

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)
Факультет аграрних технологій та екології

(повне найменування факультету)
Кафедра екології

(повне найменування кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

МОЖЛИВОСТІ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ ОБ'ЄКТІВ
СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ ПІВНІЧНОГО СХОДУ ВОЛИНСЬКОЇ
ОБЛАСТІ

спеціальність 101 Екологія
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Екологія»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ЕОС - 41
НЕСТЕРУК Сергій Федорович

(підпис)

Керівник:
к.геогр.н., доцент
ФЕДОНЮК Микола Ананійович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 20__ р.
к.геогр.н., доцент
Гарант освітньої програми:
Федонюк Віталіна Володимирівна

(підпис)

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет аграрних технологій та екології

Кафедра екології

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 10 Природничі науки

Спеціальність: 101 Екологія

Освітня програма: «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«__» _____ 2026 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Нестеруку Сергію Федоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

Можливості адаптації до змін клімату об'єктів Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області

Керівник роботи: Федонюк Микола Ананійович, к. геогр. н., доцент

затверджені наказом закладу вищої освіти від «__28__» лютого 2026 р. № 102/01-02_

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: «__01__» червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: літературні джерела, статистична та довідкова

література, інформація з відкритих джерел, дані власних аналітичних та статистичних досліджень, практичних оцінок і розрахунків.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): 1) Загальна фізико-географічна характеристика території дослідження 2) Джерела кліматичних даних та методи їх обробки 3) Особливості сучасної зміни клімату в межах Волинської області. 4) Аналіз регіональних проявів змін клімату за даними ст. Любешів. 4) Розробка рекомендацій щодо адаптації до зміни клімату в об'єктах Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області. 5) Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу: 1. Картосхема Смарагдової мережі району дослідження. 2. Статистичні дані щодо динаміки зміни клімату у Волинській області. 3. Характеристика чинників, які визначають регіональні прояви змін клімату за даними ст. Любешів. Таблиці, графіки, діаграми. 4. Перспективи вирішення наявних екологічних проблем, пов'язаних із змінами клімату. 5. Рекомендовані заходи щодо адаптації до змін клімату. 6. Висновки і рекомендації.

6. Консультанти розділів роботи

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

--	--	--	--

7. Дата видачі завдання « ____ » _____ 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Вибір та обґрунтування теми</i>	<i>Вересень - Жовтень 2025</i>	
2.	<i>Огляд літератури із досліджуваної проблеми</i>	<i>Листопад – Грудень 2025</i>	
3.	<i>1 розділ</i>	<i>Листопад – Грудень 2025</i>	
4.	<i>2 розділ</i>	<i>Січень – Березень 2026</i>	
5.	<i>3 розділ</i>	<i>Березень – Квітень 2026</i>	
6.	<i>Висновки та пропозиції</i>	<i>Квітень – Травень 2026</i>	
7.	<i>Формування списку використаних джерел</i>	<i>Квітень 2026</i>	
8.	<i>Формування додатків</i>	<i>Травень 2026</i>	
9.	<i>Оформлення ілюстративного матеріалу</i>	<i>Травень 2026</i>	
10.	<i>Нормоконтроль</i>	<i>Травень 2026</i>	
11.	<i>Інструментальна перевірка на академічний плагіат</i>	<i>До 01.06.2026</i>	
12.	<i>Представлення кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту</i>	<i>10.06.2026</i>	

Здобувач вищої освіти _____ (_____) (підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (_____) (підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Нестерук С.Ф. Можливості адаптації до змін клімату об'єктів Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області. Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Екологія» спеціальності 101 Екологія. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2026.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з 3 розділів, вступу, висновків, переліку посилань та додатків.

Об'єктом даного дослідження є об'єкти Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області та регіональні кліматичні зміни на їх території.

Метою даної магістерської роботи є аналіз впливу регіональних змін клімату на природні комплекси об'єктів Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області.

Методи дослідження - збір інформації, моделювання, прогнозування і вивчення стану об'єкти Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області, аналіз і синтез, порівняння і аналогія, методи аналізу та співставлення літературних даних щодо екологічного стану природних комплексів. Актуальність дослідження регіональних змін клімату полягає в тому, що необхідно уже зараз почати вживати заходів для зменшення впливу клімату на особливо цінні природні комплекси та ландшафти. Якщо ігнорувати цю проблему, то в майбутньому наслідки будуть катастрофічними як для людства, так і для усієї природи. Території Смарагдової мережі якраз представляють собою такі високоцінні екосистеми, тому вони потребують розробки заходів та рекомендацій щодо адаптації до зміни кліматичних умов та супутних біотичних і абіотичних чинників у довкіллі.

Результати виконання кваліфікаційної роботи бакалавра: дано фізико-географічну характеристику території об'єктів Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області; визначено кліматичні особливості даної місцевості для теплої та холодної пів року, а також особливості формування клімату; за даними метеостанції Любешів створено та проаналізовано таблиці динаміки основних

метеорологічних показників за 8 років (період 2018 – 2025 рр.), на основі цих даних було побудовано графічні матеріали і визначені основні тенденції регіональних змін клімату.

Подальший розвиток виявлених процесів регіональних змін клімату в парку може призвести до їх інтенсивного негативного впливу на природно-ландшафтні комплекси. Варто відмітити, що такий вплив вже проявляється, зокрема, шляхом ураження великої площі деревостанів шкідниками та хворобами лісу, які набули значного поширення через зміни клімату (теплі зими, невимерзання личинок шкідників, відсутність природньої санації збудників хвороб в умовах низьких температур). Особливої уваги потребує моніторинг стану водних комплексів та водно-болотних угідь, оскільки підвищення температур та зростання випаровуваності може призвести до скорочення площі особливо цінних в складі Смарагдової мережі водно-болотних угідь та озерних комплексів.

Ключові слова: Смарагдова мережа, Волинська область, клімат, кліматичні зміни, метеорологічні показники, природні комплекси, вплив клімату.

ANNOTATION

Nesteruk S.F. Possibilities of adaptation to climate change of objects of the Emerald Network of the North-East of the Volyn region. Manuscript.

Qualification work of the bachelor of EP "Ecology" specialty 101 Ecology. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

The bachelor's thesis consists of 3 sections, introduction, conclusions, list of references and appendices.

The object of this study is the objects of the Emerald Network of the North-East of the Volyn region and regional climate changes on their territory.

The purpose of this master's thesis is to analyze the impact of regional climate changes on the natural complexes of the objects of the Emerald Network of the North-East of the Volyn region.

Research methods - information collection, modeling, forecasting and studying the state of the objects of the Emerald Network of the North-East of the Volyn region, analysis and synthesis, comparison and analogy, methods of analysis and comparison of literary data on the ecological state of natural complexes. The relevance of the study of regional climate changes lies in the fact that it is necessary to start taking measures now to reduce the impact of the climate on especially valuable natural complexes and landscapes. If we ignore this problem, then in the future the consequences will be catastrophic for both humanity and all of nature. The territories of the Emerald Network are precisely such high-value ecosystems, therefore they require the development of measures and recommendations for adaptation to changing climatic conditions and associated biotic and abiotic factors in the environment.

Results of the bachelor's qualification work: a physical and geographical characteristic of the territory of the Emerald Network objects of the North-East of the Volyn region is given; the climatic features of this area for the warm and cold seasons are determined, as well as the features of climate formation; according to the data of the Lyubeshiv weather station, tables of the dynamics of the main meteorological indicators for 8 years (period 2018 - 2025) were created and analyzed, based on these

data, graphic materials were constructed and the main trends in regional climate change were determined.

Further development of the identified processes of regional climate change in the park may lead to their intensive negative impact on natural landscape complexes. It is worth noting that such an impact is already manifested, in particular, by the defeat of a large area of forest stands by pests and forest diseases, which have become widespread due to climate change (warm winters, non-freezing of pest larvae, lack of natural sanitation of pathogens in conditions of low temperatures). Monitoring the state of water complexes and wetlands requires special attention, since an increase in temperatures and increased evaporation may lead to a reduction in the area of particularly valuable wetlands and lake complexes within the Emerald Network.

Keywords: Emerald Network, Volyn region, climate, climate change, meteorological indicators, natural complexes, climate impact.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ ТА ДЕФІНІЦІЇ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ.....	12
1.1. Смарагдова мережа: історія появи терміну та його значення.....	12
1.2. Поява і функціонування Смарагдової мережі в Україні.....	16
Висновки до розділу 1.....	19
РОЗДІЛ 2. СМАРАГДОВА МЕРЕЖА ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: СКЛАД ТА ХАРАКТЕРИСТИКА.....	20
2.1. Структура Смарагдової мережі у Волинській області.....	20
2.2. Характеристика основних об'єктів Смарагдової мережі Волині.....	22
2.3. Об'єкти та території Смарагдової мережі Північного Сходу Волині...24	
Висновки до розділу 2	33
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ДИНАМІКИ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТЯГОМ 2018 – 2025 РР. ТА МОЖЛИВОСТЕЙ АДАПТАЦІЇ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ.....	35
3.1. Умови формування клімату в Північно-Східному Поліссі Волинської області.....	35
3.2. Динаміка змін клімату протягом 2018 – 2025 рр.: методологія дослідження.....	42
3.3. Аналіз одержаних результатів.....	43
3.4. Потенційний вплив кліматичних змін на екосистеми та рекреаційну діяльність.....	52
Висновки до розділу 3	54
ВИСНОВКИ.....	55
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	57

ВСТУП

Актуальність теми. Кліматичні трансформації переважно спричиняють деструктивний вплив на довкілля. Вже нині їхні прояви помітно відчуються як населенням, так і природними системами. З кожним роком зростає тривалість і частота періодів аномальної спеки, дедалі частіше виникають повені, урагани та посухи, які охоплюють значні території та характеризуються більшою інтенсивністю порівняно з попередніми десятиліттями. Унаслідок цього підвищуються показники температури й кислотності вод Світового океану, зазнають змін океанічні течії, а рівень моря невпинно зростає. Поглиблюються процеси деградації лісових екосистем і сільськогосподарських угідь, загострюється проблема дефіциту прісної води. Кліматичні зрушення супроводжуються не лише підвищенням температурних показників, а й істотними змінами в існуванні популяцій диких тварин, зокрема трансформацією їхніх природних ареалів.

Вагомим чинником зростання глобальної температури впродовж останніх десятиліть є антропогенна діяльність. Основними передумовами кліматичних змін виступають інтенсивне використання викопних паливних ресурсів та нераціональне енергоспоживання. Парникові гази, що утворюються внаслідок господарської діяльності людини, посилюють прояв парникового ефекту. Значні обсяги викидів, пов'язані з функціонуванням теплоенергетики, транспорту, аграрного сектору, промислового виробництва та лісових пожеж, спричиняють накопичення тепла в приземних шарах атмосфери, перешкоджаючи його розсіюванню у космічному просторі. На сучасному етапі Україна належить до держав із суттєвими обсягами викидів парникових газів.

Вивчення регіональних проявів кліматичних змін є особливо важливим з огляду на необхідність своєчасного впровадження заходів щодо зменшення антропогенного навантаження на кліматичну систему. Ігнорування цієї проблематики в перспективі може спричинити масштабні та незворотні наслідки для людської цивілізації й природного середовища. Такі зміни можуть суттєво вплинути на вразливі екосистеми, наприклад – на об'єкти Смарагдової мережі.

Смарагдова мережа – це загальноєвропейська система природоохоронних територій, створена з метою збереження рідкісних та зникаючих видів флори і фауни, а також цінних природних оселищ, що мають особливе значення для збереження біологічного та ландшафтного різноманіття Європи.

Мережа формується в межах держав – учасниць Ради Європи відповідно до положень Бернської конвенції про охорону дикої флори, фауни та природних середовищ існування в Європі.

Основу Смарагдової мережі становлять території особливого природоохоронного значення (Areas of Special Conservation Interest), які визначаються для охорони видів рослин і тварин, що перебувають під загрозою зникнення; збереження рідкісних та типових природних оселищ; підтримання екологічної рівноваги регіонів; збереження природних міграційних шляхів тварин, перелітних та мігруючих птахів. Смарагдова мережа є аналогом мережі Natura 2000 у країнах Європейського Союзу та охоплює держави, що не входять до ЄС. В Україні формування Смарагдової мережі є важливою складовою міжнародних зобов'язань держави у сфері охорони довкілля та спрямоване на збереження цінних природних територій, рідкісних видів і середовищ їх існування відповідно до європейських природоохоронних стандартів.

Мета та завдання кваліфікаційної роботи бакалавра. Основною метою дослідження є оцінювання регіонального впливу сучасних кліматичних змін на природні комплекси об'єктів Смарагдової мережі на Північно-Східному Поліссі Волинської області України, в межиріччі Прип'яті та Стоходу.

Для досягнення поставленої мети передбачено виконання таких *завдань*: 1) надати комплексну фізико-географічну характеристику територій Смарагдової мережі, які досліджувалися; 2) визначити та систематизувати кліматичні особливості досліджуваної території; 3) дослідити динаміку кліматичних показників протягом 2018 – 2025 рр. за даними метеостанції Любешів і проявів сучасних кліматичних змін у межах даної зони та з'ясувати їхній вплив на стан природно-ландшафтних комплексів упродовж визначеного часового інтервалу.

Об'єктом дослідження виступає територія ландшафтних комплексів, які відносяться до Смарагдової мережі на Північному Сході Волинської області та специфіка її мікрокліматичних умов у контексті глобальних змін клімату. *Предметом* дослідження є закономірності регіонального впливу сучасних кліматичних змін на природно-ландшафтні комплекси зазначених територій.

Під час виконання роботи було використано інструменти штучного інтелекту (ШІ) для редагування і форматування тексту теоретичних розділів виключно як допоміжний засіб для уточнення формулювань, опрацювання літературних джерел, графічного представлення результатів. Усі твердження, оцінки та висновки належать автору і ґрунтуються на власному аналізові.

Наукова новизна роботи пов'язана з тим, що вперше проведено комплексне дослідження регіональних проявів сучасних кліматичних змін та їхнього впливу на природно-ландшафтні комплекси об'єктів Смарагдової мережі на Волині із застосуванням інтегрованого підходу до аналізу кліматичних і екологічних процесів. У межах дослідження вперше здійснено системний аналіз динаміки основних кліматичних показників на локальному рівні територій Смарагдової мережі з урахуванням сучасних тенденцій глобальних кліматичних трансформацій; виявлено регіональні особливості прояву кліматичних змін у межах природоохоронних територій Поліського регіону; встановлено взаємозв'язки між змінами температурного режиму, режиму зволоження та станом ландшафтних систем території дослідження; оцінено ступінь вразливості даних природних екосистем до сучасних коливань погоди та екстремальних явищ; набуло подальшого розвитку наукове обґрунтування необхідності адаптаційних природоохоронних заходів на територіях природно-заповідного фонду та інших особливо цінних природних екосистем в умовах змін клімату.

Отримані результати поглиблюють наукові уявлення про регіональні аспекти впливу глобальних кліматичних процесів на функціонування природних екосистем і можуть бути використані для вдосконалення системи моніторингу довкілля, прогнозування екологічних ризиків та розроблення стратегій адаптації.

Структура роботи: вступ, три розділи, висновки, перелік посилань.

РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ ТА ДЕФІНІЦІЇ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ

1.1. Смарагдова мережа: історія появи терміну та його значення

Смарагдова мережа (англ. Emerald Network) – панєвропейська екологічна мережа природоохоронних територій, що створена з метою збереження видів дикої флори, фауни та природних оселищ, які перебувають під загрозою зникнення на континентальному рівні, та забезпечення їхнього довгострокового існування. Екологічний підхід до збереження біорізноманіття в Європі витісняє традиційні рамки локальних заповідних об'єктів, орієнтуючись на міждержавну координацію захисних територій через єдину мережу, де охорона біотичних компонентів здійснюється на основі науково обґрунтованих критеріїв і довгострокових стандартів міжнародних природоохоронних угод [38].

Термін «Смарагдова мережа» виник у контексті виконання міжнародних зобов'язань, що випливають із ратифікації Бернської конвенції – Конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі, прийнятої 19 вересня 1979 року й такої, що набрала чинності 1 червня 1982 року.

Бернська конвенція стала фундаментальним міжнародним документом, який не лише закріпив загальні принципи охорони біорізноманіття, а й започаткував механізм створення єдиної мережі територій особливого природоохоронного інтересу – Emerald Network. Офіційне започаткування мережі відбулося в 1989 році рішенням Постійного комітету Бернської конвенції (Recommendation N 16/1989) [34, 35, 38].

Сам термін «Emerald Network» був обраний як символ єдності та цінності природного середовища, оскільки смарагд традиційно асоціюється з дорогоцінністю та стійкістю. Мережа розглядається як «еко-система смарагдових островів» – сукупність взаємопов'язаних об'єктів, де кожен елемент відіграє важливу роль у підтримці загальної біорізноманітної структури.

Головна мета появи Смарагдової мережі та віднесення до неї природоохоронних територій полягає в довгостроковому збереженні видів дикої флори та фауни й природних середовищ їхнього існування, що підпадають під

спеціальний охоронний режим відповідно до списків, затверджених Постійним комітетом Бернської конвенції (Резолюції N 4 і № 6) [38].

Основні завдання створення даної мережі включають: 1) науково обґрунтований відбір територій, що мають значну природоохоронну цінність для збереження конкретних видів та оселищ (Areas of Special Conservation Interest — ASCIs); 2) біогеографічну оцінку запропонованих територій на предмет їх достатності для досягнення завдань мережі; 3) національне призначення та управління територіями після їхнього включення до мережі, із подальшим моніторингом і оцінюванням ефективності природоохоронних заходів [35, 37].

Системи ASCIs, що формують мережу (див. табл. 1.1), включає ділянки з оселищами, які підтримують значну частку популяцій видів, перелічених у додатках до Бернської конвенції, зокрема – видів, які є рідкісними, ендемічними, мігруючими або таких, що перебувають під загрозою зникнення [36, 37].

Таблиця 1.1. – Статистичні показники розвитку Смарагдової мережі у Європі та в Україні(розроблено за [38]).

Показник	Європа	Україна
Кількість територій	Близько 3500	377
Загальна площа	понад 1 млн км ²	понад 8 млн га
Частка території держав	Залежить від країни	13–14 % території країни
Кількість охоронюваних видів	понад 1000 видів флори і фауни	понад 200 видів
Кількість типів оселищ	понад 200	близько 70
Період активного формування	1990–2025 рр.	2009–2025 рр.

Смарагдова мережа має статус міжнародного природоохоронного інструменту, виконання якого зобов'язані забезпечувати всі держави – сторони Бернської конвенції. Створення мережі на національному рівні є одним з ключових способів дотримання державами своїх міжнародних зобов'язань щодо охорони природного спадку Європи.

Екологічний статус ASCIs в кожній країні включає прийняття відповідних національних законів або нормативно-правових актів, що забезпечують захист цих територій від діяльності, яка негативно впливає на природні цінності. Цей міжнародний механізм узгоджує зусилля національних і регіональних суб'єктів у сфері природоохоронної політики (див. табл. 1.2) [38].

Таблиця 1.2. – Основні функції Смарагдової мережі (розроблено за [38]).

Функція	Характеристика	Екологічне значення
Консерваційна	Охорона рідкісних видів та оселищ	Запобігання втраті біорізноманіття
Моніторингова	Систематичні спостереження за станом екосистем	Раннє виявлення деградаційних процесів
Регуляторна	Обмеження господарської діяльності	Зменшення антропогенного навантаження
Наукова	Проведення досліджень	біогеографічних Формування доказової природоохоронної політики
Освітня	Поширення екологічних знань	Підвищення екологічної свідомості населення
Інтеграційна	Узгодження природоохоронних стратегій держав	Міжнародна співпраця у сфері довкілля

Важливо також зазначити, що мережа Natura 2000, яка діє в межах Європейського Союзу, функціонально відповідає стандартам Бернської конвенції і вважається внеском країн ЄС до Смарагдової мережі, що сприяє гармонізації підходів до природоохоронної діяльності у всій Європі.

Станом на 2025–2026 роки Смарагдова мережа охоплює близько 3500 природоохоронних об'єктів у країнах, що приєдналися до Бернської конвенції, включаючи як членів ЄС, так і держави – спостерігачі.

В Україні мережа розвивається з 2009 року, і на кінець 2025 року до неї включено 377 територій загальною площею понад 8 млн гектарів, що становить приблизно 13,4 % території країни. Ці території обрано відповідно до критеріїв, затверджених Бернською конвенцією, та біогеографічно оцінено, щоб забезпечити репрезентативність ключових оселищ і видів [5, 35, 36, 38].

За оцінками експертів, українська частина мережі забезпечує охорону близько 40 % видів і природних оселищ, для збереження яких вона створюється, що свідчить про необхідність подальшого розширення та вдосконалення мережі.



Рисунок 1.1. Блок-схема процедури включення природоохоронних або цінних ландшафтів до Смарагдової мережі.

Смарагдова мережа відіграє важливу роль не лише у збереженні біорізноманіття, а й у формуванні сталих моделей природокористування. Забезпечення функціонування мережі сприяє покращенню умов для сталого розвитку природно-важливих територій; зміцненню наукового моніторингу екосистем; координації дій державних і недержавних організацій з охорони природи; інтеграції національних природоохоронних стратегій у діючі європейські стандарти [35].

Важливим є те, що завдяки мережі зростають можливості для міжнародної співпраці у сфері збереження популяцій видів, підтримки міграційних шляхів тварин, управління ландшафтними комплексами та протидії фрагментації природних середовищ.

1.2. Поява і функціонування Смарагдової мережі в Україні

Формування Смарагдової мережі в Україні є складовою імплементації міжнародних природоохоронних зобов'язань держави та важливим інструментом інтеграції національної екологічної політики до загальноєвропейської системи збереження біорізноманіття. Правовою основою створення мережі стало приєднання України до Бернської конвенції, що передбачає запровадження спеціальних механізмів охорони рідкісних видів флори і фауни та середовищ їх існування. Реалізація положень Конвенції на національному рівні зумовила необхідність ідентифікації територій, які відповідають міжнародним критеріям природоохоронної цінності, з подальшим наданням їм спеціального статусу територій особливого природоохоронного інтересу (Areas of Special Conservation Interest – ASCIs) [35, 38].

Практичний етап формування української частини мережі розпочався у 2009 році за координації профільних міністерств та наукових установ природоохоронного спрямування. Науково-методичне обґрунтування відбору територій здійснюється із застосуванням біогеографічного підходу, що передбачає аналіз репрезентативності екосистем, ступеня збереженості природних оселищ, наявності рідкісних та зникаючих видів, а також оцінку цілісності ландшафтних комплексів. Важливим критерієм є відповідність ділянок перелікам видів і типів оселищ, затверджених резолюціями Постійного комітету Конвенції [38].

Організаційно процес формування мережі включає декілька послідовних етапів: інвентаризацію природних територій, підготовку стандартних інформаційних форм, проведення національної експертної оцінки, погодження матеріалів на міжнародному рівні та затвердження об'єктів Секретаріатом Рада

Європи. Така багаторівнева процедура забезпечує наукову обґрунтованість відбору ділянок і прозорість ухвалення рішень щодо їх включення до мережі.

Станом на сучасний етап розвитку природоохоронної політики в Україні сформовано одну з найбільших за площею частин Смарагдової мережі серед держав Східної Європи. До її складу входять сотні територій, що охоплюють різноманітні природні комплекси – від поліських водно-болотних угідь і заплавних ландшафтів до степових екосистем, гірських масивів і приморських акваторій. Загальна площа запропонованих ділянок становить понад десятину території держави, що свідчить про вагомий внесок України у збереження європейської природної спадщини [5, 35].

Просторово мережа характеризується значною репрезентативністю біогеографічних регіонів України – Поліського, Лісостепового, Степового, Карпатського та Причорноморського. Найбільша концентрація об'єктів спостерігається у межах територій із високим рівнем природності ландшафтів та значною часткою природно-заповідного фонду. Водночас важливу роль відіграють і напівприродні території, що виконують функції екологічних коридорів, забезпечуючи міграцію видів та підтримання генетичного обміну між популяціями [38].

Функціональне значення Смарагдової мережі в Україні полягає у збереженні біотичного та ландшафтного різноманіття, підтриманні екологічної рівноваги регіонів, стабілізації кліматорегулюючих процесів та зменшенні негативних наслідків антропогенного навантаження. Території мережі забезпечують охорону значної кількості видів, занесених до національних та міжнародних червоних списків, а також рідкісних типів природних оселищ, що перебувають під загрозою деградації. Особливе значення мають водно-болотні екосистеми, ліси природного походження та степові ділянки, які виконують ключові екосистемні функції – регулювання водного режиму, депонування вуглецю, формування мікроклімату та збереження ґрунтового покриву.

Управління територіями мережі базується на принципах збалансованого природокористування, екосистемного підходу та сталого розвитку.

Господарська діяльність у межах таких ділянок регламентується з урахуванням необхідності мінімізації впливу на природні комплекси, збереження середовищ існування видів та підтримання природних процесів саморегуляції екосистем. Важливим інструментом забезпечення ефективного функціонування мережі є екологічний моніторинг, що передбачає систематичні спостереження за станом популяцій, динамікою оселищ і змінами біотичних угруповань [36, 37].

Смарагдова мережа також відіграє суттєву роль у розвитку транскордонного природоохоронного співробітництва. Узгодженість підходів до охорони природних комплексів сприяє формуванню спільних екологічних коридорів із сусідніми державами, що особливо важливо для збереження мігруючих видів птахів і ссавців. У цьому контексті українська частина мережі розглядається як невід'ємний елемент загальноєвропейської екологічної інфраструктури, сумісної з принципами функціонування мережі Natura 2000.

Соціально-економічний вимір функціонування мережі проявляється у створенні передумов для розвитку екологічно орієнтованого туризму, рекреаційної діяльності, наукових досліджень і природоохоронної освіти. Збереження природних ландшафтів підвищує інвестиційну привабливість регіонів, сприяє формуванню позитивного іміджу територій та стимулює впровадження принципів «зеленої» економіки. Водночас екологічні обмеження спрямовані на попередження виснаження природних ресурсів та збереження екосистемних послуг для майбутніх поколінь [36].

Попри значні досягнення, розвиток Смарагдової мережі в Україні супроводжується низкою проблем, зокрема недостатнім рівнем фінансування природоохоронних заходів, потребою вдосконалення законодавчого забезпечення, складністю погодження меж територій із землекористувачами та необхідністю посилення системи державного екологічного контролю. В умовах зростання антропогенного навантаження, кліматичних змін і трансформації землекористування особливої актуальності набуває розширення мережі, удосконалення механізмів управління та інтеграція сучасних геоінформаційних технологій у процеси моніторингу [35, 37].

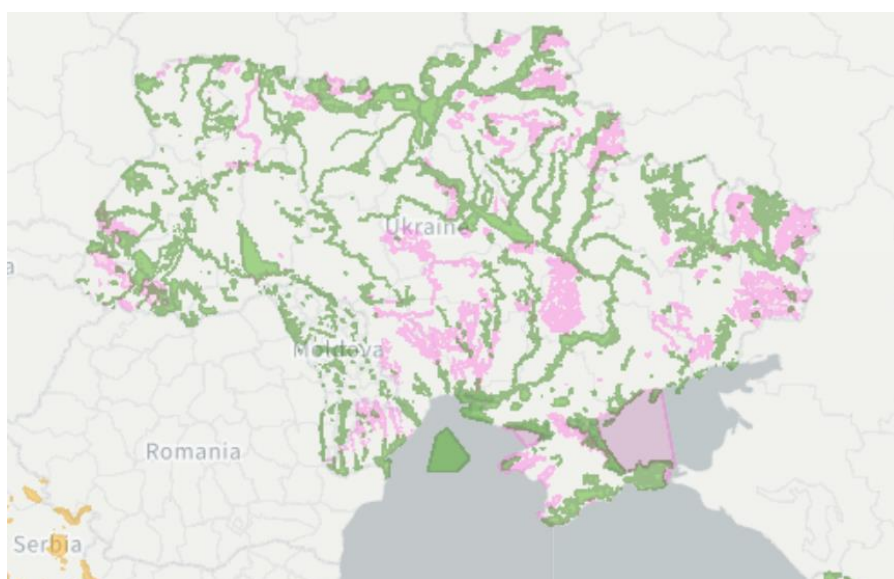
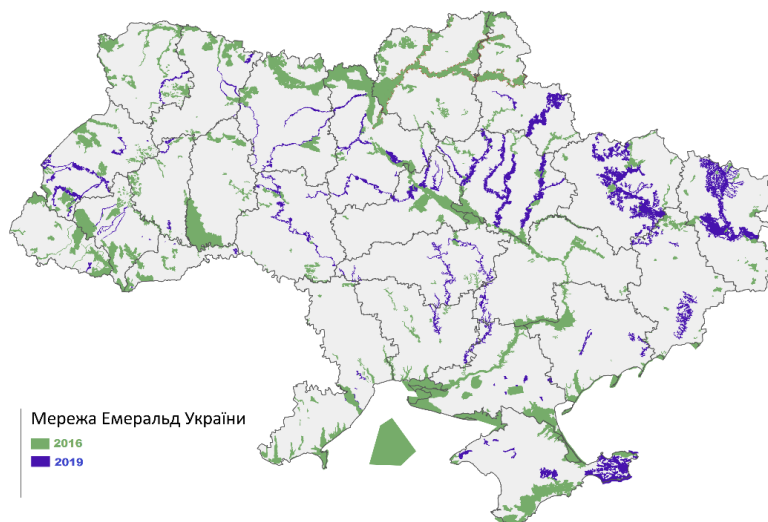


Рисунок 1.2. Картосхеми об'єктів Смарагдової мережі в Україні, станом на 2019 р. та актуальна карта, лютий 2026 р. (подано за даними офіційного сайту Смарагдової мережі [38]).

Висновок до розділу 1: отже, Смарагдова мережа в Україні є стратегічним інструментом реалізації державної екологічної політики, спрямованої на збереження біорізноманіття, підтримання екологічної стабільності ландшафтів та виконання міжнародних зобов'язань у сфері охорони довкілля. Її подальший розвиток визначає перспективи гармонізації національної природоохоронної системи з європейськими стандартами та формування цілісної екологічної мережі континентального рівня.

РОЗДІЛ 2. СМАРАГДОВА МЕРЕЖА ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: СКЛАД ТА ХАРАКТЕРИСТИКА

2.1. Структура Смарагдової мережі у Волинській області

Смарагдова мережа у Волинській області є частиною національної системи природоохоронних територій України та інтегрується у загальноєвропейську мережу об'єктів особливого природоохоронного інтересу (Areas of Special Conservation Interest — ASCIs). Структура мережі на регіональному рівні формується за принципами біогеографічного й екосистемного підходів та передбачає включення територій, що репрезентують різноманітні природні комплекси Полісся [1]. На рис. 2.1 представлено склад об'єктів, що відносяться до Смарагдової мережі у Волинській області станом на 01.02. 2026 р. (подано за даними офіційного сайту [38]).

Смарагдова мережа. Актуальний стан					
Код	Назва EN	Назва	Площа (га)	Біог	
UA0000024	Cheremskiy Nature Reserve	Природний заповідник Черемський	2949	CON	
UA0000025	Shatskyi	Шацький	54128	CON	
UA0000044	Prypiat-Stokhid National Nature Park	Національний природний парк Прип'ять-Стохід	38940	CON	
UA0000112	Tsumanska Pushcha	Цуманська пуща	42852	CON	
UA0000167	Zakh?dne Pobuzhzhia	Західне Побужжя	14222	CON	
UA0000168	Stokhid-Nobel	Стохід-Нобель	41874	CON	
UA0000170	Zaplava Turia - Rrypiat	Заплава Турія - Прип'ять	16196	CON	
UA0000171	Turiyskiy	Турійський	17019	CON	
UA0000243	Liubokhynskiy	Любохинський	3793	CON	
UA0000251	Prybuzhzhia	Прибужжя	14263	CON	
UA0000252	Chornohuzka	Чорногузька	2136	CON	
UA0000258	Markovychi	Марковичі	53	CON	
UA0000262	Cherevaskiy Lis	Череваський ліс	1749	CON	
UA0000334	Styr river valley in Volyn region	Долина річки Стир у Волинській області	16847.4	CON	

Рисунок 2.1 Структура та склад Смарагдової мережі у Волинській області України (подано за: <https://emerald.land.kiev.ua/>).

Як бачимо за вказаним переліком об'єктів, які відносяться до складу територій та оселищ Смарагдової мережі у Волинській області (див. рис. 2.1 та таблиці 2.1, 2.2), серед них – як великі та добре відомі об'єкти природно-заповідного фонду нашого регіону (наприклад, Черемський природний заповідник або національні парки Волинської області), так і окремі ландшафтні та геоботанічні комплекси, лісові масиви, які є місцем оселення видів, що перебувають під охороною, згідно Бернської конвенції.

Таблиця 2.1. – Основні об’єкти (ядра) Смарагдової мережі у Волинській області (складено за даними: <https://emerald.land.kiev.ua/>)

№	Код у складі	об’єктів Смарагдової мережі	Назва	Тип	Площа (га)
1	UA0000024	Черемський	Природний заповідник		2949
2	UA0000025	Шацький	Національний природний парк		54128
3	UA0000044	Прип’ять-Стохід	Національний природний парк		38940
4	UA0000112	Цуманська пуша	Національний природний парк		42852
5	UA0000167	Західне Побужжя	Природна територія		14222
6	UA0000168	Стохід-Нобель	Природна територія		41874
7	UA0000170	Заплава Турія Прип’ять	– Природна територія		16196
8	UA0000171	Турійський	Природна територія		17019
9	UA0000243	Любохинський	Природна територія		3793
10	UA0000251	Прибужжя	Природна територія		14263
11	UA0000252	Чорногузька	Природна територія		2136
12	UA0000258	Марковичі	Природна територія		53
13	UA0000262	Череваський ліс	Природна територія		1749
14	UA0000334	Долина річки Стир	Природна територія		16847

У табл. 2.2 наводиться також перелік додаткових, потенційних об’єктів Смарагдової мережі у Волинській області (так званий «тіньовий список»), в якому представлені перспективні для внесення до неї цінні природні території, які запропоновані громадськими організаціями або науковцям. Цей список – це база для офіційного розширення природоохоронних територій в Україні, яка

допомагає заповнити прогалини у захисті оселищ та видів, що потребують спеціальної охорони [38].

Таблиця 2.2. – Додаткові об’єкти Смарагдової мережі Волинської області, перспективні до внесення (резервний список, подано за: <https://emerald.land.kiev.ua/>)

№	Код	Назва	Площа (га)
1	UA0000475	Липине	3328.4
2	UA0000476	Озеро Тур	1424.6
3	UA0000477	Оріхівські озера	900.6
4	UA0000478	Рись	285.5
5	UA0000479	Смольне	1420.9

2.2. Характеристика основних об’єктів Смарагдової мережі Волині

На даний час до структури Смарагдової мережі у межах Волинської області України входить 14 об’єктів ПЗФ (природно-заповідного фонду) та природних територій (табл. 2.1).

Дані об’єкти включають водно-болотні угіддя, ліси, заплави річок та природні луки.

Основними ядрами Смарагдової мережі є національні природні парки та заповідник, які забезпечують охорону рідкісних видів і середовищ існування (Черемський природний заповідник, Шацький національний природний парк, національний природний парк «Прип’ять – Стохід» та Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуща»).

Додаткові території та «резервні» об’єкти, перспективні до внесення до мережі, виконують роль екологічних коридорів та буферних зон для підтримки загальної структури та зв’язності регіональної Смарагдової мережі на Волині.

Площа окремих об’єктів є дуже різною та варіюється від десятків або сотень гектарів до понад 50 000 га (Шацький НПП) [12, 13, 38, 40].

Смарагдова мережа Волинської області складається з наступних типів елементів: 1) Території з високою природною цінністю (заповідники, Черемський природний заповідник); 2) Національні природні парки (НПП) (Шацький, «Прип'ять – Стохід», Ківерцівський НПП «Цуманська пуща»). Ці території виконують функції ядра мережі, забезпечуючи охорону рідкісних та ендемічних видів флори і фауни. 3) Буферні зони і коридори. Включають ліси, заплави річок, болотні масиви та напівприродні ландшафти, що з'єднують ядра мережі. Вони важливі для підтримки міграційних маршрутів видів, збереження генетичного різноманіття та регуляції водного режиму. 4) Супутні природоохоронні території (заказники, ботанічні та гідрологічні пам'ятки природи). Виконують функцію додаткового захисту видів і середовищ існування, доповнюючи ядра та коридори мережі. 5) Екологічна і видова складова, або різні типи оселищ (водно-болотні угіддя (озера, ставки, річкові заплави) – критично важливі для водоплавних птахів; лісові масиви змішаного та хвойного типу – місця проживання рідкісних ссавців, птахів та комах; степові та лучні угіддя – підтримка біорізноманіття трав'янистої флори. 5) Окремі види флори та фауни: рідкісні та охоронювані види, включені до Червоної книги України та Бернської конвенції. Наприклад, журавель сірий, орлан-білохвіст, лось європейський, бобер та інші види. Рослинний склад включає реліктові та ендемічні види, характерні для Полісся та водно-болотних екосистем [12, 13, 38].

Просторова організація мережі передбачає наявність ядер мережі: вони займають 10–12 % території Смарагдової мережі Волині, переважно в межах об'єктів ПЗФ області, національних парків та інших малозмінених антропогенною діяльністю територій. Буферні зони та коридори, які займають 35–38 % території регіону, забезпечують екологічну зв'язність між ядрами мережі. Супутні об'єкти: це ще 10–15 % територій природних ландшафтів, що створюють додатковий захист ключових видів та оселищ [19, 38].

Просторова структура передбачає ієрархію: ядро → буфер → коридор, що забезпечує оптимальне функціонування мережі на регіональному рівні та підтримку екологічної стабільності природних комплексів Волинської області.

2.3. Об'єкти та території Смарагдової мережі Північного Сходу Волині

Північно – Східне Полісся Волинської області – це цікавий підрайон Західного Полісся України, що характеризується густою мережею водних об'єктів, озерних комплексів та водно-болотних угідь. Основою його є природні ландшафтні системи межиріччя Прип'яті та Стоходу, значні масиви природних ландшафтних комплексів та водно-болотних угідь тут охороняються в межах найбільшого об'єкту ПЗФ та Смарагдової мережі в даному районі – НПП «Прип'ять – Стохід», а також – в межах менших за площею, та не менш значущих за біорізноманіттям та екологічною роллю природних територій: Заплава Турія – Прип'ять та Стохід – Нобель (див. рис. 2.2 та рис. 2.3) [13, 21, 22, 38, 39, 40].

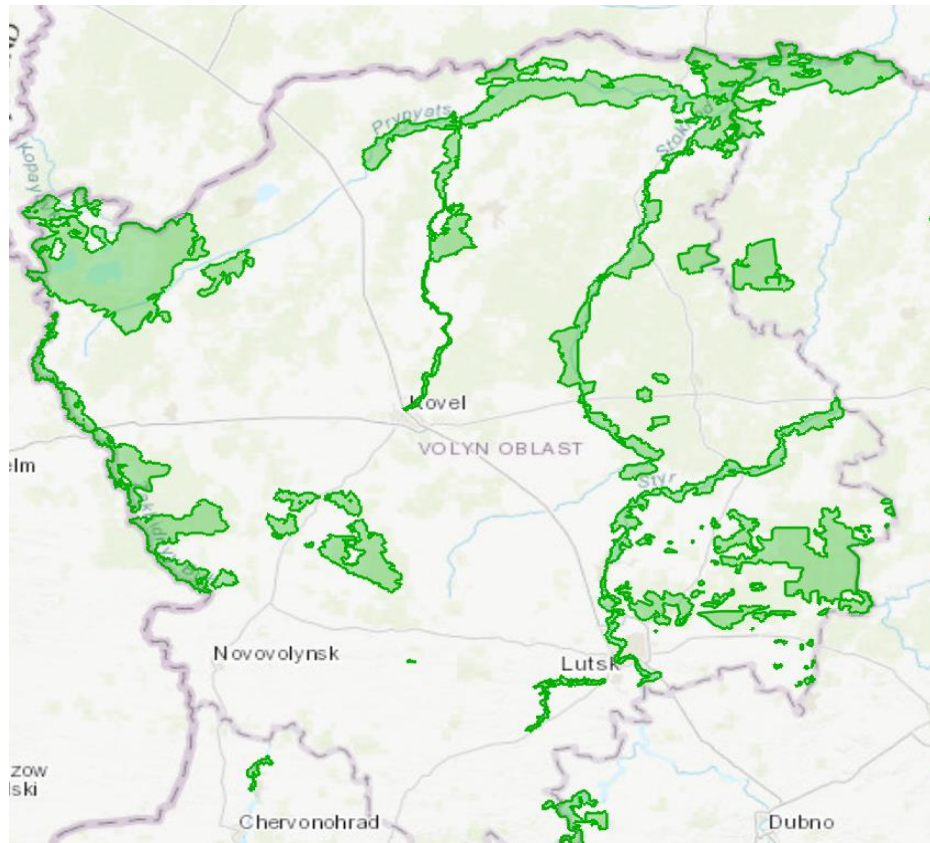


Рисунок 2.2 Смарагдова мережа в межах Волинської області України (подано за [38]).

Таким чином, в контексті розгляду Північно-Східного району Волинської області ми проаналізували особливості кліматичних змін та можливості їх негативного впливу на біоту і екосистеми для трьох об'єктів Смарагдової

мережі: 1) НПП «Прип'ять – Стохід»; 2) Природної території «Заплава Турії – Прип'ять»; 3) Природної території «Стохід – Нобель» (див. рис. 2.3).

Виділення даних елементів Смарагдової мережі в окремий підрайон пояснюється високим рівнем схожості їх екосистем та ландшафтних комплексів (це – заплавні комплекси Прип'яті та її приток, Турії та Стоходу, озерні системи, водно-болотні угіддя у межиріччі названих річок). Переважання ділянок з близьким до поверхні заляганням ґрунтових вод, боліт, озер та густа мережа поверхневих водотоків – ці природні особливості, характерні для типових ландшафтів природної зони мішаних лісів, зумовлює високу залежність екостану систем від кліматичних чинників, зокрема – від режиму атмосферних опадів, температури та випаровування [38].

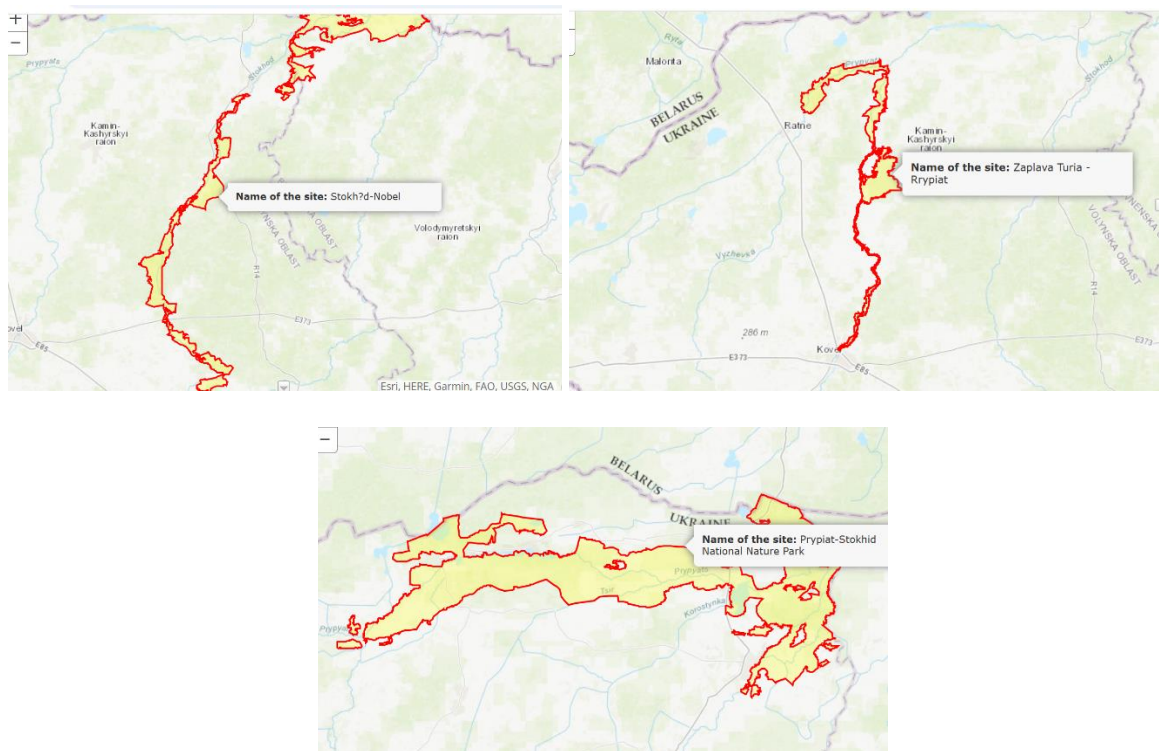


Рисунок 2.3 Об'єкти Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області України (подано за [38]).

Зупинимося на короткій характеристиці вказаних об'єктів Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області.

Національний природний парк «Прип'ять – Стохід» було засновано відповідно до указу Президента України Віктор Ющенко у 2007 році. Територія парку охоплює площу 39 315,5 га, з яких частина земель передана установі в

постійне користування, а інші ділянки залишаються у власності попередніх землекористувачів без вилучення [1, 6, 7, 23, 24, 27, 28, 29].

Парк розташований у північно-східному регіоні Волинської області в межах Камінь-Каширського району та охоплює території низки місцевих громад. Його просторове положення зумовлює прикордонний характер території: північні рубежі межують із Білорусь, східні – прилягають до територій Рівненської області, в тому числі і до природоохоронних об'єктів Рівненщини, а західні – лежать на межі із сусідніми районами Волині. Значна частина меж НПП визначається внутрішньогосподарськими лініями землекористування.

У плані конфігурації територія парку має вигляд великого витягнутого масиву складної багатокутної форми, що простягається переважно в широтному напрямку вздовж долини Прип'ять. Основний просторовий каркас доповнюється численними ізольованими фрагментами – лісовими урочищами та кварталами, які формують мозаїчну структуру даної природоохоронної території.

З адміністративно-господарської точки зору парк об'єднує кілька функціональних складових. До його структури входять спеціалізовані природоохоронні науково-дослідні відділення, створені на землях, переданих адміністрації установи у постійне користування. Крім того, територія включає окремі ділянки лісництв державних і міжгосподарських лісових підприємств, а також землі територіальних громад. Така організація забезпечує поєднання заповідного режиму з традиційними формами природокористування без вилучення земель у їхніх власників [7, 23, 24, 29].

Просторово парк витягнутий із заходу на схід уздовж заплавної частини річкової системи Прип'ять. Його межі сягають прикордонних районів, зокрема поблизу населених пунктів та природних водойм, серед яких важливу роль відіграють місцеві озерні комплекси.

Згідно зі схемою фізико-географічного районування, територія парку належить до Верхньоприп'ятської акумулятивної низовини, що входить до складу Волинське Полісся в межах Українське Полісся. Ця область є частиною

зони мішаних лісів Східноєвропейська рівнина та вирізняється типовими рисами поліського ландшафту.

Природні умови місцевості сформувалися під впливом льодовикових і водно-льодовикових процесів, унаслідок чого переважають піщані моренно-флювіогляціальні відклади. Ґрунтовий покрив представлений здебільшого дерново-підзолистими різновидами, а значний рівень зволоження зумовлює поширення заболочених територій. Частка боліт у межах регіону є однією з найбільших в Україні, що визначає унікальність місцевих природних комплексів. Тут також розташований один із найбільших болотних масивів нашої держави – Кременне, який має важливе гідрологічне та природоохоронне значення.

Територія парку характеризується помірно континентальним кліматом із достатнім зволоженням, м'якими зимами та відносно теплим літом. Формування погодних умов відбувається переважно під впливом повітряних мас атлантичного походження; у холодний період року сюди періодично надходять арктичні вторгнення, тоді як у літній сезон спостерігається вплив трансформованих тропічних мас. Середньорічна кількість атмосферних опадів у межах населеного пункту Любешів (в якому працює метеорологічна станція) становить близько 600 мм, що відповідає середнім показникам для типового поліського регіону [1, 6, 7, 23, 24, 27, 28, 29].

У фізико-географічному відношенні парк розташований у межах рівнинної частини атлантико-континентальної кліматичної області. Середні температурні показники свідчать про помірну м'якість клімату: річна температура перевищує $+7\text{ }^{\circ}\text{C}$, найхолодніший місяць має від'ємні значення близько $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а найтепліший – понад $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Безморозний період триває приблизно шість – п'ять місяців, проте в контексті зміни клімату він суттєво подовжується в останні роки.

Гідрологічна мережа парку представлена рівнинними водотоками зі спокійною течією та переважанням снігового живлення; дощові та підземні води відіграють другорядну роль у формуванні стоку [6, 7, 23, 27].

Ландшафтна структура території вирізняється значною різноманітністю. Тут поєднуються плоскі слабодрензовані рівнини з лучно-болотними й оглеєними

грунтами, заболочені заплави з торфовищами, добре осушені надзаплавні тераси з піщаними дерново-підзолистими грунтами, моренні підвищення з хвилястим рельєфом, а також знижені перезволожені ділянки, де поширені вільшняки, чагарники та болотисті луки. Унаслідок цього ґрунтовий покрив відзначається строкатістю, однак домінують малородючі піщані та торфowo-болотні різновиди, що обмежує можливості інтенсивного землеробства.

Верхньоприп'ятський регіон відомий значною кількістю озер заплавного походження. У структурі земельних угідь переважають ліси та болотні масиви, значні площі займають природні луки, тоді як частка орних земель є порівняно невеликою [23, 24].

Флористичне багатство території вирізняється наявністю десятків рідкісних видів судинних рослин, занесених до національних природоохоронних переліків. Серед них трапляються особливо вразливі представники рослинного світу, що мають обмежене поширення.

Тваринний світ парку відзначається високим ступенем збереженості та різноманіття, що зумовлено значними площами водно-болотних екосистем. У межах території зафіксовано сотні видів хребетних тварин — риб, земноводних, плазунів, птахів і ссавців. Значна їх частина належить до рідкісних або зникаючих і перебуває під охороною на національному та міжнародному рівнях. Деякі представники фауни мають статус видів, що перебувають під загрозою зникнення у світовому масштабі.

Територія парку охоплює цінні водно-болотні угіддя міжнародного значення, а також численні менші об'єкти природно-заповідного фонду — заказники, пам'ятки природи та гідрологічно важливі ділянки. Завдяки цьому національний парк фактично акумулює найцінніші природні комплекси регіону.

Відповідно до природоохоронного законодавства, у межах парку встановлено диференційований режим використання території шляхом функціонального зонування [7, 23, 24].

Заповідна зона виконує роль природоохоронного ядра, де зберігаються найцінніші та найменш порушені природні комплекси. Тут забезпечується

максимальний рівень охорони ландшафтів, екосистем і біоценозів, а будь-яка господарська діяльність обмежується. Такі території мають особливу наукову цінність, оскільки зберігають природні процеси у первісному стані та слугують своєрідним резервом генетичного й біоценотичного різноманіття.

Зона регульованої рекреації призначена для короткочасного відпочинку населення та організації туризму. У її межах прокладаються туристичні маршрути, екологічні стежки, облаштовуються місця відпочинку. Водночас діяльність відвідувачів суворо регламентується з метою недопущення надмірного навантаження на природні комплекси. Тут поєднуються рекреаційна діяльність, екологічна просвіта та заходи зі збереження біорізноманіття.

Зона стаціонарної рекреації передбачає розміщення об'єктів тривалого відпочинку – туристичних баз, кемпінгів, санаторно-оздоровчих закладів та інфраструктури обслуговування. Її формують у місцях із високою ландшафтною привабливістю та достатньою стійкістю природних комплексів до антропогенного впливу. Орні землі в межах даного національного парку займають 10,9% його площі; значний процент припадає на природні луки (12,8%), болота (27,4%) і ліси (42,2%) [7, 23, 24].

Господарська зона охоплює території, де дозволено традиційні види господарювання з обов'язковим дотриманням екологічних вимог. Тут розташовані населені пункти, сільськогосподарські угіддя, лісгосподарські ділянки та об'єкти комунальної інфраструктури. Управління цією зоною спрямоване на раціональне використання ресурсів і впровадження принципів збалансованого природокористування [7].

Перелік рідкісних представників флори парку є доволі об'ємним: у межах його території виявлено 33 види вищих судинних рослин, що включені до Червоної книги України. Серед них особливої уваги заслуговують найуразливіші види, зокрема тисдалія голостебла та фегоптерис з'єднуючий, які мають обмежене поширення та потребують посиленого природоохоронного режиму.

Тваринний світ Національний природний парк «Прип'ять–Стохід» відзначається винятковим біорізноманіттям, що зумовлено високим ступенем

збереженості природних середовищ існування, передусім водно-болотних екосистем. У межах парку представлена значна кількість рідкісних і вразливих видів тварин. Станом на сьогодні тут зафіксовано 267 видів хребетних, серед яких переважають птахи, а також представлені риби, земноводні, плазуни й ссавці. Порівняльний аналіз свідчить про вагоме значення фауни парку в масштабах регіону та держави: частка хребетних становить понад дві третини від видового складу Волині та більше третини від загальноукраїнських показників. Значний відсоток становлять види, що перебувають під державною та міжнародною охороною відповідно до природоохоронних переліків і конвенцій.

Серед усього видового складу тварин парку сім видів включено до Європейського Червоного списку тварин як такі, що перебувають під глобальною загрозою зникнення. До них належать казарка червоноголова, шуліка рудий, орлан-білохвіст, деркач, очеретянка прудка, вовк та видра річкова.

Крім того, у межах парку охороняються вісімнадцять видів тварин, занесених до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (МСОП). Серед них є представники різних систематичних груп, в тому числі риби, земноводні, плазуни та ссавці, що підкреслює комплексну природоохоронну цінність даної території [7, 23, 24].

Результати спеціальних досліджень свідчать, що в межах парку зареєстровано 65 видів хребетних тварин, включених до Червоної книги України, що підтверджує його важливу роль у збереженні рідкісних представників національної фауни.

До складу природоохоронної території входять значні частини двох водно-болотних угідь міжнародного значення, які охороняються згідно Рамсарської конвенції – заплавних комплексів річок Стохід і Прип'ять. Також парк охоплює численні гідрологічні та лісові заказники й ботанічні пам'ятки природи, причому більшість цих об'єктів зосереджена саме в межах зазначених водно-болотних екосистем, що підсилює їхню міжнародну природоохоронну значущість.

Діяльність парку зосереджена на збереженні унікальних природних та історико-культурних комплексів, здійсненні екологічного моніторингу,

наукових дослідженнях, розвитку рекреації й туризму та екологічній освіті населення. Рути [7, 23, 24]. «До ділянок, що традиційно використовуються для рекреаційних цілей (відпочинку на природі) відносяться:

- 1) ур. ГЕС - 10,0 га;
- 2) с. Заріка - 8,0 га;
- 3) пляжі біля смт. Любешів - 15,0 га;
- 4) пляжі біля с. Заручі - 6,0 га; 5) ур. Сирині - 2,0 га;
- 6) ур. Стовпець - 1,0 га;
- 7) ур. Глушка - 2,0 га;
- 8) ур. Бистриця - 1,0 га;
- 9) пляжі біля с. Бучин - 1,0 га;
- 10) оз. Любязь - 20,0 га;
- 11) с. Сваловичі - 3,0 га;
- 12) ур. Муравіна - 4,0 га;
- 13) ур. Парок - 2,0 га;
- 14) ур. Нігин - 2,0 га;
- 15) оз. Скорінь - 10,0 га;
- 16) пляжі на оз. Люб'язь - 20,0 га;
- 17) ур. Хочот - 8,0 га;
- 18) пляжі на р. Прип'ять - 4,0 га (Люб'язька сільська рада);
- 19) ур. Бувай - 10,0 га;
- 20) ур. Люботин - 5,0 га;
- 21) оз. Біле - 10,0 га;
- 22) оз. Рогізне - 4,0 га;
- 23) р. Прип'ять - 10,0 га (Ветлівська сільська рада);
- 24) р. Прип'ять - 8,0 га (Великоглушанська сільська рада);
- 25) р. Прип'ять - 10,0 га (Щитинська сільська рада);
- 26) ур. Озерце - 4,0 га» [21, 22, 24, 27].

Найбільш перспективними для прокладання туристичних маршрутів (водних, піших, велосипедних тощо) є окремі ділянки річок Прип'ять і Стохід, ліси та прибережні ділянки заплавних екосистем поблизу озер Люб'язь та Біле.

Функціонування даної природоохоронної установи сприяє гармонізації взаємодії суспільства й природи, покращенню стану довкілля та збереженню природної й культурної спадщини для майбутніх поколінь.

Крім вказаного національного парку, до аналізу в кваліфікаційній роботі бакалавра до структури Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області ми також включили природну територію Стохід – Нобель та природну територію Турія – Прип'ять. Всі три названі об'єкти характеризуються спільними природними особливостями, типами ландшафтних комплексів та екосистем і матимуть схожі наслідки змін природних процесів під дією трансформації кліматичних чинників [2, 3, 8, 10, 24, 30].

Природна територія «Заплава Турії – Прип'ять» включає заплаву Турії в її нижній течії перед впадінням у річку Прип'ять, праву притоку Дніпра. Територія включає багато водно-болотних угідь, озер, лісів, лук і є дуже важливою для збереження орнітофауни регіону – птахів та місць їх гніздування або перельотів. Це – унікальна природна територія зони Полісся у Волинській області. Вона характеризується широкою заболоченою річковою заплавою (3–4 км біля гирла Турії), великою кількістю стариць, озер та високим рівнем біорізноманіття. Це територія активної акумуляції води, що є важливою для збереження водно-болотних угідь. Річка Турія – це права притока Прип'яті, яка має звивисте річище та значно заболочений басейн. У пониззі заплава розширюється, утворюючи великі водно-болотні комплекси. Заплава повністю затоплюється водою під час повені. Територія заплави багата на заболочені ліси, заплавні луки, озера та стариці. Екологічне значення природної території визначається її близькістю до Національного природного парку "Прип'ять-Стохід" (створеного для збереження унікальних поліських комплексів), що робить цей район комплексно важливим для збереження біорізноманіття зони мішаних лісів [2, 3, 8, 10].

Флора та фауна характеризується високими показниками раритетності. Басейн річки Прип'яті відзначається значною щільністю рідкісних видів, зокрема, тут охороняються 39 видів вищих судинних рослин та численні представники фауни, занесені до Червоної книги України.

Значна частина басейну Турії меліорована (близько 20%), а сама річка виконує функцію водоприймача для осушувальних систем.

Природна територія «Стохід – Нобель» охоплює унікальні ландшафти Полісся, об'єднуючи заплави річки Стохід, басейн Прип'яті та озеро Нобель (саме озеро розміщене в межах Рівненської області). Це зона високого біорізноманіття з рідкісними видами та екосистемами, які потребують охорони. Ділянка розташована вздовж річки Стохід, до її складу входять водно-болотні угіддя, що охороняються згідно Рамсарської конвенції «Заплава річки Стохід». Ділянка включає річки, озера, болота, ліси, торфовища, острови та луки [2, 3, 8, 10].

Озеро Нобель – це найбільше озеро Рівненської області, розташоване в болотній заплаві, воно відоме чистою водою, піщаними берегами та мальовничими краєвидами.

Флора природної території багата на червонокнижні види (близько 26 видів), включаючи хижі рослини: альдрованда пухирчаста та росичка середня.

Територія є місцем проживання рідкісних птахів (лелека чорний, орлан-білохвіст) та ссавців (рись, видра річкова).

Типові ландшафти природної території – це заплави рік, озера, ліси та болота, які в комплексі часто називають «Поліською Амазонкою» [2, 3, 8].

Дана територія є дуже важливою для здійснення екологічного туризму, спостереження за птахами (бердвотчінгу) та риболовлі, зона вирізняється тишею, невисоким господарським освоєнням та первозданною природою.

Висновки до розділу 2: отже, Смарагдова мережа є ключовим інструментом збереження біорізноманіття та підтримання екологічної стабільності як на національному, регіональному, так і на європейському рівнях. Вона забезпечує інтеграцію природоохоронних територій у єдину систему, що дозволяє

ефективно охороняти рідкісні та зникаючі види флори і фауни, а також зберігати природні оселища та ландшафтні комплекси. Смарагдова мережа у Волинській області динамічно розвивається, на даний час вона охоплює 14 природоохоронних об'єктів, територій, виділяються також 5 територій «тіньового списку», перспективних до внесення у структуру мережі.

Структура мережі, що включає ядра, буферні зони та екологічні коридори, сприяє підтриманню екологічних процесів, забезпечує міграцію видів та генетичну мінливість популяцій. Для Волинської області це особливо важливо, оскільки територія регіону має значні водно-болотні комплекси, ліси та заплавні угіддя, які є критично цінними для рідкісних видів та виконують регуляторні функції для екосистем Полісся.

В контексті розгляду Північно-Східного району Волинської області для оцінки особливостей кліматичних змін та можливості їх негативного впливу на біоту і екосистеми було обрано три об'єкти Смарагдової мережі: 1) НПП «Прип'ять – Стохід»; 2) Природної території «Заплава Турії – Прип'ять»; 3) Природної території «Стохід – Нобель». Дані об'єкти – це типові для Поліського регіону ландшафтні системи подібного типу (заплави рік, озера, ліси та болота), біотичні комплекси яких характеризуються наявністю у складі одних і тих же раритетних видів і схожими умовами реагування на зміни клімату.

Смарагдова мережа також сприяє розвитку наукових досліджень, екологічної освіти та сталого туризму, формуючи основу для гармонійного поєднання природоохоронної діяльності та соціально-економічного розвитку. Її існування і подальше розширення гарантують довготривалу охорону природних ресурсів, підтримку екологічної рівноваги та інтеграцію України у європейську систему охорони природи.

Таким чином, значення Смарагдової мережі, зокрема, у її регіональному вимірі в межах Волинської області, важко переоцінити: вона не лише зберігає біорізноманіття та екосистемні послуги, а й забезпечує сталий розвиток територій та міжнародну екологічну співпрацю.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ДИНАМІКИ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТЯГОМ 2018 – 2025 РР. ТА МОЖЛИВОСТЕЙ АДАПТАЦІЇ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ

3.1. Умови формування клімату в Північно-Східному Поліссі Волинської області

Згідно з фізико-географічним та кліматичним районуванням, територія дослідження належить до рівнинної частини атлантико-континентальної кліматичної області. В агрокліматичному відношенні вона входить до вологої помірно теплої зони, що визначає сприятливі умови для розвитку природних екосистем і ведення господарської діяльності. Загалом клімат регіону є помірно вологим із відносно м'яким зимовим періодом та теплим літом без різко виражених екстремальних температур. Для літнього сезону характерна помірна кількість опадів і відсутність тривалих посушливих періодів [10, 14, 15, 31].

Територіально об'єкти Смарагдової мережі, які аналізувалися, розташовані у північно-східній частині Волинської області. Кліматичні умови регіону вивчаються на основі багаторічних спостережень мережі метеорологічних станцій та постів, які забезпечують систематичну фіксацію основних показників стану атмосфери. Узагальнення цих даних дозволяє встановити закономірності сезонної та багаторічної мінливості клімату.

Формування кліматичних умов території зумовлюється взаємодією кількох провідних чинників. Насамперед це сонячна радіація, яка є головним джерелом енергії для атмосферних процесів, а також загальна циркуляція атмосфери, що визначає переміщення повітряних мас різного походження. Сукупність цих чинників формує комплекс метеорологічних характеристик: температурний режим, вологість повітря, атмосферний тиск, вітрові процеси, режим випадання опадів, особливості снігового покриву та частоту небезпечних атмосферних явищ [15, 31].

Радіаційні умови та тепловий баланс території визначають ряд наступних кліматичних характеристик (таких, як температурний режим, динаміка випаровування та інше).

Надходження сонячної енергії є основою кліматоутворювальних процесів. Поверхня регіону отримує як пряму сонячну радіацію, так і розсіяну, що формується внаслідок відбиття та розсіювання сонячних променів у товщі атмосфери. Співвідношення між цими складовими визначає інтенсивність прогрівання земної поверхні, температурний режим приземного шару повітря та активність процесів випаровування, а суми коливаються в межах 80 – 82 № сонячної сталої ($0,93 - 1,1 \text{ кВт/м}^2$) [10, 14, 15, 31].

Сумарний річний обсяг сонячної енергії є достатнім для підтримання помірного теплового режиму території. Водночас частина променистої енергії повертається в атмосферу внаслідок відбивання підстильною поверхнею, що залежить від її типу, вологості та пори року.

Радіаційний баланс території має додатні значення, що свідчить про переважання поглинутої сонячної енергії над її втратами. Це забезпечує стабільність теплових процесів упродовж року.

Тривалість сонячного сьйва істотно варіює залежно від сезону. Вона визначається висотою Сонця над горизонтом, довжиною світлового дня та рівнем хмарності. Найменша кількість годин сонячного сьйва припадає на зимовий період, тоді як улітку тривалість освітлення є максимальною. Перехідні сезони характеризуються поступовою зміною цього показника.

Значна частина теплової енергії використовується на випаровування вологи з поверхні ґрунту, водойм і рослинного покриву. Через це теплообмін між підстильною поверхнею та атмосферою відбувається менш інтенсивно. Такий розподіл енергії сприяє формуванню помірно вологого клімату та пом'якшує температурні контрасти між сезонами [10, 14, 15].

Циркуляція атмосфери та переміщення повітряних мас – це один з визначальних факторів формування клімату в регіоні. Атмосферна циркуляція даної території формується під впливом глобальних баричних центрів, що

зумовлюють переміщення циклонів та антициклонів. Найбільший вплив мають Ісландський мінімум, Арктичний максимум, Середземноморський мінімум, Азорський та Азіатський максимуми. Вони визначають характер перенесення повітряних мас, зміну температурних режимів і режиму зволоження.

Упродовж року територія усієї Волинської області перебуває під впливом значної кількості циклонічних утворень. Найбільш активні вони в холодний та перехідні сезони, коли спостерігається посилення атмосферної нестійкості.

Важливу роль у трансформації повітряних потоків над Україною в цілому відіграють Карпати, які виступають природним бар'єром на шляху переміщення західних і південно-західних повітряних мас. Це впливає на параметри клімату усіх регіонів. Дана гірська система суттєво впливає на перерозподіл вологи, швидкість вітру та інтенсивність атмосферних фронтів [10, 14, 17, 18, 25].

Режим атмосферного тиску тісно пов'язаний з циркуляційними процесами у регіоні. Динаміка атмосферного тиску має виражений сезонний характер і пов'язана з термічними контрастами земної поверхні. У холодний період року через інтенсивне охолодження формуються області підвищеного тиску, тоді як у теплий сезон нагрівання спричиняє його зниження.

Сезонні амплітуди коливань тиску взимку є значно більшими порівняно з літнім періодом. Добові зміни характеризуються незначною амплітудою, однак при проходженні циклонів можливі різкі баричні зниження, що супроводжуються погіршенням погодних умов. Середні річні значення атмосферного тиску в регіоні коливаються у межах 1015 – 1025 гПа [18, 25].

Вітровий режим території має велике значення для екологічних умов формування абіотичних чинників розвитку біоценозів. Середні швидкості вітру коливаються у межах 1,6 – 3.2 м/с.

Вітрові процеси формуються під впливом динаміки баричних градієнтів та особливостей рельєфу місцевості. Вітер забезпечує горизонтальне переміщення повітряних мас і суттєво впливає на тепло- та вологообмін.

Для регіону характерні помірні швидкості вітру з незначними сезонними коливаннями. У літній період швидкість вітру зменшується, що сприяє формуванню більш стабільних погодних умов.

Переважаючим є західний перенос повітряних мас, що зумовлює надходження вологого атлантичного повітря. Узимку домінують вітри західного та південно-західного напрямків, навесні посилюється повторюваність південно-східних вітрів, улітку активізуються західні та північно-західні потоки.

Періодичні вторгнення арктичних повітряних мас спричиняють різке похолодання, тоді як надходження тропічного континентального повітря влітку зумовлює встановлення спекотної погоди [10, 14, 17, 18, 25].

Температурні умови регіону – це кліматичні чинники, які найбільше змінюються в останні десятиліття.

Температурний режим формується під впливом сонячної радіації та циркуляції атмосфери. У зимовий період спостерігається поступове зниження температур у східному напрямку, що пояснюється зростанням континентальності клімату.

Весняний сезон характеризується поступовим підвищенням температур, тоді як улітку встановлюються найвищі середньомісячні показники. Просторові відмінності температурного режиму зумовлені особливостями підстильної поверхні та циркуляційними процесами [25].

Середньорічні температури відзначаються невеликою амплітудою коливань, що є характерною ознакою помірно континентального клімату.

Екстремальні температурні показники пов'язані з адвекцією повітря різного походження. Найнижчі температури формуються під час вторгнення арктичних мас, а найвищі – при надходженні теплого повітря на Волинь з південних регіонів.

Зволоження території є достатнім і характеризується сезонною нерівномірністю. Основна частина річної кількості опадів припадає на теплий період року, коли активізуються конвективні процеси.

Узимку опади менш інтенсивні, але триваліші. Річна сума опадів може змінюватися в широких межах залежно від циркуляційних умов.

Переважають рідкі опади, тоді як тверді та змішані мають меншу повторюваність. Інтенсивні короточасні зливи характерні для літнього періоду.

Сніговий режим зазнав суттєвих трансформацій під впливом зміни клімату. Формування снігового покриву відбувається пізніше, ніж у більш континентальних регіонах. Його потужність і тривалість залежать від температурного режиму та частоти відлиг [14, 18, 25].

Сніговий покрив виконує важливу гідрологічну функцію, оскільки акумулює запаси вологи, що використовуються навесні під час танення.

Вологість повітря змінюється відповідно до сезонних температурних коливань. Найвищі показники спостерігаються у холодний період року, що пов'язано зі зниженням випаровування.

У теплий сезон відносна вологість дещо зменшується, однак залишається достатньою для підтримання природного зволоження екосистем.

До атмосферних явищ, характерних для регіону, належать тумани, грози, град, ожеледь, паморозь і хуртовини.

Тумани найчастіше формуються у холодний період року внаслідок охолодження приземного шару повітря. Грози переважно виникають у теплий сезон і супроводжуються зливами та шквалистим вітром. Град має локальний характер, але може завдавати значних збитків сільському господарству. Ожеледь формується під час коливань температури поблизу 0 °C та створює небезпеку для транспорту й інфраструктури [14, 18, 25].

Хуртовини пов'язані з активною циклонічною діяльністю та сильними вітрами в зимовий період.

З-поміж усіх пір року, згідно даних кліматичної норми, на півночі Поліської зони Волині найтривалішою є зима, яка продовжується в середньому близько 109 днів. Її початком вважають період стійкого переходу середньодобової температури повітря через позначку 0 °C у бік від'ємних значень. У порівнянні з іншими районними центрами регіону, зима тут зазвичай

настає раніше. Для холодного періоду характерні значна хмарність, відносна м'якість погодних умов, часті відлиги та невелика кількість опадів. У межах Волинської області у середньому фіксується від 45 до 48 днів з відлигами, що нерідко призводить до часткового або повного танення снігового покриву. Стійкий сніговий покрив в минулому стабільно утримувався від кінця грудня до початку березня. Водночас саме зимовий сезон відзначається найбільшою вітровою активністю. В останні десятиліття ця динаміка змінилася, і зими є переважно малосніжними [14, 18, 25].

Перехід від одного сезону до іншого, як правило, відбувається поступово і пов'язаний із змінами умов кліматоутворюючих факторів і залежить від характеру активної поверхні, що й визначає їх нестійкість в часі та просторі. Початок кожного сезону визначається характером погодних умов попереднього [8]. Початком і кінцем сезону умовно вважають дати, коли середня добова температури переходить певні межі і утримується в них.

Теплий період року включає в себе шість місяців: березень, квітень, травень, червень, липень, серпень. Весна на території Любешова та Волинської області розпочинається приблизно 8-13 березня і триває біля 69 днів. З приходом весни стрімко зростає кількість сонячної радіації, середня добова температура повітря перетинає позначку 0°C і піднімається до вищих значень, але водночас іноді можливі заморозки.

Передвесняний період починається орієнтовно 8-13 березня і співпадає з датою початку танення снігу. Розпочинаються процеси вегетації, наприклад, рух соків у клена та берези, збільшуються в об'ємі бруньки у багатьох дерев та кущів, починають повертатися деякі перелітні птахи. Датою настання справжньої весни вважають 4-7 травня. В цей період середньодобова температури повітря перевищує $+10^{\circ}\text{C}$ та доходить до $+15^{\circ}\text{C}$. Всі дерева уже покриті листям, активно починають цвісти квіти. Тривалість дня збільшується з 15 до 16 годин. Весняна пора року закінчується тоді, коли середня добова температура повітря перевищує $+15^{\circ}\text{C}$. Весна є найкоротшою порою року на Північному Поліссі [14, 17, 18, 25].

Середньомісячна кількість опадів, що надходить в регіоні у березні (28 мм), майже така сама, як і зимою. Починаючи з квітня, кількість опадів збільшується до 39 - 53 мм/місяць і продовжує рости далі, починається перехід від зимового до літнього розподілу опадів. Із початком весни починають проявлятися грозові явища, які посилюються у травні. У деякі роки на території дослідження може спостерігатись посуха, в останні десятиліття ці явища почастишали в регіоні.

Із настанням грудня, як правило, за даними кліматичної норми, температурні показники стабільно переходять у від'ємний діапазон. Середня температура повітря в цей місяць становить близько $-1,3^{\circ}\text{C}$. Переважають вітри західного та південного напрямків, а їх середня швидкість сягає приблизно 3,8 м/с. Вологість повітря в цей період є найвищою протягом року та досягає близько 89 %. Через незначну кількість опадів сніговий покрив зазвичай невисокий – його товщина рідко перевищує 4 см. Початок зими характеризується переважанням похмурої погоди: упродовж грудня спостерігається лише кілька ясних днів, тоді як більшість часу небо залишається затягнутим хмарами [25].

Найнижчі температурні показники протягом року спостерігаються у січні, який вважається найхолоднішим місяцем у помірному кліматичному поясі. Середньомісячна температура повітря в межах регіону становить близько -5°C . Істотне похолодання зумовлюється надходженням арктичних повітряних мас, що поширюються разом з антициклонами з північних і північно-східних напрямків. У цей період встановлюється стійка морозна погода антициклонального типу, за якої повітря додатково охолоджується внаслідок інтенсивного нічного випромінювання тепла. Окрім низьких температур, січень вирізняється найбільшою вітровою активністю за рік. Середня швидкість вітру в цей час досягає приблизно 4,1 м/с, а переважаючими є вітри східного напрямку.

Останні десятиліття ці усталені параметри річного ходу кліматичних показників змінюються – вчені пов'язують такі зміни із процесами глобального потепління (прийнятий термін – зміна клімату). Для регіону Північного Полісся Волинської області зміни температурного режиму, режиму опадів, параметрів

зволоження та вітрового режиму є досить помітними. Тому для виявлення основних тенденцій цих змін було проаналізовано хід кліматичних показників протягом останніх 8 років (2018 – 2025 рр.). Використовувалися дані метеостанції Любешів, яка розміщена у зоні дослідження.

3.2. Динаміка змін клімату протягом 2018 – 2025 рр.: методологія дослідження

Упродовж останніх десятиліть природні комплекси дедалі відчутніше реагують на прояви глобальних кліматичних трансформацій. Якщо в минулому такі зміни мали слабо виражений характер і були малопомітними, то нині вони перетворилися на одну з наймасштабніших проблем сучасності. Систематичний моніторинг кліматичних коливань у межах територій природно-заповідного фонду набуває особливого значення, оскільки дає можливість визначити ступінь змін природного середовища, простежити тенденції його трансформації та зіставити сучасні показники з даними попередніх років.

Територія Волинського Полісся також перебуває під впливом глобальних кліматичних процесів. Структуру її природних ландшафтів формують болотні масиви, лісові екосистеми, річкові долини, озерні комплекси та лучні угіддя, які вирізняються підвищеною чутливістю до коливань температурного режиму, змін кількості опадів та їх сезонного розподілу. Одним із показових свідчень сучасних кліматичних зрушень у регіоні є поява нетипових атмосферних явищ, зокрема пилових бур і суховіїв, що раніше не були характерними для цієї місцевості.

З огляду на посилення кліматичних змін, дослідження динаміки метеорологічних показників для природних територій Смарагдової мережі Північно-Східної Волині є особливо актуальним. Оцінювання сучасного стану кліматичних умов, динаміки окремих параметрів мікроклімату в регіоні, проводилося на основі архівних даних метеорологічних спостережень метеостанції Любешів, розташованої в межах території дослідження, що забезпечує репрезентативність отриманих результатів. Слід відмітити, що

архівні дані були повними, верифікованими і забезпечували достовірність одержаних результатів [9, 10, 14, 18, 25].

Методичні підходи та інформаційна база дослідження.

Опрацювання кліматичних характеристик здійснювалося за восьмирічний період (2018 – 2025 рр.). Джерельною базою стали фондові матеріали метеорологічної станції Любешів. Крім того, масиви статистичної інформації були отримані з відкритих електронних ресурсів, зокрема з архівних зведень електронної бази погодних спостережень Волинського обласного центру з гідрометеорології.

У процесі дослідження було проаналізовано комплекс основних метеорологічних параметрів і атмосферних явищ, серед яких: середні річні та місячні показники температури повітря; рівень відносної вологості; суми атмосферних опадів; середні швидкості вітру та показники загальної хмарності упродовж року.

Під час опрацювання отриманих даних застосовувалися загальноприйняті методи статистичного та математичного аналізу, що дозволило виявити закономірності змін кліматичних показників. Візуалізацію результатів дослідження у вигляді графічних матеріалів виконано із використанням прикладних можливостей програмного середовища Microsoft Excel.

Узагальнені підсумки статистичної обробки метеорологічної інформації за досліджуваний період були представлені графічно, у вигляді комплексу діаграм, які будуть детально проаналізовані у наступному параграфі.

Перейдемо до аналізу одержаних результатів.

3.3. Аналіз одержаних результатів

За результатами статистичного аналізу мікрокліматичних показників на ст. Любешів та розрахунку середніх значень були побудовані діаграми, що наочно відображають виявлені тенденції кліматичних змін (рис. 3.1 – 3.14). Розглянемо детальніше основні тренди та динаміку параметрів клімату.

На рис. 3.1 представлено динаміку середньорічних температур повітря за період 2018–2025 рр. із порівнянням із кліматичною нормою. Дані свідчать про систематичне перевищення середніх річних температур над нормою, що у ряді років досягало 2°C. Це однозначно свідчить про прояви локального потепління, які можуть мати значний вплив на біоту та мікрокліматичні умови.



Рисунок 3.1 Зміна середньої річної температури протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів)

Рис. 3.2 ілюструє динаміку середніх річних сум опадів за той самий період. Незважаючи на загальну тенденцію до збільшення кількості опадів, спостерігається висока міжрічна мінливість: деякі роки характеризуються значним недобором опадів, а інші – перевищенням кліматичної норми. Такі коливання суттєво впливають на водні ресурси парку, включно з найбільшим озером Волині – Світязь, а також на дрібніші водні об'єкти, що може призводити до обміління або пересихання водойм. Рис. 3.3 демонструє стабільність показників середньорічної відносної вологості повітря, яка протягом усього досліджуваного періоду залишалася в межах кліматичної норми (близько 79 %), незважаючи на коливання в окремі роки.



Рисунок 3.2 Зміна річної суми атмосферних опадів протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).



Рисунок 3.3 Зміна середньої річної відносної вологості повітря протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).

Аналіз змін протягом 8-річного досліджуваного періоду загальної хмарності неба (рис. 3.4) показує незначне зниження середніх річних значень, за

винятком 2019 року, який був більш хмарним у порівнянні з іншими роками періоду дослідження.



Рисунок 3.4 Зміна середніх річних показників загальної хмарності неба протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).



Рисунок 3.5 Зміна середніх річних швидкостей вітру протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).

Динаміка середніх швидкостей вітру (рис. 3.5) свідчить про помірне зниження середньорічних значень. Хоча місцеві жителі відзначають відчуття

посилення вітрового режиму, ці спостереження, ймовірно, пов'язані з епізодичними поривами або шквалами, тоді як середні показники демонструють тенденцію до вирівнювання та зменшення.

У природних територіях, які віднесені до Смарагдової мережі, особливого значення набувають показники мікроклімату теплого періоду року. У теплий період відбувається вегетація рослин та протікають найосновніші фенологічні явища і процеси, які визначають умови існування екосистем та їх видового різноманіття (гніздування і парування, виведення та ріст потомства, продовження роду та збільшення чисельності популяцій фауністичних груп).

Тому ми окремо дослідили зміни, які відбуваються у показниках мікроклімату протягом теплого періоду (червень – серпень), проаналізувавши середні місячні значення основних кліматичних параметрів.

Рис. 3.6 – 3.14 ілюструють сезонну динаміку мікрокліматичних показників саме протягом літніх місяців (червень–серпень). Було проаналізовано середньомісячні температури, відносну вологість і швидкість вітру, та порівняно отримані результати з кліматичною нормою, встановленою за 30-річний період (для порівняння було обрано період кліматичної норми 1960 – 1991 рр., коли зміни клімату ще практично не проявлялися, принаймні, не відображалися на зміні динаміки метеопказників, яка була б відчутною).

Середньомісячні температури червня (рис. 3.6) зазвичай перевищують кліматичну норму, за винятком червня 2022 р. (16,5 °C при нормі 16,9 °C), середнє перевищення за весь досліджуваний період склало +1,6 °C. Особливо високими були температури червня 2021 та 2024 рр. (>19 °C).

На початку вегетаційного періоду, зокрема, у період активної вегетації (що протікає при перевищенні середніми добовими температурами повітря показника +10 °C) підвищення температури відіграє виключно позитивну роль для екосистем, адже це пришвидшує сезонний ріст та розвиток рослин, настання фаз цвітіння, формування зав'язі та насіння і плодів.

Водночас при нестачі вологи протягом даного періоду зростання температур може виявитися недостатнім для пришвидшення окремих фенологічних явищ та процесів приросту біомаси.



Рисунок 3.6 Зміна середніх місячних температур повітря у червні протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).



Рисунок 3.7 Зміна середніх місячних температур повітря у липні протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).



Рисунок 3.8 Зміна середніх місячних температур повітря у серпні протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).

Середньомісячні температури липня (рис. 3.7) перевищували кліматичну норму на 2,1 °C; жоден липень за період дослідження не був прохолоднішим або рівним нормі. У деякі роки серпень був теплішим за липень, що демонструє зміщення максимуму літніх температур (рис. 3.8), середньомісячне підвищення температури серпня становило до 2,5 °C.



Рисунок 3.9 Зміна середніх місячних швидкостей вітру у червні протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).

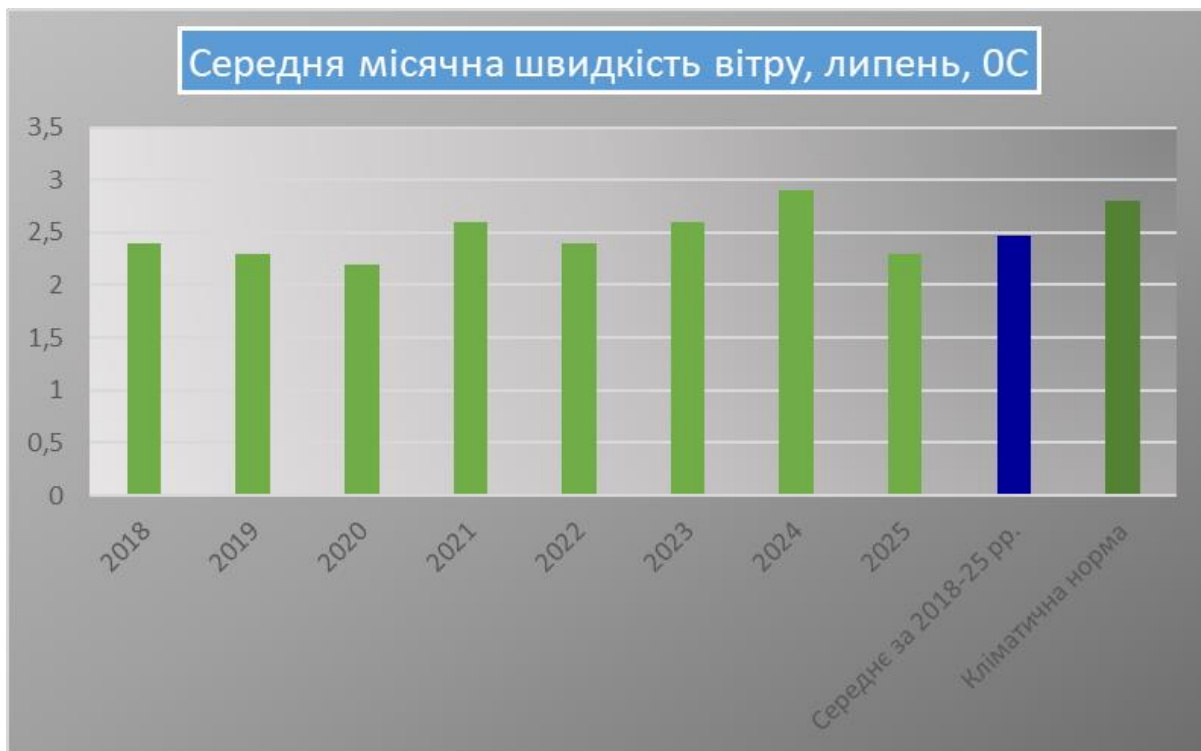


Рисунок 3.10 Зміна середніх місячних швидкостей вітру у липні протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).



Рисунок 3.11 Зміна середніх місячних швидкостей вітру у серпні протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).

Середньомісячна відносна вологість (рис. 3.12 – 3.14) показує незначне підвищення у червні та зниження у липні–серпні порівняно з нормою. Це

пояснюється більш дощовим червнем і посушливими липнем та серпнем. Відхилення від норми не перевищують 2–3 %.



Рисунок 3.12 Зміна середніх місячних значень відносної вологості повітря у червні протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).



Рисунок 3.13 Зміна середніх місячних значень відносної вологості повітря у липні протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).



Рисунок 3.14 Зміна середніх місячних значень відносної вологості повітря у серпні протягом 2018 – 2025 рр. (за даними метеостанції Любешів).

Підсумовуючи графічний аналіз, можна виділити такі ключові прояви регіональних кліматичних змін у літній період:

- стабільне підвищення середніх місячних температур на 1–2,5 °С;
- зниження середніх швидкостей вітру на 0,2–0,4 м/с;
- стабільна динаміка відносної вологості повітря.

Ці зміни здатні впливати на природно-ландшафтні та біоценотичні комплекси території дослідження, а також на рекреаційно-туристичну діяльність. Виявлені показники свідчать про тенденцію до формування біокліматичних умов, більш комфортних для людини.

3.4. Потенційний вплив кліматичних змін на екосистеми та рекреаційну діяльність

Аналіз мікрокліматичних показників у порівнянні з середніми для Волинської області та територій із курортним кліматом показав, що клімат Північно-Східного регіону Волинської області є менш комфортним, ніж у регіоні в цілому, проте в останнє десятиліття його показники суттєво оптимізувалися,

що робить кліматичні умови регіону сприятливим для туристично-рекреаційної діяльності у теплий період року. Це має найбільше значення для НПП «Припять – Стохід» як для основної природоохоронної та рекреаційної установи в межах Смарагдової мережі території дослідження.

Проведемо оцінку можливих негативних наслідків кліматичних змін для біоти дослідженої території:

- посушливість клімату та зростання температур, особливо у теплий період року, підвищує ймовірність лісових пожеж, що загрожують лісовим масивам та рідкісним біоценотичним комплексам;
- потепління протягом зимового періоду сприяє поширенню хвороб і шкідників через відсутність морозних обмежень для їх розвитку та перезимівлі;
- збільшення температури посилює випаровування, що загрожує водно-болотним комплексам пересиханням і зниженням рівня ґрунтових та підземних вод;
- поширення бур'янів, алергенів та інвазійних видів флори, які витісняють місцеві рослинні угруповання;
- деградація болотних оселищ і заліснення, що веде до збіднення водно-болотних екосистем.

Оцінимо позитивні потенційні наслідки змін клімату для екосистем та біоти досліджуваного регіону:

- прискорення фотосинтезу та інших фізіологічних процесів рослин, збільшення приросту біомаси через підвищення температур, концентрації CO₂ та фотосинтетично активної радіації;
- подовження періоду активної вегетації через зміщення біологічно активних температурних порогів;
- покращення умов зимівлі для тварин, птахів, комах і земноводних через м'якші зими та скорочення тривалості морозного періоду.

Висновки до розділу 3: отже, проведене дослідження підтвердило прояви змін клімату на території об'єктів Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області: виявлено підвищення середньорічних температур на 2–2,5 °С; збільшення річних сум опадів на 30–40 мм (7,5–8,5 %); сталим є режим відносної вологості повітря (близько 79 %); виявлено зниження загальної хмарності неба на 0,4–0,5 бала; помічено зменшення середньорічних швидкостей вітру на 0,2–0,4 м/с та вирівнювання вітрового режиму.

Свої особливості мають літні тенденції проявів кліматичних змін: це підвищення середніх місячних температур на 1,2–2,5 °С, зниження швидкостей вітру, збільшення числа ясних та сухих днів, посилення посушливості сезону, зміщення найтеплішого періоду на серпень у окремі роки.

Ці дані свідчать про регіональні прояви глобальних кліматичних змін, що мають як потенційно позитивний, так і негативний вплив на екосистеми та рекреаційні можливості регіону.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи результати дослідження мікрокліматичних умов та їх багаторічної динаміки на території об'єктів Смарагдової мережі Північного Сходу Волинської області за період 2018 – 2025 років, можна сформулювати такі узагальнення і висновки:

1) Мікроклімат території істотно визначає напрями розвитку природних ландшафтів і біоценотичних систем природного ареалу. Крім того, його особливості впливають на функціонування туристично-рекреаційної сфери, організацію пізнавально-освітніх заходів, рівень відвідуваності та проведення екскурсійних програм.

2) Опрацювання кліматичних показників за восьмирічний період дозволило встановити ключові регіональні тенденції кліматичних змін у межах природних територій Смарагдової мережі в регіоні дослідження. Зафіксовано підвищення середньорічної температури повітря на 2,5 °С, зростання річної кількості атмосферних опадів на 7,5–8,5 %, стабільність показників відносної вологості повітря в межах кліматичної норми (близько 79 %). Водночас спостерігається зменшення середньорічної хмарності на 0,4–0,5 бала, зниження швидкості вітру на 0,2–0,4 м/с та більш рівномірний розподіл вітрової активності протягом року.

3) Деталізований аналіз літнього сезону (червень – серпень), який є найбільш сприятливим для рекреаційної діяльності, виявив помітні зміни мікрокліматичних характеристик. Простежується підвищення середньомісячної температури в межах 1,2–2,5 °С, незначне послаблення вітрової активності, збільшення кількості ясних і сухих днів, посилення сезонних температурних коливань та зростання посушливості теплого періоду року. У деякі роки зафіксовано зміщення максимуму літніх температур із липня на початок або середину серпня.

4) Виявлені кліматичні трансформації можуть спричиняти як негативні, так і позитивні екологічні наслідки.

Можливі негативні впливи:

- посилення посушливості підвищує ризик виникнення та поширення лісових пожеж, що становлять загрозу для лісових масивів і біоценотичних комплексів, зокрема оселищ рідкісних видів;
- потепління зимового періоду сприяє активнішому поширенню збудників хвороб і шкідників через зменшення ролі природного температурного обмеження;
- підвищення температур зумовлює інтенсивніше випаровування, що посилює аридизацію клімату, провокує зниження рівнів ґрунтових і підземних вод та створює загрозу деградації водно-болотних екосистем і втрати гідробіонтів;
- тепліші та сухіші умови стимулюють експансію бур'янів, алергенних і токсичних рослин, а також інвазійних видів, які витісняють аборигенні рослинні угруповання;
- деградація болотних оселищ і їх поступове заліснення можуть спричинити збіднення біорізноманіття водно-болотних і гідроекосистем.

Ймовірні позитивні наслідки:

- підвищення температури повітря, зростання концентрації вуглекислого газу та збільшення надходження фотосинтетично активної радіації сприятимуть інтенсифікації фотосинтезу й приросту рослинної біомаси;
- подовження періоду активної вегетації через зміщення дат переходу температури через біологічно значущі пороги;
- покращення умов зимівлі тварин завдяки м'якшим зимам, підвищенню мінімальних температур, скороченню тривалості морозного періоду та зменшенню потужності снігового покриву.

Реалізація виваженої адаптаційної стратегії до кліматичних змін сприятиме ефективному використанню нових екологічних можливостей, зумовлених регіональними кліматичними трансформаціями. Водночас природні комплекси потребують систематичного моніторингу для своєчасного виявлення деградаційних процесів і мінімізації потенційних екологічних ризиків.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ:

1. Андрієнко Т.Л., Прядко О.І., Арап Я.П., Коніщук М.О. Національний природний парк «Прип'ять-Стохід». Рослинний світ / Під заг. ред. Т.Л.Андрієнко. К.: Фітосоціоцентр, 2009. 86 с.
2. Арсан О. М., Ситник Ю. М., Морозова А. О. Гідрохімічні дослідження річок Стохід та Прип'ять влітку 2000 року. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. Житомир: 2001. Вип. 8. С. 249 – 255.
3. Балабух В. О., Краковська С.В. Регіональні прояви глобальної зміни клімату на заповідних територіях верхньої Прип'яті. Гідроекосистеми заповідних територій верхньої Прип'яті в умовах кліматичних змін: монографія / за ред. В. Д. Романенка, С. О. Афанасьєва, В. І. Осадчого. К. : Кафедра, 2013. 228 с.
4. Вітер, основні характеристики вітру, причини утворення. Geograf: веб-сайт. URL: <http://www.geograf.com.ua/meteorology/900-viter-osnovni-kharakteristiki-vitru-prichini-utvorenniya>
5. Володькіна І., Радзій В. Особливості формування екологічної мережі України. *Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук* : збірник матеріалів VIII Міжнар. наук. практ. конф. (14 листопада 2024 р.) / відп. ред. Шуляк Н. О., Зінченко М. О. Луцьк, 2024. С. 174 – 177.
6. Вовк О., Бущук С. Природно-заповідний фонд Волинської області: Освітні аспекти. *Екологічні проблеми Волинської області*: матеріали обл. науково-практичної конференції., м. Луцьк, 10 жовтня 2019 р. Луцьк: Вежа, С. 142 – 144.
7. Гетьманчук А.І. Природно–заповідний фонд Волинської області. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*. Л.: 2015. Вип. 216 (1). С. 93 – 100. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2015_216%281%29_16
8. Гірніченко А. В. Сучасний стан водних і прибережно-водних видів судинних рослин середньої течії річки Турія (Ковельський район, Волинська

область, Україна) : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра : спец. 091 біологія / наук. керівник І. І. Кузьмішина ; Волинський національний університет імені Лесі Українки. Луцьк, 2023. 94 с.

9. Загальне поняття методології. [Електронний ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/9650075/page:4/>

10. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. К. : НІСД. 2020, С.7 – 10.

11. Зміна клімату в Україні та світі. Екодія: веб-сайт. URL: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html>

12. Карпюк З. К. Формування екологічної мережі : методичні рекомендації до практичних робіт / Волинський національний університет імені Лесі Українки, географічний факультет, кафедра фізичної географії. Луцьк : ФОП Мажула Ю. М., 2024. 87 с.

13. Карпюк З., Фесюк В. Розробка локальної екомережі Луцької міської територіальної громади: особливості та проблеми. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія»*. Харків., 2023. Вип. 59. С. 284-297. DOI : <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-59-21>

14. Клімат Волинської області. Collectedpapers: веб-сайт. URL: <https://collectedpapers.com.ua/ru/nature-of-volyn-region/klimat-volinsko%D1%97-oblasti>

15. Кліматичні умови та ресурси. Національний атлас України: веб-сайт. URL: <http://wdc.org.ua/atlas/4080100.html>

16. Клестов М.Л., Андрієнко-Малюк Т.Л., Прядко О.І., Щербак В.І., Берест З.Л., Плющ І.Г., Химин М.В., Кот А.С., Котик В.А., Оласюк Ю.П., Андрієвська О.Л., Босак О.В. Проект організації території НПП «Прип'ять-Стохід», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів., К.: 2011. 341 с.

17. Метеокліматична характеристика Волинської області [Електронний ресурс]. URL: https://allreferat.com.ua/ru/Geologiya_geodeziya_geomorfologiya/referat/3742
18. Мирка В.В., Федонюк В.В., Іванців В.В., Федонюк М.А. Порівняння динаміки мікрокліматичних показників на території Черемського природного заповідника у XX та XXI ст. *Екологічні науки : науково-практичний журнал*. К.: Видавничий дім «Гельветика», 2022. № 7(40). С. 120-125. URL: <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2022/1/22.pdf>
19. Моніторинг природокористування та стратегія реабілітації порушених річкових і озерних екосистем : навч. посіб. для студ. ВНЗ / Й. В. Гриб [та ін.] ; Ін-т змісту і методів навчання, Нац. ун-т водного господарства та природокористування, Вінниц. нац. аграр. ун-т. Рівне ; Вінниця : Вид. Рогальська І. О., 2015. 486 с.
20. Національний екологічний центр України : «Зміна клімату» [Електронний ресурс]. URL: <https://necu.org.ua/climate/>
21. Національний природний парк «Прип'ять-Стохід» [Електронний ресурс]. Гідрологія. URL: <http://www.pripyat-stohid.com.ua/uk/prirodnichi-cinnosti/gidrologija>
22. Національний природний парк «Прип'ять-Стохід» [Електронний ресурс]. Фауна. URL: <http://www.pripyat-stohid.com.ua/uk/prirodnichi-cinnosti/fauna>
23. НПП «Прип'ять-Стохід». Studfiles: веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/5462655/page:22/>
24. Петлін В. М., Фесюк В. О., Карпюк З. К. Регіональна екомережа Волинської області. *Український географічний журнал*. 2021. № 2. С. 31–41. DOI : <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.031>
25. Природа Волинської області. За ред. Геренчука К.І. Видавниче об'єднання «Вища школа». Видавництво при Львівському державному університеті, 1975. 148 с.

26. Химин М. В. Знахідки тварин занесених до Червоної книги України на території НПП «Прип'ять-Стохід». *Матеріали до видання 4-го видання Червоної книги України. Тваринний світ.* (Серія: «Conservation in Ukraine»). К.: 2019, Вип. 7, Т. 3. С. 304 – 308.

27. Химин М., Корх Ю., Вабіщевич Ю., Кузярін О., Веремчук В., Оласюк Ю., Черевко Ю. 14 том Літопису природи НПП «Прип'ять-Стохід»., смт. Любешів. 2022 – 2024 рр. 207 с.

28. Черчик Л.М., Міщенко О.В. Рекреаційна цінність території національного природного парку «Прип'ять – Стохід». *Природа Західного Полісся та прилеглих територій: збірник наукових праць Волинського національного ун-ту ім. Лесі Українки.* Луцьк: 2012. № 9. С. 129–134.

29. Федонюк В.В., Картава О.Ф., Іванців В.В. Економічне оцінювання рекреаційно туристичного потенціалу регіональних ландшафтних парків України. *Актуальні проблеми економіки.* К.: ТОВ «Наш формат», 2016. N 1(175). С. 209 – 216. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2016_1_25

30. Федонюк В.В., Мерленко І.М., Федонюк М.А., Линюк Р.В., Ковальчук Н.С. Зміни агрокліматичних чинників в зоні Полісся в контексті глобального потепління (на прикладі Волинської області). *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сільськогосподарські науки.* Рівне : 2019. № (2(86)). С.124-134. URL: <http://visnyk.nuwm.edu.ua/index.php/agri/article/view/781> DOI: <https://doi.org/10.15421/112060>

31. Федонюк В.В. Прояви кліматичних змін на території національного природного парку «Прип'ять – Стохід». *Екологічні науки: науково-практичний журнал.* К.: Видавничий дім «Гельветика», 2025. № 2 (59). С. 221 – 227. URL: <http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2025/59/36.pdf> DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.2-59.34>

32. Федонюк В.В., Фесюк В.О., Федонюк М.А., Іванців В.В., Тимошук Є.В. Аналіз досліджень природно-заповідного фонду та екомережі Волинської області. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного*

університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. Тернопіль: ФОП Осадца Ю.В. № 1 (випуск 58). 2025. С. 220 – 233. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.25.1.22>

33. Федонюк В.В., Павлусь А.М., Федонюк М.А. Дослідження грозової діяльності на Волині та в Україні за даними онлайн-ресурсу Blitzortung. *Український гідрометеорологічний журнал*. Одеса: 2021. № 28. С. 16 – 28.

34. Фесюк В. О., Мороз І. А., Карпюк З. К., Полянський С. В., Фесюк В. О. Об'єкти та території Смарагдової мережі Волинської області. *Природні ресурси регіону: проблеми використання, ревіталізації та охорони* : матеріали III-ого міжнародного наукового семінару (Львів, 5–7 жовтня 2018 р.). Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. С. 338 – 342.

35. Фесюк В. О., Мороз І. А., Білецький Ю. В., Фір І.-З. Р. Водні об'єкти територій Смарагдової мережі Волинської області. *Географія та туризм* : матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди (12 березня 2025 р., м. Харків) / за заг. ред. П. І. Лоцмана. Харків : 2025. С. 172 – 175.

36. Фір І.-З. Р. Особливості водних об'єктів Смарагдової мережі Волинської області : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня бакалавра : спец. 103 Науки про Землю / наук. кер. Ю. В. Білецький ; Волинський національний університет імені Лесі Українки. Луцьк, 2025. 61 с.

37. Фролов Ю. А., Бондарчук С. П. Особливості сучасного стану водних ресурсів верхів'я р. Припять у межах Волинської області. *Студентський науковий вісник. (серія–природничі та технічні науки)*. науковий збірник. Луцьк: ЛНТУ, Випуск 48. С. 133 – 146.

38. Emerald Network (Смарагдова мережа). Офіційний веб-сайт. URL: <https://emerald.eea.europa.eu/>

39. Fedoniuk V., Zhadko O., Vovk O., Fedoniuk M., Ivantsiv V. Monitoring of Climate Changes and the State of Natural Complexes of the Cheremsky Nature Reserve. *Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the*

Environment. 17th International Scientific Conference. Publisher: *European Association of Geoscientists & Engineers*. Source: *Conference Proceedings*, 7-10 Nov. 2023, Volume 2023. P. 1 – 5. URL: <https://www.earthdoc.org/content/papers/10.3997/2214-4609.2023520175> DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520175>

40. Fedoniuk V., Khrystetska M., Fedoniuk M., Merlenko I., Bondarchuk S. (Федонюк В.В., Христецька М.В., Федонюк М.А., Мерленко І.М., Бондарчук С.П.) Shallowing of the Svityaz Lake in the context of regional climate change (Обміління озера Світязь в контексті регіональних кліматичних змін) / V. Fedoniuk, M. Khrystetska, M. Fedoniuk, I. Merlenko, S. Bondarchuk // *Journal of Geology, Geography and Geocology* (Вісник Дніпровського університету. Геологія. Географія.Геоєкологія). Дніпро: 2020. № 4 (29). С. 673 – 684.

DOI: <https://doi.org/10.15421/112060>