показники техногенного навантаження на гірські породи, середній та підвищений інженерно-геологічний ризик господарського освоєння території. Унаслідок техногенного освоєння літогенної основи зростає можливість прояву суфозійних, зсувних, ерозійних процесів, підтоплення, затоплення та просідання земної поверхні.

3. Встановлено, що середній вміст гумусу у ґрунтовому покриві долини річки Соб становить 2,68 %. Близько 40 % ґрунтів досліджуваної території мають вміст гумусу нижче за критичний для Вінницької області. У ґрунтах виявлено низькі показники вмісту поживних речовин.

Рівень сумарної забрудненості ґрунтів важкими металами відносно невисокий. У долині річки Соб поширені помірно радіаційно-забруднені та

радіаційно-забруднені ґрунти. Досліджувана територія знаходиться у межах агроекологічної зони із задовільним агроекологічним потенціалом. Стійкість ґрунтів до забруднення відходами є слабкою та середньою.

4. Виявлено, що найбільшими джерелами забруднення атмосфери у долині річки Соб є ДТЕК "Ладжинська ТЕС", Філія "Птахокомплекс" ТОВ «Вінницька птахофабрика», ПАТ по газопостачанню та газифікації "Вінницязгаз". У містах Липовець, Іллінці та Гайсин виявлено наднормативні концентрації пилу, карбон(II) оксиду, фенолу і його похідних сполук, сірчистого ангідриду, нітроген(IV) оксиду, формальдегіду. Істотно забруднене атмосферне повітря пилом, чадним газом, вуглекислим газом, приземним озоном у селах Куна, Мар'янівка, Кочурів Гайсинського району, що пов'язано із впливом автотранспорту об'їзної дороги м. Гайсин.

5. Головними джерелами надходження забруднюючих речовин у поверхневі води долини річки Соб є комунальні (83 %) і промислові підприємства (17 %). Основним комунальним підприємством-забруднювачем поверхневих вод території є ДП «Іллінціводоканал». Концентрація забруднюючих речовин, переважно, не перевищує граничнодопустимі значення для господарсько-побутових вод. Виявлено помірний ступінь забрудненості, якість води відповідає класам чистих вод. Лише у межах міст Іллінці та Гайсин, унаслідок скидання стічних вод промислових і комунальних підприємств, якість води відповідає класу «умовна чиста».

6. Основними загрозами біотичному і ландшафтному різноманіттю долини р. Соб є комплексний вплив антропогенних і натуральних чинників на живі організми і території, фрагментація природних ландшафтів, знищення заплав, рекреаційні навантаження, випалювання сухої рослинності, збільшення інтенсивності руху машин на автошляхах, розширення забудови, біотичне забруднення, кар'єри та штольні, надмірна експлуатація екосистем, комерційне вирубування лісу, зростання рівня інтенсифікації сільського господарства, осушувальна меліорація, несприятливі природні явища, порушення гідрологічного режиму річок, заліснення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Совгіра С.В., Гончаренко Г.Є., Лаврик О.Д. Еколого-географічна характеристика долини Річки Соб (басейн Південного Бугу). – URL: http://www.rusnauka.com/20_AND_2009/Geographia/48565.doc.htm (дата звернення: 17.03.2019).
2. Екологічний паспорт Вінницької області за 2017 рік. – URL: <http://www.vin.gov.ua/dep-apr/stan-dovkillia/239-ekolohichni-pasporty/7520-ekolohichni-pasport-oblasti-za-2017-rik> (дата звернення: 11.01.2019).
3. Екологічний паспорт Вінницької області за 2018 рік. — URL: <http://www.vin.gov.ua/dep-apr/stan-dovkillia/239-ekolohichni-pasporty/7520-ekolohichni-pasport-oblasti-za-2018-rik> (дата звернення: 21.02.2019).
4. Яцентюк Ю. В. Людина в міських ландшафтах (на прикладі м. Вінниці). Ландшафти і сучасність. – Київ - Вінниця. - Вінниця: Гіпаніс, 2000. – С. 193 – 195.
5. Яцентюк Ю. В. Сполучні території екомережі Вінницької області. Природа. 2000. Вип. 2. С. 50-55.
6. Яцентюк Ю.В. Характеристика типів міських селитебних ландшафтів України // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И.Вернадского. – Серия География. – Т. 14 (53). - №1. – 2001. – С. 150 – 154.
7. Вінниччина: минуле та сьогодення. Краєзнавчі дослідження : матеріали ХХ Вінницької наук. істор. краєзнав. конф. – Вінниця, 2005. – 324 с.
8. Яцентюк Ю.В. Парадинамічні зв'язки та екопроблеми міських ландшафтів Центрального лісостепу України // Регіональні екологічні проблеми. – К.: Обрії, 2002. – С. 249 – 251.
9. Яцентюк Ю.В. Долинно-балково-яружний антропогенний парагенетичний ландшафтний комплекс. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. - Серія: Географія. – Вінниця: Гіпаніс, 2002. – Вип. 4. – С. 41 – 48.
10. Яцентюк Ю.В. Ландшафтно-технічні системи міст Центрального лісостепу України (на прикладі міста Вінниці): дис. кандидата геогр. наук: 11.00.11 / Яцентюк Юрій Васильович. – 2004. - 174 с.
11. Яцентюк Ю. В. Ландшафтно-технічні системи міст центрального лісостепу України (на прикладі міста Вінниці) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.11 «Констр. географія і рац. використання прир. ресурсів» / Юрій Васильович Яцентюк. – К., 2004. – 19 с.

12. Яцентюк Ю. В. Геоєкологія. Навчальний посібник. - Вінниця: «Едельвейс», 2007. – 396 с.
13. Яцентюк Ю. В. Антропогенні парагенетичні ландшафтні комплекси. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. - Серія: Географія. – Вінниця, 2006. – Вип. 12. – С. 43-48.
14. Яцентюк Ю. В. Наукове обґрунтування створення регіонального ландшафтного парку «Мурафа» / Ю. В. Яцентюк // Український географічний журнал. – 2006. – №4. – С. 34–37.
15. Яцентюк Ю. В., Ворона Є. І. Функціональне зонування території проектного регіонального ландшафтного парку „Мурафа” // Історія української географії. – 2006. – Вип. 2 (14). – С. 67–69.
16. Вінниччина: минуле та сьогодення. Краєзнавчі дослідження: мат. XXVI Вінницьк наук. істор. краєзн. конф. 10-11 жовт. 2014 р. – Вінниця, 2014. – 318 с.
17. Яцентюк Ю. В. Природа міста Вінниці. Вінниця: «Едельвейс і К», 2008. – 128 с.
18. Денисик Г.І., Яцентюк Ю. В. Вінниця та її околиці. Вінниця: «Тезис», 2008. – 128 с.
19. Яцентюк Ю. В., Ворона Є. І. Тваринний світ проектного РЛП «Мурафа». Екологічний вісник. – Київ: ВЕЛ, 2008, № 5. – С.32-33.
20. Яцентюк Ю. В. Геоєкологія. Навчальний посібник. - Вінниця: «Глобус-Прес», 2008. – 396 с.
21. Гижко Н.В. Перлини Вінниччини. – Вінниця: Фенікс; Інфракон-І, 2007. – 212 с.
22. Яцентюк Ю.В., Дейнека Д.А. Динаміка стану навколишнього природного середовища Вінницької області. Молодь за чисте довкілля та здоровий спосіб життя. – К., 2010. С.156-157.
23. Яцентюк Ю. В. Екомережа Вінницької області / Ю. В. Яцентюк. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс», 2011. – 128 с.
24. Яцентюк Ю. В. Національні природні ядра екомережі Вінницької області / Ю. В. Яцентюк // Український географічний журнал. – 2011. №2. – 48-52.
25. Yatsentiuk, Yu. V. The national core areas of Vinnitsia region. Ukrainian Geographical Journal. 2011. No. 2. P.48-52.
26. Яцентюк Ю. В. Сполучні території екомережі Вінницької області. III-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю. - Т.1. – Вінниця: ВНТУ, 2011.- С.279-282.
27. Яцентюк Ю. В. Динаміка стану навколишнього природного середовища Вінницької області з 1991 по 2009 роки. Природно-ресурсний потенціал збалансованого (сталого) розвитку України. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2011. – Т.1. - С.346-348.

28. Yatsentyuk, Yu. V. Ekomerezha Vinnytskoi oblasti [Econetwork of Vinnytsia region]. Vinnytsia: Edelweis i K. 126.
29. Денисик Г.І. Природнича географія Поділля / Денисик Г.І. - Вінниця: ЕкоБізнесЦентр, 1998. - 184 с.
30. Яцентюк Ю. В., Ярова Д. В. Особливості екомережі Вінницької області // Актуальні проблеми сучасної науки та наукових досліджень: Зб. наук. праць. – Вип. 2. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2012. – С. 289–293.
31. Яцентюк Ю. В. Геоекологія. Навчальний посібник. - 2-ге видання з доповненнями. - Вінниця: «ТОВ «Вінницька міська друкарня», 2012. – 396 с.
32. Яцентюк Ю. В. Регіональна екомережа Вінницької області // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. № 1-2, 2012. – С. 77-85.
33. Yatsentyuk Yu. V. The recovery territory of the ecological network of Vinnytsia region. Proceedings of the First All-Ukrainian Sciences Conference for students, undergraduates, graduate students and young scientists: Ecology, neoecology, environmental protection and balanced nature management. 2012. P. 126-128.
34. Яцентюк Ю. В. Відновлювальні території екомережі Вінницької області. Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: мат. I Всеукр. наук. конф. студ., маг., асп. та молод. вч. – Харків: Вид-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. – С.126-128.
35. Яцентюк Ю. В. Загрози біотичному та ландшафтному різноманіттю Вінницької області / Ю. В. Яцентюк, Є. І. Ворона // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – 2012. – Вип. 24. – С.26–32.
36. Yatsentyuk Yu. V. The regional econetwork of Vinnitsya region. Man and Environment. Issues of Neoecology. No 1-2, 2012. – P. 77-85.
37. Денисик Г.І. Простори Вінниччини / Денисик Г.І., Любченко В.Є. – Вінниця: ЕкоБізнесЦентр, 1999. - 92 с.
38. Денисик Г.І., Любченко В.Є. Подільське Побужжя. / Г.І. Денисик – Вінниця: ЕкоБізнесЦентр, 1999. – С. 50–75.
39. Яцентюк Ю. В. Водогосподарські антропогенні парагенетичні ландшафтні системи // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Харків. 2013. – Вип. 3-4. – С. 147–152.
40. Y. Yatsentyuk Vodohospodarski antropohenni parahenetychni landshaftni systemy. Liudyna ta dovkillia. Problemy neoeokolohii. 2013. 3-4, 147-152.
41. Яцентюк Ю. В. Структура та ієрархія антропогенних парагенетичних ландшафтних систем / Ю. В. Яцентюк // Антропогенне ландшафтознавство: перспективи розвитку: Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції. – Вінниця: ТОВ «Вінницька міська друкарня», 2013. – С. 136–138.

42. Яцентюк Ю. Парадинамічні і парагенетичні зв'язки та ландшафти / Ю. Яцентюк // Географічна наука і практика: виклики епохи: Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 130-річчю географії у Львівському університеті: У 3-х т. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – Т.2. – С.89–91.
43. Яцентюк Ю. В. Екокоридори Вінницької області / Ю. В. Яцентюк // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. – Харків: Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – С. 153–154.
44. Заповідні об'єкти Вінниччини / уклад.: О. Г. Яворська (заг. ред.), І. І. Українець, В. Л. Романчук та ін. – Вінниця: Велес, 2005. – 102 с. : кол. іл., табл.
45. Яцентюк Ю. В. Екомережа як антропогенна парагенетична ландшафтна система (на прикладі Вінницької області) / Ю. В. Яцентюк // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – 2014. – Вип. 26. – С. 17–24.
46. Яцентюк Ю. В. Перспективні історико-географічні заповідні об'єкти Вінниччини / Ю. В. Яцентюк // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 4. Географія і сучасність. – 2014. – Вип. 20 (32). – С. 168–173.
47. Яцентюк Ю. В. Промислові антропогенні парадинамічні та парагенетичні ландшафтні системи міста Вінниці / Ю. В. Яцентюк // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2014. – Вип. 3-4 (22). – С. 94–98.
48. Яцентюк Ю. В. Історико-географічні заповідні об'єкти Вінницької області / Ю. В. Яцентюк, Н. Ю. Татаренко // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження: Збірник наукових праць ВДПУ / Відп. ред. А. В. Гудзевич. – Вінниця, 2014. – Вип. 11 (16). – С. 7–9.
49. Яцентюк Ю. В. Природно-заповідний фонд Вінницької області / Ю. В. Яцентюк, Н. Ю. Татаренко // Географія та екологія: наука і освіта: Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю). – Умань: ВПЦ «Візаві», 2014. – С. 365–368.
50. Яцентюк Ю. В. Історія дослідження антропогенних парадинамічних і парагенетичних ландшафтних систем / Ю. В. Яцентюк // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 4. Географія і сучасність. – 2014. – Вип. 19 (31). – С. 45–52.
51. Яцентюк Ю. В. Динаміка стану водних мас Вінницької області за період з 1991 по 2013 роки / Ю. В. Яцентюк, Н. О. Ящук // Географія, екологія, туризм: теорія, методологія, практика: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 25-річчю географічного факультету Тернопільського національного

- педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. – Тернопіль: СПМ «Тайп», 2015. – С. 259–260.
52. Яцентюк Ю. В. Регіональні центри біорізноманіття Могилів-Подільського району / Ю. В. Яцентюк // Матеріали П'ятої Могилів-Подільської науково-краєзнавчої конференції. – Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2015. – С. 456–462.
53. Яцентюк Ю. В., Гавришук Ю. І. Природно-заповідний фонд Поділля. Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження: Зб-к наук. праць. – Вінниця, 2015. – Вип.12 (17). – С.62-64.
54. Яцентюк Ю. В. Динаміка стану навколишнього природного середовища Вінницької області / Ю. В. Яцентюк, Н. О. Ящук // Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження: Зб-к наук. праць. – Вінниця, 2015. – Вип.12 (17). – С.58-60.
55. Yatsentiuk, Yu V. Urban landscape-technical systems (on the example of the city of Vinnytsia). Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD», 2015. – 200 p.
56. Яцентюк Ю. В. Біоцентри локальної екомережі Мурованокуриловецького району Вінницької області / Ю. В. Яцентюк // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія. – 2016. – Вип.1 (64). – С. 36–41.
57. Яцентюк Ю. В. Особливості тваринного світу регіонального ландшафтного парку «Мурафа» / Яцентюк Ю. В., Григоренко Ю. М. // Materiály XII mezinàrodní vědecko-praktická conference “Věda a vznik” – 2016. – Dil.10. Technické vědy. Chemie a chemické technologie. Geografie a geologie. Moderních informačních technologií. Stavebnictví a architektura. Matematika: Praha. Publishing House “Education and Science” s.r.o – Stran. 57-59.
58. Яцентюк Ю. В. Парагенетичні та парадинамічні зв'язки в антропогенних ландшафтних системах // Українська географія: сучасні виклики: Зб. наук. праць: У 3-х т. – К.: Принт-Сервіс, 2016. – Т.ІІ. – С. 354–356.
59. Яцентюк Ю. В. Природні туристичні об'єкти Чернівецького району Вінницької області. / Ю. В. Яцентюк, А. М. Євсович // Materials of the XII International scientific and practical conference, “Science without borders”, - 2016. Volume 17. Ecology. Geography and geology. Chemistry and chemical technology. Agriculture. Veterinary medicine.- Sheffield. Science and education LTD. - P.52-54.
60. Яцентюк Ю. В. Історико-культурні туристично-рекреаційні ресурси Чернівецького району Вінницької області / Ю. В. Яцентюк, А. М. Євсович // Materiały XII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji “Europejska nauka XXI powieką - 2016”, Volume 13. Ecologia. Geografia i geologia. Chemia i chemiczne technologie. Rolnictwo.- Przemysł. Nauka i studia - Str. 52-54.
61. Яцентюк Ю. В. Екомережа Мурованокуриловецького району як парадинамічна антропогенна ландшафтна система / Ю. В. Яцентюк // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – 2016. – Вип. 28, № 3-4. – С. 35–44.

62. Яцентюк Ю. В. Особливості рельєфу Чернівецького району Вінницької області / Ю. В. Яцентюк, А. М. Євсович // Географія та екологія: наука і освіта: Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю). – Умань: ВПЦ «Візаві», 2016. – С. 213–216.
63. Яцентюк Ю. В. Сполучні території екомережі Мурованокуриловецького району / Ю. В. Яцентюк // Матеріали Першої Мурованокуриловецької науково-краєзнавчої конференції. – Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2016. – С. 26 – 30.
64. Яцентюк Ю. В. Географія Поділля і туризм. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів географічних спеціальностей ВНЗ III-IV рівнів акредитації. – Вінниця: Видавництво «Друкарня «Діло», 2016. – 36 с.
65. Яцентюк Ю. В. Регіональні центри біорізноманіття Крижопільського та Піщанського районів Вінницької області / Яцентюк Ю. В., Зірковська В. А. // Materials of the XII International scientific and practical conference, “Conduct of modern science”, - 2016. Volume 18. Geography and geology. Chemistry and chemical technology. Mathematics. Physics.- Sheffield. Science and education LTD. - P.12-14.
66. Яцентюк Ю. В. Перспективи створення Подільсько-Дністровського національного природного парку / Яцентюк Ю. В., Кочержук Я. І. // Materials of the XII International scientific and practical conference, “Conduct of modern science”, - 2016. Volume 18. Geography and geology. Chemistry and chemical technology. Mathematics. Physics.- Sheffield. Science and education LTD. - P.15-17.
67. Яцентюк Ю. В. Локальні сполучні території екомережі Мурованокуриловецького району Вінницької області / Яцентюк Ю. В., Кочержук Я. І. // Materiály XIII mezinárodní vědecko - praktická konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti - 2017» (22 - 28 února 2017 г.). – Vol. 9. Stavebnictví a architektura Geografie a geologie Matematika Moderních informačních technologií: Praha. Publishing House «Education and Science» 2017. - Stran. 52-54.
68. Яцентюк Ю. В. Річки Крижопільського району Вінницької області. / Ю. В. Яцентюк, В. А. Зірковська // Materiály XIII mezinárodní vědecko - praktická konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti - 2017» (22 - 28 února 2017 г.). – Vol. 9. Stavebnictví a architektura Geografie a geologie Matematika Moderních informačních technologií: Praha. Publishing House «Education and Science» 2017. – Stran.42-44.
69. Подільські джерела: альманах. № 4: Архітектурна Вінниччина: час, простір, особистості / ред. Л. М. Загородня. – Вінниця : Правда АРТ, 2012. – 191 с.
70. Реєстр природно-заповідного фонду Вінницької області / уклад.: Є. І. Вороніна, І. М. Кононова, О. В. Коник; заг. ред. О. Г. Яворської. – Вінниця, 2005. – 51 с.
71. Яцентюк Ю. Перспективні до заповідання території Мурованокуриловецького району / Ю. Яцентюк // Матеріали Другої Мурованокуриловецької науково-краєзнавчої конференції. – Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2017. – С. 443–450.

72. Яцентюк Ю. Річки Чернівецького району Вінницької області / Ю. Яцентюк // Матеріали Першої Чернівецької наукової історико-краєзнавчої конференції. – Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2017. – С. 246–249.
73. Яцентюк Ю. В. Екомережа Могилів-Подільського району / Ю. В. Яцентюк // Матеріали Шостої Могилів-Подільської науково-краєзнавчої конференції. – Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2017. – С. 420–423.
74. Яцентюк Ю. В. Регіональні центри біорізноманіття Крижопільського та Піщанського районів Вінницької області / Ю. В. Яцентюк, В. А. Зірковська // Актуальні питання географічних, біологічних і хімічних наук: основні наукові проблеми та перспективи дослідження: Зб. наук. праць ВДПУ / Відп. ред. А. В. Гудзевич. – Вінниця, 2017. – Вип.14 (19). – С. 24–25.
75. Яцентюк Ю. В. Екомережа Могилів-Подільського району / Ю. В. Яцентюк // Шоста Могилів-Подільська науково-краєзнавча конференція / Матеріали конференції, (Могилів-Подільський, 27-28 жовтня 2017 р.) – Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2017. – С.420 – 423.
76. Яцентюк Ю. В. Натуральні ландшафти Чернівецького району Вінницької області / Ю. В. Яцентюк, А. М. Дмитришена // Перша Чернівецька наукова історико-краєзнавча конференція / Матеріали конференції, (сmt.Чернівці, 6 жовтня 2017 р.) – Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2017. – С.174 – 179.
77. Яцентюк Ю. В. Класифікація і типологія парадинамічних антропогенних ландшафтних систем / Ю. В. Яцентюк // Природні ресурси регіону: проблеми використання, ревіталізації та охорони: Матеріали III-го міжнародного наукового семінару. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – С. 386– 390.
78. Яцентюк Ю. В. Міські парадинамічні антропогенні ландшафтні системи / Ю.В. Яцентюк // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія». – 2018. – Вип.18. – С. 69–79.
79. Яцентюк Ю. В. Класифікація парагенетичних і парадинамічних зв'язків у ландшафтних системах. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія" Екологія". – 2018. – Вип. 19. – С.30-38.
80. Яцентюк Ю. В. Сполучні території парадинамічної антропогенної ландшафтної системи екомережі Жмеринського району / Ю. В. Яцентюк // Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2018: Збірник тез доповідей XXI Міжнародної науково-практичної конференції. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. – С. 206–209.
81. Яцентюк Ю. В. Парадинамические связи в горнопромышленных парадинамических антропогенных ландшафтных системах Украины / Ю. В. Яцентюк // Магілеўскі мерыдьян. – Т.18. – Вып.1-2 (41-42). – 2018. – С.71– 76.
82. Яцентюк Юрий Васильевич. Парадинамическая антропогенная ландшафтная система экосети Могилёв-Подольского района Винницкой области Украины / Ю. В.

Яцентюк // Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология. 2018. Вып.2.- с.35-49.

83. Яцентюк Ю. В. Парадинамічні антропогенні ландшафтні зони гідрогеологічного та гідрологічного впливів гірничопромислових об'єктів на довкілля / Ю. В. Яцентюк // Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах: Матеріали науково-практичної конференції. – Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. – С. 79–83.

84. Яцентюк Ю. В. Парадинамическая зона минерального (геоморфологического) влияния водохранилищ Подольского региона Украины / Ю. В. Яцентюк // Проблемы на географията. – 2018. – Вып. 1-2. – С. 101–112.

85. Яцентюк Ю. В. Екомережа Жмеринського району як парадинамічна антропогенна ландшафтна система / Ю. В. Яцентюк // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – 2018. – Вип. 30, № 1-2. – С.101–109.

86. Яцентюк Ю. В. Восстановительные территории парадинамической антропогенной ландшафтной системы экосети Могилев-Подольского района Винницкой области Украины / Ю. В. Яцентюк // Магілєўскі мерыдыян. – 2018. – Т.18. – Вып.3-4 (43-44). – С.22–26.

87. Яцентюк Ю. Ключові території парадинамічної антропогенної ландшафтної системи місцевої екомережі Ямпільського району / Ю. Яцентюк // Матеріали Першої Ямпільської науково-красназавчої конференції. – Ямпіль–Вінниця: ПП Балук І.Б., 2018. – С. 27–30.

88. Яцентюк Ю. Регіональні центри біорізноманіття Жмеринського району як складові парадинамічної антропогенної ландшафтної системи місцевої екомережі / Ю. Яцентюк // Слідами історії Жмеринського краю: Матеріали першої науково-красназавчої конференції. – Вінниця: ФОП Бабій І.В., 2018. – С. 427–430.

89. Яцентюк Ю. В. Парадинамічна зона біотичного впливу гірничопромислових парадинамічних антропогенних ландшафтних систем. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. - Серія: Географія. – Вінниця, 2018. – Вип. 30. – № 3-4.- С. 10-19.

90. Яцентюк Ю. В. Ландшафтні комплекси долини річки Соб / Яцентюк Ю. В., Гулько А. І. // Materials of the XV International scientific and practical Conference Fundamental and applied science - 2019 , October 30 - November 7, 2019: Sheffield. Science and education LTD - 72 p. – Vol.12. - p. 25-27.

91. Яцентюк Ю. В. Пам'ятки археології як історико-культурні туристично-рекреаційні ресурси Калинівського району Вінницької області / Яцентюк Ю. В., Ужун А. Р. // Materials of the XV International scientific and practical Conference Fundamental and applied science - 2019 , October 30 - November 7, 2019: Sheffield. Science and education LTD -72 p. - Vol. 13. - p.15-17.

92. Яцентюк Ю. В. Особливості поверхневих вод регіонального ландшафтного парку „Мурафа” / Яцентюк Ю. В. // Буша: славетні сторінки історії / Матеріали науково-краєзнавчої конференції, 12 жовтня 2019 р, с. Буша Ямпільського району . - Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2019.- 196 с. – С. 163-169.
93. Яцентюк Ю. В. Регіональні парадинамічні антропогенні ландшафтні системи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеню докт. геогр. наук: [спец.] 11.00.11 «Конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів» / Яцентюк Юрій Васильович; Київський нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – Київ, 2019. – 40 с.
94. Яцентюк Ю. В. Водні ресурси Калинівського району Вінницької області / Яцентюк Ю. В., Ужун А. Р. // Матеріали за XV міжнародна научна практична конференція, Бъдещето въпроси от света на науката - 2019 , 15 - 22 декември 2019 г. География и геология. Математика. Съвременните информационни технологии. Технически науки.: София.« Бял ГРАД-БГ » - Vol. 13. 108 с. - с. 3-5.
95. Яцентюк Ю. В. Екологічна ситуація у долині річки Соб / Яцентюк Ю. В., Гулько А. І. // Матеріали за XV міжнародна научна практична конференція, Бъдещето въпроси от света на науката - 2019, 15 - 22 декември 2019 г.: София. « Бял ГРАД-БГ » - 60 с. – Vol.12.- р.24-26.
96. Яцентюк Ю. В. Регіональні центри біорізноманіття екомережі Могилів-Подільського району Вінницької області / Яцентюк Ю. В. // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування : Матеріали VII Міжнародної наукової конференції молодих вчених, 28 – 29 листопада 2019 р. – Харків, 2019. – 227 с. – С.114-116.