

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему:

ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА РОСЛИННИЙ ПОКРИВ КУП'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконала: студентка 4 курсу, групи ДЕ-41
спеціальності: 101 «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Пі автора _____ / РЯБІКОВА Варвара
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____ / д. геогр. н, проф.
Надія МАКСИМЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____ / _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри _____ / д. геогр. н, проф.
Надія МАКСИМЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ / Аліна ГРЕЧКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ / Світлана БУРЧЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

м. Харків – 2025 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ / проф. Надія МАКСИМЕНКО
підпис ім'я та прізвище

“_30_” квітня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

_____ Варварі РЯБІКОВІЙ _____
(ім'я та прізвище)

1. Тема роботи Вплив військових дій на рослинний покрив Куп'янського району Харківської області

керівник роботи Надія Максименко, доктор географічних наук, професор,

(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “16 ” квітня 2025 року № 4301-5/967

2. Строк подання студентом роботи _____ 30 квітня 2025 р. _____

3. Перелік питань, які потрібно розробити

1. Знайти дані щодо площі пожеж екосистем Куп'янського району.
2. Розрахувати завданий розмір шкоди.
3. Наочно зобразити на карті місця прорахованих показників
4. Зробити висновки після дослідження територій.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Збір даних, щодо рослинності в містах Куп'янського району.
2	Оцінка завданих шкод.
3	Розрахунок, створення гістограм, аналіз отриманих даних.
4	Висновки після дослідження територій.

5. Дата видачі завдання 28.05.2024 р.

Студент _____ Варвара РЯБІКОВА

підпис

ім'я і прізвище

Керівник роботи _____ проф. Надія МАКСИМЕНКО

підпис

посада, ім'я і прізвище

АНОТАЦІЯ

ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА РОСЛИННИЙ ПОКРИВ КУП'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Варвара РЯБІКОВА

Кваліфікаційна робота «Вплив військових дій на рослинний покрив Куп'янського району Харківської області» містить 39 сторінки, 3 розділа, 1 таблицю, 9 рисунків, 4 формули, 17 використаних джерел.

Мета роботи: вивчення та оцінка впливу військових дій на рослинність Куп'янського району Харківської області.

Актуальність теми. визначається необхідністю вивчення впливу військових дій на природні території України, особливо в контексті сучасних викликів і з огляду на потребу у відновленні ландшафтів після закінчення війни.

Завдання : провести огляд наукових і літературних джерел щодо впливу військових дій на довкілля та узагальнити сучасні методи оцінки екологічної шкоди, спричиненої антропогенними факторами; виконати екологічну оцінку збитків, завданих лісам Куп'янського району внаслідок військових дій, з використанням отриманих розрахункових даних та екологічних показників; зробити висновки про масштаби шкоди та можливі шляхи екологічного відновлення ландшафтів Куп'янського району для подальшого використання результатів у практичній природоохоронній діяльності.

Методи. Робота включає практичні та теоретичні методи дослідження.

Результати. Для досліджень обрано 36 пожеж Куп'янщини, для яких розраховано площу та розмір витрат. За розрахованими даними було виявлено, що : найбільш небезпечним для природних екосистем є Нікель (Ni) загальна сума впливу сягатиме понад 1,7 мільярд гривень. Інші речовини мають значно низькі показники.

РОСЛИННІСТЬ, БОЙОВІ ДІЇ, ВТРАТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ,
ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ.

ABSTRACT

THE IMPACT OF MILITARY OPERATIONS ON THE VEGETATION COVER OF KUPIANSK DISTRICT OF KHARKIV REGION

VARVARA RYABIKOVA

The qualification work " The impact of military operations on the vegetation cover of Kupiansk district of Kharkiv region " contains 39 pages, 3 chapters, 1 table, 9 figures, 4 formulas, 17 used sources.

Purpose of the work: Study and assessment of the impact of military operations on forest landscapes in the Kupiansk district of Kharkiv region.

Relevance of the topic. is determined by the need to study the impact of hostilities on the natural territories of Ukraine, especially in the context of modern challenges and taking into account the need to restore landscapes after the end of the war.

Objectives : to review scientific and literary sources on the impact of military operations on the environment and summaries modern methods of assessing environmental damage caused by anthropogenic factors; to perform an environmental assessment of the damage caused to the forests of Kupiansk district as a result of military operations, using the calculated data and environmental indicators. to draw conclusions about the extent of the damage and possible ways of ecological restoration of the landscapes of Kupiansk district for further use of the results in practical environmental protection activities.

Methods. The work includes practical and theoretical research methods.

Results. 36 fires of the Kupiansk region were selected for research, for which the area and cost were calculated. According to the calculated data, it was found that: the most dangerous for natural ecosystems is Nickel (Ni), the amount of impact will reach more than 1.7 billion hryvnias. Other substances have significantly low rates.

VEGETATION, HOSTILITIES, LOSS OF BIODIVERSITY,
ENVIRONMENTAL IMPACTS.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМАТИКОЮ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ.....	9
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ШКОДИ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ	17
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ШКОДИ РОСЛИННОСТІ КУП'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ВІД БОЙОВИХ ДІЙ.....	21
3.1. Екологічна оцінка природних умов Куп'янського району	21
3.2. Вплив війни на рослинність Куп'янського району	25
3.3. Оцінка шкоди, завданої лісам в наслідок військової агресії.....	32
ВИСНОВКИ.....	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	37

ВСТУП

Актуальність дослідження. У сучасному світі військові дії набули особливої актуальності, оскільки їхній вплив не обмежується виключно політичною або економічною сферами, а зачіпає також природне середовище. Ландшафти територій, на яких відбуваються бойові дії, змінюються під впливом як прямих, так і опосередкованих факторів, що може мати довготривалі наслідки для екосистем та умов життя населення. Дослідження таких змін є важливим кроком до розуміння екологічних наслідків конфліктів, планування відновлення природних територій та забезпечення безпеки населення. Актуальність дослідження визначається необхідністю вивчення впливу військових дій на природні території України, особливо в контексті сучасних викликів і з огляду на потребу у відновленні ландшафтів після закінчення конфлікту. Результати дослідження можуть бути використані для розробки стратегій екологічного відновлення та збереження унікальних природних комплексів регіону.

Метою роботи є вивчення та оцінка впливу військових дій на рослинний покрив Куп'янського району Харківської області.

Об'єкт дослідження є рослинний покрив Куп'янського району Харківської області, які зазнали впливу військових дій.

Предмет дослідження: обсяги змін у рослинному покриві, спричинені військовими діями на території Куп'янського району.

Методи дослідження: синтез та аналіз літературних і інтернет джерел інформації, опис, узагальнення, порівняння, наукове дослідження, розрахунки.

Завдання:

1. Провести огляд наукових і літературних джерел щодо впливу військових дій на довкілля, зокрема на лісові масиви, та узагальнити сучасні методи оцінки екологічної шкоди, спричиненої антропогенними факторами.

2. Розробити та обґрунтувати методику розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин у довкілля Куп'янського району під час військових дій.

3. Виконати екологічну оцінку збитків, завданих лісам Куп'янського району через військових дій, з використанням отриманих розрахункових даних та екологічних показників.

4. Зробити висновки про масштаби шкоди та можливі шляхи екологічного відновлення ландшафтів Куп'янського району для подальшого використання результатів у практичній природоохоронній діяльності.

Робота виконана на основі огляду доступної інформації стосовно впливу військових дій на ландшафти та власних розрахунків автора.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМАТИКОЮ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ

Дослідження, проведені Рибаловою О. В., Кочурою А. С. та Павленко В. С. [14] з Національного університету цивільного захисту України, розглядають вплив обстрілів на кліматичні зміни в Україні через різні екологічні фактори, такі як викиди парникових газів, руйнування екосистем та порушення гідрологічного балансу. Війна викликає значні викиди CO₂ через спалювання пального та експлуатацію техніки. Це може суттєво підвищити загальний рівень викидів парникових газів в Україні. За оновленими даними Ініціативи з обліку викидів парникових газів від війни, викиди, пов'язані з військовими діями, за рік війни склали 120 млн тон CO₂ еквіваленту, що дорівнює річним викидам парникових газів Бельгії. Ці викиди зумовлені не лише бойовими діями, але й лісовими та трав'яними пожежами, які виникають внаслідок бойових атак. Пожежі та вибухи викидають в атмосферу сажу, дим і токсичні гази (включаючи діоксини та фурани), що погіршує якість повітря і збільшує рівень забруднюючих часток. Це може негативно вплинути на здоров'я населення та екосистеми [14].

Руйнування електростанцій та інших енергетичних об'єктів може призвести до використання менш екологічних джерел енергії або зміни способів енергоспоживання, наприклад, до збільшення використання нафтопродуктів для генераторів. Це, в свою чергу, до того ж може суттєво підвищити викиди парникових газів. Погіршення якості повітря є серйозною загрозою для здоров'я населення та екосистеми в Україні, особливо в Дніпропетровській, Донецькій, Харківській, Київській, Луганській та Запорізькій областях. Необхідно вжити заходів для покращення якості повітря та захисту населення від негативних наслідків забруднення. Аналіз ефекту військових операцій на кліматичні зміни в Україні акцентує увагу на

необхідності моніторингу екологічної ситуації та створення стратегій для адаптації до нових кліматичних умов у країні [14].

Згідно з науковою роботою Київської школи економіки (KSE Institute), з початку війни в атмосферу України потрапило близько 1,2 мільйона тон забруднюючих речовин, включаючи 430 тисяч тон оксиду вуглецю та 700 тисяч тон пилу. Крім того, під час вибухів ракет та снарядів виділяються токсичні хімічні елементи, такі як чадний газ, діоксид азоту, формальдегід та інші [17].

За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, шкода від хімічного ураження атмосферного повітря складає приблизно 1080,8 млрд доларів, включаючи пожежі нафтопродуктів - 722 741 тон, лісові пожежі - 54 685 316 тон на площі 66 877 га. Викиди, спричинені війною, розносяться на значні відстані та впливають на території інших країн [3].

У своїх експериментах Шевченко О. В., Пронь О. С. та Чеботарьова І. В. [15] з Національного університету біоресурсів і природокористування України наголошують на серйозних екологічних, економічних та соціальних наслідках військової агресії, які порушують стійкість територій до кліматичних змін. Основну увагу автори звертають на руйнування критичної інфраструктури, що ускладнює адаптацію до змін клімату. Дослідники стверджують, що військові дії мають як прямий, так і непрямий вплив на клімат. Прямий вплив проявляється у підсумку того, що масове використання техніки, що спричиняє викиди парникових газів (вуглекислий газ, метан тощо). Непрямий вплив виникає через відновлення зруйнованої інфраструктури, що потребує значного використання природних ресурсів і призводить до подальшого отруєння [15].

Важливою складовою тиску на наступу є хімічної інтоксикації від детонації боєприпасів та застосування забороненої зброї, такої як фосфорні бомби. Це не тільки погіршує якість ґрунтів, але й впливає на біорізноманіття та здоров'я населення. Крім того, масові пожежі, спричинені військовими діями, вивільняють величезні обсяги CO₂ та інших шкідливих сполук у атмосферу, що посилює глобальне потепління [14].

Автори зазначають, що бойові дії в Україні призвели до отруєння понад 500 водойм та значного знищення лісових угідь. Найбільше постраждали області, що перебувають під активними обстрілами. Це негативно впливає на здатність територій адаптуватися до кліматичних змін, оскільки лісові масиви виконують важливу функцію в поглинанні парникових газів та регулюванні мікроклімату [14].

Дані Держекоінспекції [6] свідчать про значні економічні збитки від хімічного ґрунтів, водних ресурсів та атмосфери. Відновлювальних робіт постраждалих регіонів потребуватиме величезних фінансових ресурсів та тривалого часу. Крім того, зменшення посівних площ як прояв наслідків мінутання територій та руйнування інфраструктури призводить до серйозних економічних втрат [6].

Аналіз проведених досліджень вказує на те, що військові дії мають значний негативний вплив на кліматичні умови, особливо через збільшення викидів парникових газів, знищення лісів, порушення водних ресурсів та зниження чистоти атмосфери. Для мінімізації цього прояву необхідно розробити ефективні стратегії рекультивації природних ресурсів, у тому числі налагодити моніторинг екологічної ситуації [6].

У дослідженні Хлобистов Є. В. та Сова Л. О. [16] розглядається ситуація із інтоксикацією річок Сейм та Десна, яке сталося у результаті збройного зіткнення, включаючи скиди цукрової патоки з заводу в Курській області рф. Це призвело до масової загибелі риби та хімізації води на значних територіях Чернігівської та Сумської областей. Автори зазначають, що збитки, завдані довкіллю, становили понад 338 мільйонів гривень лише за місяць. При цьому традиційні методики оцінки збитків не враховують втрати від погіршення якості води в майбутньому, а ще недоотримані екосистемні послуги, які є важливою складовою екологічної системи регіону. Моніторинг показує [16], що традиційні методики оцінки шкоди є недостатньо точними, оскільки вони не враховують опосередковані втрати та упущену вигоду. Для кращої оцінки втручання військових атак на поверхневі води Хлобистов Є. В.

пропонує застосування екосистемного підходу з використанням алгоритму Р. Костанзи, що дозволяє враховувати вартість повного комплексу екосистемних послуг [16].

На основі цього методу [11] було розраховано, що вартість екосистемних послуг річок Сейм та Десна складає 19195,7 мільярдів гривень. Це значно перевищує офіційно визнані збитки, що свідчить про необхідність удосконалення методології оцінки екологічних збитків.

Хлобистов Є. В. наголошує, що вплив військового протистояння на водні ресурси виходить за межі національних кордонів. Забруднення водних об'єктів може впливати на якість води не лише в Україні, але й у сусідніх країнах. Це робить проблему накопичення шкідливих речовин поверхневих вод міжнародною та вимагає глобальних зусиль для її вирішення [16].

Інші розслідування, наприклад, проведені Дідухом Я. П. [2], зокрема вказують на необхідність застосування екосистемного підходу для оцінки збитків, завданої водним екосистемам. Автор пропонує використовувати методику, яка враховує оновлення за рахунок резервів територіальних громад, що дозволяє отримати більш точні показники збитків [2].

Аналіз літератури показує, що військові дії значно погіршують стан поверхневих вод через прямі викиди забруднювальних хімікатів, руйнування інфраструктури та порушення водозаборів. Традиційні методики оцінки збитків не враховують повного обсягу негативного внеску на водні екосистеми, тому необхідно застосовувати екосистемний підхід для отримання точніших результатів. Крім того, важливо розвивати міжнародну співпрацю з моніторингу та реновації постраждалих водних об'єктів.

У матеріалах міжнародної науково-практичної конференції [1], досліджується вплив втручання на фізичний стан чорноземів Куп'янського району Харківської області. Автори Дегтярьов В. В. та Коньшин Р. В. [1] проводять ґрунтовний аналіз змін у структурі та фізичному стані ґрунтів через вибухи боєприпасів, бомботурбацію та фортифікаційні роботи. На рисунку 1 зображена воронка, утворена внаслідок вибуху бомби на території

досліджуваного господарства. Глибина вирви становить приблизно 3 метри, а діаметр - 7,5 метра [1].



Рис.1.1 – Воронка від розриву бомби на території господарства [1]

Як видно на фото, ґрунтовий матеріал чорнозему, що був викинутий з воронки, представлений переважно крупнобрилуватими та брилуватими фрагментами, які не є характерними для ґрунту цього типу. Це свідчить про ущільнення ґрунтового матеріалу та його «пресування» у відповідь на вплив високих температур і тиску, що виникають під час вибуху боєприпасу [1].

Вибухи боєприпасів призводять до перемішування та викидання ґрунту, створюючи нетипові для чорноземів структурні зміни. Формування вирв призводить до утворення ущільнених брилуватих ґрунтових часток, що негативно впливає на водопроникність, аерацію та потенційну родючість. Підвищена концентрація вибухових елементів і важких металів знижує родючість та може негативно впливати на біорізноманіття мікроорганізмів у ґрунті. З причин термічного впливу під час вибухів знищується органічна складова чорнозему, що погіршує його структуру. Автори пропонують заходи з відтворення родючості, зокрема внесення органічних добрив, сівозміни з багаторічними травами та глибоке розпушування [1].

Під час обслуговування та ремонту зразків озброєння і військової техніки в польових таборах ґрунти забруднюються пально-мастильними

матеріалами, відпрацьованими маслами, антифризами та органічними розчинниками (рис.1.2).



Рис.1.2 – Погіршення якості ґрунту пально-мастильними матеріалами. Харківська область [1]

У місцях зберігання паливно-мастильних матеріалів та технічного обслуговування військової техніки спостерігається найбільша концентрація нафтопродуктів. Найчастіше в зонах значних витоків нафтопродуктів у польових пунктах заправки через зміну хімічного складу ґрунту порушується важлива властивість ґрунту - здатність до самовідновлення, що призводить до зниження його біологічної активності [1].

Війна в Україні спричинила масштабні екологічні наслідки, зокрема значний вплив на рослинність. Згідно з аналізом, проведеним Екологічною правозахисною організацією «Екологія. Право. Людина» (ЕПЛ) [5], рослини зазнають серйозних пошкоджень через фізичні, хімічні та біологічні фактори, пов'язані з воєнними діями. Фізичне знищення рослинності відбувається внаслідок вибухів, артилерійських обстрілів та переміщення

важкої техніки, що призводить до руйнування рослинного покриву та порушення екосистем. Це, у свою чергу, спричиняє ерозію ґрунтів, зменшуючи їхню родючість і ускладнюючи повне формування рослинності. Хімізація ґрунтів і водних ресурсів виникає як прояв наслідків витоків нафтопродуктів, вибухи боєприпасів та застосування хімічної зброї. Ці забруднювачі негативно впливають на рослини, порушуючи процеси фотосинтезу, зростання та розвитку, включно знижуючи врожайність. Біологічні наслідки війни включають знищення біорізноманіття: гинуть комахи, птахи та інші тварини, що порушує природний баланс екосистем і впливає на здатність рослин до рекультивації [5].

Для подолання цих наслідків ЕПЛ рекомендує проводити моніторинг стану рослинності на уражених територіях, здійснювати розмінування та очищення ґрунтів і вод, ба більше впроваджувати науково обґрунтовані стратегії боротьби з ерозією та забруднення для відбудови рослинного покриву та екосистем [17].

Богдан Кученко, фахівець відділу клімату ГО «Екодія» [9], розкриває особливості зачіпання пожеж на різні екосистеми, акцентуючи увагу на степових та водно-болотних територіях. У степах тривалість оновлення після пожеж здебільшого є короткою, однак критичну роль відіграє сезон, коли сталася пожежа. Займання, що відбуваються в пізню осінь або взимку, тобто поза межами вегетаційного періоду, не мають істотного внеску на екосистему, оскільки коренева система степових рослин добре адаптована до подібних умов і зазвичай не ушкоджується. Утім, пожежі під час активного вегетаційного періоду, особливо навесні, становлять серйозну загрозу. Вони здатні знищити як рослини, так і тварин, що не встигають втекти від полум'я. Це особливо небезпечно для видів, що мають вузький ареал і вже є рідкісними через антропогенне скорочення площ степів. Значна частина таких видів занесена до Червоної книги України або до регіональних переліків рідкісних видів, тому зникнення навіть однієї популяції може мати непоправні наслідки для збереження всього виду [9].

Щодо водно-болотних угідь, то вони здаються менш вразливими до вогню викликано наявністю великої кількості води. Однак у періоди посух, коли рівень води суттєво знижується, ці екосистеми можуть ставати осередками масштабних пожеж. Такі займання здатні повністю знищити надводну рослинність. Крім того, при низькому рівні води можуть спалахнути торфові пожежі, які тривають місяцями й супроводжуються викидом у атмосферу значної кількості вуглецю та токсичних агентів, що становить небезпеку як для довкілля, так і для здоров'я людей [9].

Як еколог, я вважаю, що представлений аналіз має ключове значення для подальшого відновлювальних робіт українських ландшафтів після війни. Окрім фізичних та хімічних порушень, слід у тому числі враховувати довгострокові екологічні наслідки:

1. Деградовані землі стають менш продуктивними, що загрожує продовольчій безпеці та екологічній стійкості регіону.
2. Забруднення ґрунтів важкими металами та вибуховими речовинами може проникати у підземні води, що становить небезпеку для питного водопостачання.
3. Руйнування природної рослинності ускладнює природну регенерацію ґрунтів, зменшує здатність до фіксації вологи та знижує родючість на тривалий період.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ НЕОРГАНІЗОВАНИХ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН

Оцінка екологічних загроз, завданих Україні внаслідок війни, викликає труднощі у західних донорів та фінансових установ через відмінності в українських та загальноприйнятих міжнародних методах розрахунку збитків. Український уряд застосовує спеціальні методики, зокрема Методику [12] розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або їхніх сумішей в атмосферне повітря в умовах надзвичайних ситуацій або воєнного стану. Ця методика [12], затверджена наказом Міндовкілля від 13.04.2022 № 175, враховує недоотримані доходи від екологічних зборів і податків, які множаться на певні коефіцієнти для визначення загальних екологічних збитків від мілітарних руйнувань.

Розробка таких методик стала унікальним досвідом для Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, адже до 24 лютого 2022 року подібні підходи не застосовувалися в жодній країні світу. До створення методик залучили понад 70 фахівців, серед яких представники комітетів Верховної Ради України, профільних міністерств, Державної екологічної інспекції, Ради національної безпеки і оборони, Служби безпеки України, науковці та громадські організації [12].

На сьогодні розроблено сім офіційно затверджених методик, які дозволяють оцінювати екологічні збитки, спричинені військовими діями, у таких сферах, як земельні ресурси, ґрунти, атмосферне повітря, водні об'єкти, природно-заповідний фонд, лісові екосистеми, морські акваторії та надра [12].

Одним із ключових аспектів методик є застосування коефіцієнта 10 при оцінці руйнування, завданої атмосферному повітрю, водним ресурсам та внутрішнім морським водам України. Це необхідно для відшкодування витрат на відновлення довкілля до природного стану. В основі розрахунків

лежать принципи чинного законодавства України, а також норми моніторингу та контролю за якістю вод і повітря [12].

Методика [12] оцінки збитків використовується для аналізу різних екологічних ситуацій, незалежно від їх причин. Наприклад, алгоритм розрахунку шкоди від пожежі, спричиненої ракетним ударом, ідентичний до алгоритму оцінки наслідків пожежі, що сталася через порушення техніки безпеки. Основна відмінність полягає в юридичній кваліфікації події: у першому випадку це воєнний злочин, у другому - техногенна аварія. Однак обидві ситуації регулюються Методикою розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин [12].



 МІНІСТЕРСТВО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ НАКАЗ 13.04.2022 № 175	 Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16 квітня 2022 р. за № 433/37769	ЗАТВЕРДЖЕНО Наказ Міністерства довкілля та природних ресурсів України 13 квітня 2022 року № 175 Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16 квітня 2022 р. за № 433/37769
МЕТОДИКА розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди		
I. Загальні положення		
<p>1. Ця Методика визначає розрахунок маси неорганізованих викидів забруднюючих речовин або сумішей таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану, перелік яких визначено додатком 1 до цієї Методики, та визначення розмірів шкоди завданої такими викидами.</p> <p>2. Фактичним забруднення атмосферного повітря вважається у разі, коли внаслідок надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану, від джерела викиду в атмосферне повітря здійснено неорганізований викид забруднюючих речовин або сумішей таких речовин.</p> <p>3. Факти неорганізованого викиду забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря, а також їх масштаби встановлюються уповноваженими особами, які здійснюють у межах повноважень, передбачених законом, державний нагляд (контроль) у сфері охорони навколишнього природного середовища, зокрема, але не виключно, шляхом огляду місця події, даних дистанційного зондування землі, лабораторних досліджень атмосферного повітря, опрацювань висновків будь-яких експертів, пояснення, довідок, документів, матеріалів, відомостей, отриманих з будь-яких джерел, оперативних повідомлень фізичних та юридичних осіб тощо.</p> <p>4. У цій Методичі терміни вживаються у такому значенні:</p> <p>неорганізований викид - викид, який надходить в атмосферне повітря у вигляді ненаправлених потоків газопитлової суміші від джерел забруднення не оснащених спеціальними спорудами для відведення газів газоходами, трубами та іншими спорудами;</p> <p>інші терміни вживаються у значенні, наведеному в Кодексі цивільного захисту України, законах України «Про правовий режим воєнного стану», «Про охорону атмосферного повітря», «Про інформацію».</p>		
<p>Відповідно до статей 2 та 34 Закону України «Про охорону атмосферного повітря», статті 3 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» та пункту 8 Положення про Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 року № 614, з метою встановлення єдиного підходу до визначення розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря від джерела викиду та розрахунку розмірів шкоди, внаслідок надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану, НАКАЗУЮ:</p> <ol style="list-style-type: none"> Затвердити Методику розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди, що додається. Департаменту екологічної оцінки, контролю та екологічних фінансів (Лада КОТЯШ) забезпечити подання цього наказу на державну реєстрацію до Міністерства юстиції України в установленому порядку. Цей наказ набирає чинності з дня його офіційного опублікування. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра ХОРЄВА Михайла. 		
В.о. Міністра	Р. Стрілець	
ПОГОДЖЕНО:		

Рис. 2.1-2.2 – Наказ про затвердження та загальні положення Методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин [12].

При розрахунку завданих збитків, я використовувала 4 різні формули [12]:

1. Розрахунок маси неорганізованих викидів кожної забруднюючої речовини або їхньої суміші в атмосферне повітря здійснювався за формулою [12]:

$$\mathbf{M_i \text{ викид} = q_i \times M_{ci},} \quad (1)$$

де, i - забруднююча речовина або суміш таких речовин (CO, NO_x та ін);

q_i - питомий показник викиду забруднюючої речовини або суміші таких речовин, визначається згідно з додатком 1 до цієї Методики, т/т;

M_{ci} - маса згорілої речовини, т.

2. Якщо інформація про масу згорілої речовини була відсутня, маса неорганізованого викиду розраховувалася за іншою формулою [12]:

$$\mathbf{M_i \text{ викид} = q_i \times \rho_o \times S,} \quad (2)$$

де, ρ_o - коефіцієнт середньої щільності речовин дорівнює 0,03;

S - площа пожежі, кв. м.

3. При загорянні лісових або інших насаджень використовувалася наступна формула [12]:

$$\mathbf{M_i \text{ викид} = q_i \times S,} \quad (3)$$

де, q_i - питомий показник вимірюється в $t/Га$; S - площа пожежі вимірюється в $Га$.

4. Розрахунок розміру завданої шкоди здійснювався за такою формулою [12]:

$$\mathbf{R_{ш} = M_i \text{ викид} \times C_{п} \times K_{неб} \times K_{в} \times K_{мп} \times K_{пп},} \quad (4)$$

де, $R_{ш}$ - розмір шкоди, грн;

$M_i \text{ викид}$ - маса неорганізованого викиду забруднюючої речовини або суміші таких речовин в атмосферне повітря, внаслідок надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану, т;

$C_{п}$ - ставка податку за неорганізовані викиди забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря відповідно до ст. 243 Податкового кодексу України, грн/т;

Кнеб - коефіцієнт класу небезпеки забруднюючих речовин або суміші таких речовин, визначається згідно з додатком 2 до цієї Методики;

Кв - коефіцієнт впливу на довкілля в залежності від тривалості події, визначається згідно з додатком 3 до цієї Методики;

Кмп - коефіцієнт, що залежить від масштабу подій, визначається згідно з додатком 4 до цієї Методики;

Кпп - коефіцієнт, що залежить від характеру походження події, визначається згідно з додатком 5 до цієї Методики.

РОЗДІЛ 3.

ОЦІНКА ШКОДИ ЛІСОВИМ ЛАНДШАФТАМ КУП'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ
ВІД БОЙОВИХ ДІЙ

3.1 Екологічна оцінка природних умов Куп'янського району

Куп'янський район розташований у північно-східній частині Харківської області, в межах Лівобережно-Дніпровської лісостепової фізико-географічної зони. Його природно-географічні умови формуються під впливом помірно континентального клімату, рельєфу та ґрунтово-рослинного покриву, що забезпечує різноманіття ландшафтних комплексів [8].

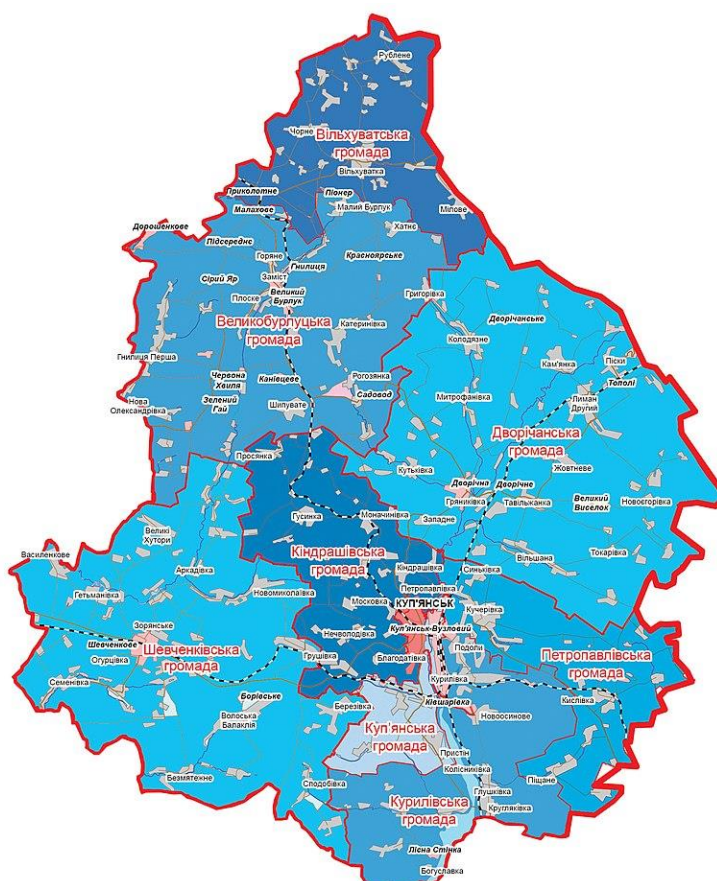


Рис. 3.1 – Адміністративні межі Куп'янського району [8]

Район розташований у межах Середньоруської височини, що визначає його хвилястий рельєф із численними балками та ярами. Висота місцевості коливається від 100 до 200 метрів над рівнем моря. Основу геологічної будови складають осадові породи палеогенового, неогенового та четвертинного періодів. Значний вплив на формування сучасного рельєфу мають ерозійні процеси, які утворюють яружно-балкову мережу [8].

Клімат Куп'янського району помірно континентальний із теплим літом та помірно холодною зимою. Середньорічна температура повітря становить близько $+7...+8$ °С. Опадів випадає в середньому 450–550 мм на рік, причому найбільша їх кількість припадає на теплий період. Кліматичні умови сприяють розвитку аграрного сектору, проте часті посухи та ерозійні процеси є факторами екологічного ризику [8].

Гідрографічна мережа району представлена переважно річками басейну Сіверського Дінця. Найбільші водотоки – річки Оскіл, Куп'янка та Великий Бурлук. Вони мають змішане живлення (дощове, снігове та підземне) і відіграють важливу роль у забезпеченні водних ресурсів району. У зв'язку з сезонним характером опадів спостерігаються весняні повені та літні маловоддя [8].

Основні ґрунти району – чорноземи типові та звичайні, що мають високу родючість і сприятливі для сільськогосподарської діяльності. Значну площу займають зокрема лучно-чорноземні та дерново-підзолисті ґрунти [8].

Природна рослинність представлена лісостеповими угрупованнями: байрачними лісами, луками та степовими ділянками. Основні деревні породи – дуб, клен, липа, осика, а в заплавах річок зустрічаються верба та тополя [8].

Національний природний парк «Дворічанський» [10] (далі – Парк, НПП) був заснований Указом Президента України №1044 від 11 грудня 2009 року і розташований на північному сході Дворічанської селищної громади Куп'янського району Харківської області (див. рис. 1) .



Рис. 3.2 – Розташування Національного природного парку «Дворічанський»[10]

Частина парку охоплює заплавні луки річки Оскіл, тоді як інша частина розташована на високому правому березі, де можна знайти виходи крейди та мергелів. Територія парку сильно розчленована ярами та балками. Загальна площа парку становить 3131,2 га, з яких 658,8 га відведено для постійного користування – це заповідна зона, що включає петрофітні степи на крейдяних відкладеннях. Основними біотопами парку є заплавні луки та степові ділянки на виходах крейди. Невелику частину території займають байрачні ліси – діброви. Лісовкриті землі складають 757,2 га, що становить 24,2% від загальної площі парку [10].

Завдяки різноманітності біотопів, тваринний світ НПП характеризується високим біорізноманіттям, особливо це стосується ентомофауни, яка є важливою складовою екосистем. Одним із ключових напрямків роботи науково-дослідного відділу НПП є вивчення комах, їх різноманіття, поширення та вплив на екосистеми парку, з особливою увагою до моніторингу рідкісних видів [10].

Спостереження ентомофауни проводилися ще до створення НПП, але більш систематичний підхід розпочався в 2012 році з моменту заснування установи. Станом на 2024 рік, в результаті досліджень, біорізноманіття

національного природного парку налічує 3313 видів тварин, з яких 3058 – безхребетні: 2798 видів комах, 160 видів павукоподібних та 100 видів інших безхребетних. Важливо зазначити, що ентомофауна НПП досі недостатньо вивчена. Віддаленість парку від науково-дослідних установ та брак вузькопрофільних фахівців-ентомологів з біорізноманіття призводять до недостатнього розгляд деяких систематичних груп [10].

На дослідницьку діяльність негативно вплинули окупація та військові дії на території НПП, які тривають досі, що унеможливило перебування науковців на локації парку. Наразі співробітники науково-дослідного відділу проводять випробування біорізноманіття ентомофауни на основі колекційних матеріалів, зібраних у попередні роки, які вдалося евакуювати, а водночас завдяки обробці накопиченого фотоматеріалу [10].

Після завершення активних бойових атак, розмінування та відновлення доступу до ділянки парку буде необхідно провести всебічне дослід екосистем, включаючи ентомофауну, для оцінки їх стану, виявлення збитків, завданих війною, включно визначення напрямків їх подальшого вивчення біорізноманіття [10].

Територія Куп'янського району до війни зазнавала значного антропогенного навантаження, пов'язаного з інтенсивним сільським господарством, промисловістю та транспортною діяльністю. Основними екологічними проблемами є:

- ерозія ґрунтів, викликана розорюванням земель і недостатнім застосуванням ґрунтозахисних технологій;
- забруднення водних ресурсів через сільськогосподарську діяльність та побутові стоки;
- зменшення біорізноманіття внаслідок розширення аграрних угідь та скорочення біогеоценозів;
- зміни кліматичних умов, що спричиняють посилення посух і зменшення водності річок.

3.2. Вплив війни на рослинність Куп'янського району

Куп'янський район до війни характеризувався переважно сільськогосподарським ландшафтом. Величезні поля, де вирощувалися зернові культури, соняшник та цукрові буряки, домінували в місцевому пейзажі. Ці угіддя були основою економіки району, забезпечуючи продовольством не лише місцевих жителів, а й інші регіони [8].

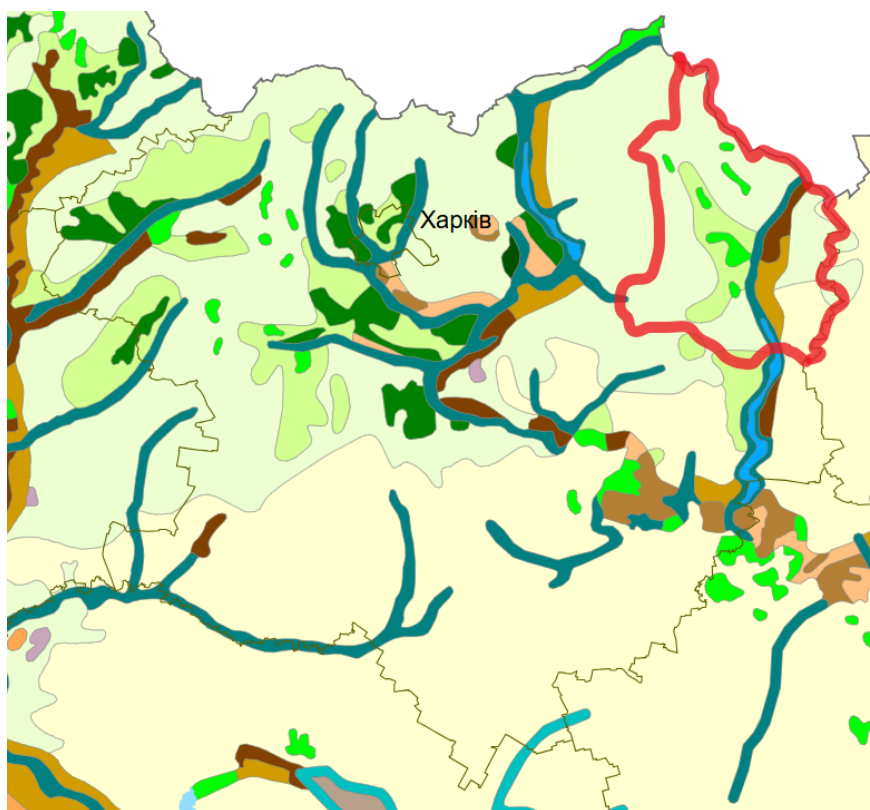










Рис.3.3 – Рослинність Харківської області (фрагмент) (червоний контур - Куп'янський район) [7]

Легенда до рисунку 3.3 [7]:

Лісова рослинність. Ліси височин і рівнин. Хвойні та широколистяно-хвойні ліси. Широколистяні ліси:  Сільськогосподарські землі на місці букових, дубово-букових і грабово-букових лісів;  Сільськогосподарські землі на місці дубових, грабово-дубових та інших широколистяно-дубових лісів;  Дубово-соснові, рідше грабово-дубово-соснові із сосни звичайної (*Pinus silvestris*), дуба звичайного (*Quercus robur*) та граба звичайного (*Carpinus betulus*), місцями в поєднанні з сосновими лісами.

Степова рослинність. Лучні степи. Справжні різнотравно-типчаково-ковилові степи:  Сільськогосподарські землі на місці лугових степів і остепнених луків;  Сільськогосподарські землі на місці різнотравно-типчаково-ковилових степів;  Сільськогосподарські землі на місці різнотравно-типчаково-ковилових (*F. beckeri*, *S. borysthenica*) псамофітних степів, терас річок .

Лучна рослинність:  Заплавні, місцями в поєднанні з лісами, чагарниками, болотами і сільськогосподарськими землями;

Болотна рослинність:  Низинні трав'яні і трав'яно-мохові, місцями а поєднанні з лісовими болотами і луками.

Окрім сільськогосподарських угідь, у районі збереглися ділянки степу, особливо в балках і ярах. Ці території, вкриті різнотрав'ям, створювали унікальні екосистеми, де мешкали різноманітні види тварин і птахів. Луки, розташовані в заплаві річки Оскіл, були особливо багаті на рослинність. Тут, у вологих умовах, зростали соковиті трави, які використовувалися для випасу худоби. Найбільші площі заплавних лук можна було знайти вздовж русла Осколу, де річка утворювала широкі заплавні території [8].

Війна внесла катастрофічні зміни в рослинний світ Куп'янського району. Бойові дії, обстріли та пожежі знищили значні площі сільськогосподарських угідь, степових ділянок і лук. Вибухи та гусениці важкої техніки пошкодили ґрунт, що призвело до деградації рослинного покриву. Особливо постраждали заплавні луки, де з огляду на бойові дії були

зруйновані гідротехнічні споруди, що регулювали рівень води. Це призвело до затоплення одних ділянок і висихання інших, що негативно позначилося на рослинності [8].

На мою думку, відновлення рослинного покриву Куп'янського району після війни буде складним і тривалим процесом. Необхідно буде провести масштабні роботи з розмінування, повторне формування ґрунтів і рекультивації земель. Окрім того, важливо буде зберегти вцілілі ділянки степу і лук, створивши на їх основі природоохоронні території.

На основі повідомлень у соцмережах зібрано статистику впливу бойових дій на досліджувану територію [4].

- 27 лютого-16 вересня 2022 року Куп'янськ окупація, тому відсутні дані [4].
- 1 грудня 2022 року о 04:45 була обстріляна тракторна бригада у селі Безмятежне Шевченківської громади. Загорілась суха трава на площі 0,002 га. З пожежею впорались місцеві жителі [4].
- Вранці 7 травня 2023, як прояв наслідків обстрілу горіла суха трав'яниста рослинність поблизу села Новоосиново. Площа пожежі становила 0,03 га, її вдалося ліквідувати о 12:33. Викликано повторним обстрілом російських військових, який стався близько 18:00, здійнялася пожежа у лісі. По приїзду пожежники зафіксували вогонь територією займання 5 гектарів. [4].
- Ввечері 7 липня 2023 військові рф обстріляли Куп'янщину поблизу Кучерівки. У підсумку цього виникла пожежа у хвойному лісі. Площа пожежі становить близько 3 гектарів. О 18:45 вогонь вдалося погасити [4].
- 9 липня 2023 о 16:17 обстріл Куп'янського лісового господарства. Зумовлено обстрілом загорілась хвойна підстилка у лісовому масиві Сеньківського лісництва. На час прибуття пожежно-рятувальних підрозділів вогонь сягав площу 1,5 га. Спільними зусиллями пожежу вдалось ліквідувати о 19:00 [4].

- 26 липня 2023 близько 15:00 ворог вкотре завдав масованої атаки по хвойному лісу неподалік села Подоли Курилівської громади Куп'янського району. У результаті сосновий ліс. Площа пожежі склала близько 1,5 га [4].
- Увечері 22 серпня 2023 ворог завдав обстрілів по с. Глушківка Куп'янського району. На відкритій місцевості горіла суха трав'янистий покрив масштабом пожежі 5 га [4].
- 4 вересня 2023 у с. Глушківка Куп'янського району ворог здійснив «влучний» постріл підпалив хвойну підстилку у лісі. До місця події о 13:32 було направлено 3 відділення. На час їхнього прибуття пожежа поширилась на площу 5 Га. Перебуваючи під постійною загрозою нових обстрілів [4].
- 5 вересня 2023 о 17:20 за межами села Кругляківка виникла пожежа обумовлена бомбардуванням. Снаряди влучили на угіддя, як наслідок чого загорілася суха зелена рослинність. Площа пожежі становила майже 0,03 га. За словами екстреної служби постраждалих немає [4].
- З причин чергового удару 6 вересня 2023 року сталося дві пожежі у біоекосистемах поблизу села Подоли та села Московка. У селі Подоли горів лісовий масив площею 0,08га. У Московці площа пожежі становила приблизно 1,5 гектара, горів сухостій на відкритій місцевості [4].
- 27 вересня 2023 року о 12:11 вогнеборці з Куп'янська та Дворічної гасили пожежу сухостою в центральній частині районного центру. Вогонь охопив площу у 0,1 га. Його ліквідували о 13:33 [4].
- Вдень 3 квітня 2024, в результаті одного з ударів по околицях села Колісниківка, виникла масштабна лісова пожежа. За словами працівників служби порятунку площа пожежі становила понад 9 гектарів [4].
- 12 квітня 2024 року о 9:00 сприсинено артилерійський обстріл, виникла пожежа в лісосмузі села Колісниківка. 4 пожежі трапились у лісових масивах Курилівської та Куп'янської громад. Їхня загальна площа склала 8 га [4].

- 14 квітня 2024 року ДСНС повідомляють, що на час прибуття вогнеборців до села Курилівка, площа вогню становила біля 0,5 гектару, у Подолах - 0,02 га. Співробітникам ДСНС вдалося запобігти збільшення вогню, тим самим зберегти житлові будинки, які розташовані біля лісу.
- 29 квітня 2024 підрозділи ДСНС 2 рази залучались до гасіння пожеж, спричинених ворожими обстрілами у Куп'янському районі Харківщині. В обох випадках горів трав'яний ярус на загальній зоні горіння 6 га [4].
- Ввечері, 1 травня 2024, російські військові з артилерії обстріляли околиці села Новоосиново, спричинивши масштабну пожежу. Прибувши на місце вогневого ураження, аварійно-рятувальна служба виявили що горить приблизно 8 гектар [4].
- На Куп'янщині спричинено обстрілами виникло три лісові пожежі впродовж дня 7 травня. Усі випадки на території лісових масивів Курилівської територіальної громади. Поблизу села Глушківка горів ліс на площі 20 га, у селі Новоосинове горіла шар хвої на районі пожежі 10 га, а в Подолах 4 га [4].
- 12 травня 2024 року виникла пожежа у селі Осиново. За словами рятувальні підрозділи, на час прибуття оперативного відділення на місце артилерійського удару, вогонь розповсюдився на площу майже 1,5 га [4].
- 23 травня 2024 року в с.Кругляківка Куп'янському районі з причин ворожих ракетних ударів на зоні горіння 1 га [4].
- 27 травня 2024 року у випадку вогневих нальотів с. Куп'янськ-Вузловий Куп'янського району, окрім пожежі сухостою на охоплена територія 2 га, горіли ще й дачні будинки та господарчі споруди [4].
- 11 червня 2024 року о 9 годині 38 хвилин до пункту зв'язку частини надійшло повідомлення про пожежу за межами села Стецьківка. Прибувши на місце виклику, вогнеборці встановили, що горить лісосмуга на зона ураження вогнем близько 0,05 га. За допомогою одного ствола "Б" та підручних засобів команді порятунку вдалося оперативно локалізувати

пожежу. Причиною пожежі була дія джерела запалювання вогневого впливу [4].

- 19 червня 2024 року об 11:30 обумовлено черговий ворожий обстріл виникло одразу дві лісові пожежі. Здійнялася рав'яниста рослинність біля смт Ківшарівка та села Глушківка, площею 6 гектарів [4].

- Приблизно о 13:00, 8 липня 2024, зс рф здійснили черговий обстріл Курилівщини. З огляду на атаку загорілося поле стиглої пшениці. Площа пожежі становила 20 га. Під загрозою повторних обстрілів, вогнеборцям вдалося загасити полум'я о 15:15 та запобігти розповсюдженню вогню на іншу частину поля, загальною площею 65га. На зоні села Новоосинове з огляду збройні дії зайнялась хвойне встелення у лісовому масиві. Площа пожежі склала 5 га [4].

- 10 липня 2024 зранку зайнялась пожежа у лісовому масиві поблизу селища Ківшарівка Куп'янського району на горючій поверхні 0,03 га. Спеціалісти з ліквідації наслідків НС погасили вогонь, не давши йому дістатися верхівок дерев [4].

- 15 липня 2024 року о 16:45 в Куп'янські вогнеборці добровільної пожежної команди з селища Ківшарівка виїхали для боротьби з лісовою пожежею, яку спричинили окупанти у с. Ківшарівка. Там на локації Куп'янського лісгоспу виявлено 3 осередки горіння хвойної підстилки на загальній площі 0,08 га, 1 людина отримала травму [4].

- 24 серпня 2024 року вдень російська армія завдала ударів реактивними системами залпового вогню по житловому сектору с. Новоосинове Куп'янського району пожежа на відкритому просторі близько 1га [4].

- 27 серпня 2024 у с. Нечволодівка горіло 2 га, а у районному центрі - пожежа сухостою на 0,08 га.

- 28 серпня 2024 близько 17:00 російська авіація скинула керовані авіабомби по населеному пункту Великобурлуцької громади Куп'янського

району. В результаті удару загорілася складська будівля на горючій поверхні 0,03 га, паралельно трава на лісництві обсяг загоряння складав 2,5 га [4].

- 29 серпня 2024 загоряння хвойної підстилки площею 5 га в епіцентрі Куп'янського лісництва поблизу с. Соболівка .
- 1 вересня 2024 року у с. Смородьківка горіла трава на цвинтарі на зоні охоплення вогнем 1га [4].
- 14 вересня 2024 року у с. Подоли поблизу приватного сектору горіло 5 га сухою травою [4].
- 14 жовтня 2024 року близько 15:00 у результаті бомбардування з боку окупантів зайнялося листя у лісопосадці в м. Куп'янськ на угідді займання 1 га. На щастя без постраждалих [4].

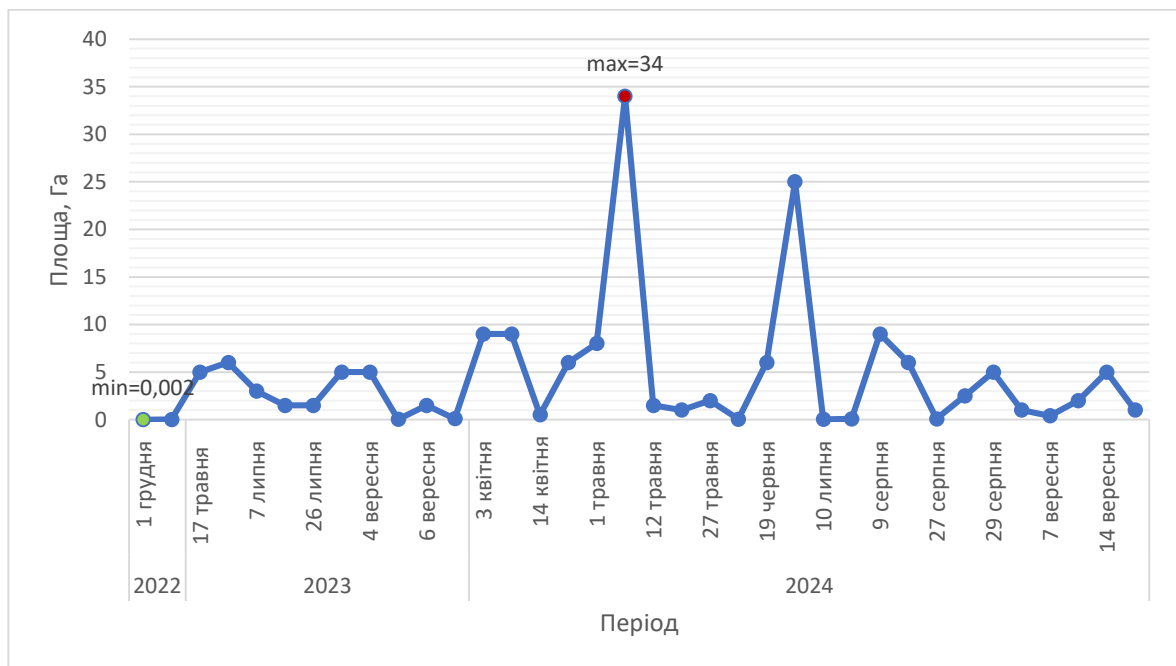


Рис. 3.4 - Кількість пожеж в природних екосистемах

Унаслідок артилерійських обстрілів та авіаударів займалися ліси, лісосмуги, відкриті території, сільськогосподарські угіддя та житловий сектор, що призвело до значних екологічних та економічних втрат. Протягом досліджуваного періоду, зафіксовано 35 масштабних пожеж, з яких 20 сталися у лісових масивах. Загальна площа знищених природних екосистем

у Куп'янському районі понад 157 гектарів. Найбільші пожежі були у таких місцях: у селі Глушківка (7 травня 2024 р.), де вогонь охопив двадцять гектарів лісу; у с.Новоосинове (7 травня 2024 р.) - де займання хвойної підстилки поширилось на десять гектарів; с.Колісниківка (3 квітня 2024 р.), де пожежа знищила понад дев'ять гектарів лісу; с.Новоплатонівка (9 серпня 2024 р.), де вогонь спалив дев'ять гектарів хвойної підстилки, та у Борівському лісництві, де займання охопило шість гектарів лісу (24 серпня 2024).

Окрім лісових пожеж, значні втрати зазнали сільськогосподарські угіддя, зокрема в Курилівській громаді, де знищено 20 гектарів стиглої пшениці. Масштабні пожежі спричинили руйнування природних ландшафтів, знищення флори та фауни, підвищення ризику ерозії ґрунтів, економічні втрати у вигляді загибелі дерев, сільськогосподарських культур та витрат на ліквідацію наслідків, а додатково створили загрозу житловим будинкам і порушили екологічний баланс регіону.

Пожежі, спричинені військовими діями, завдали значних втрат природному середовищу Куп'янського району. В умовах постійної небезпеки рятувальникам вдалося запобігти ще більшому поширенню вогню та захистити населені пункти від масштабних руйнувань. Подальший аналіз необхідний для розробки стратегій відбудови та запобігання екологічним катастрофам у майбутньому.

3.3. Оцінка шкоди, завданої лісам Куп'янського району в наслідок військової агресії.

За допомогою Методики [12] був здійснений розрахунок розміру завданої шкоди заподіяних пожежами. На рис. 3.5 позначено точки пожеж Куп'янської області під час військового стану.

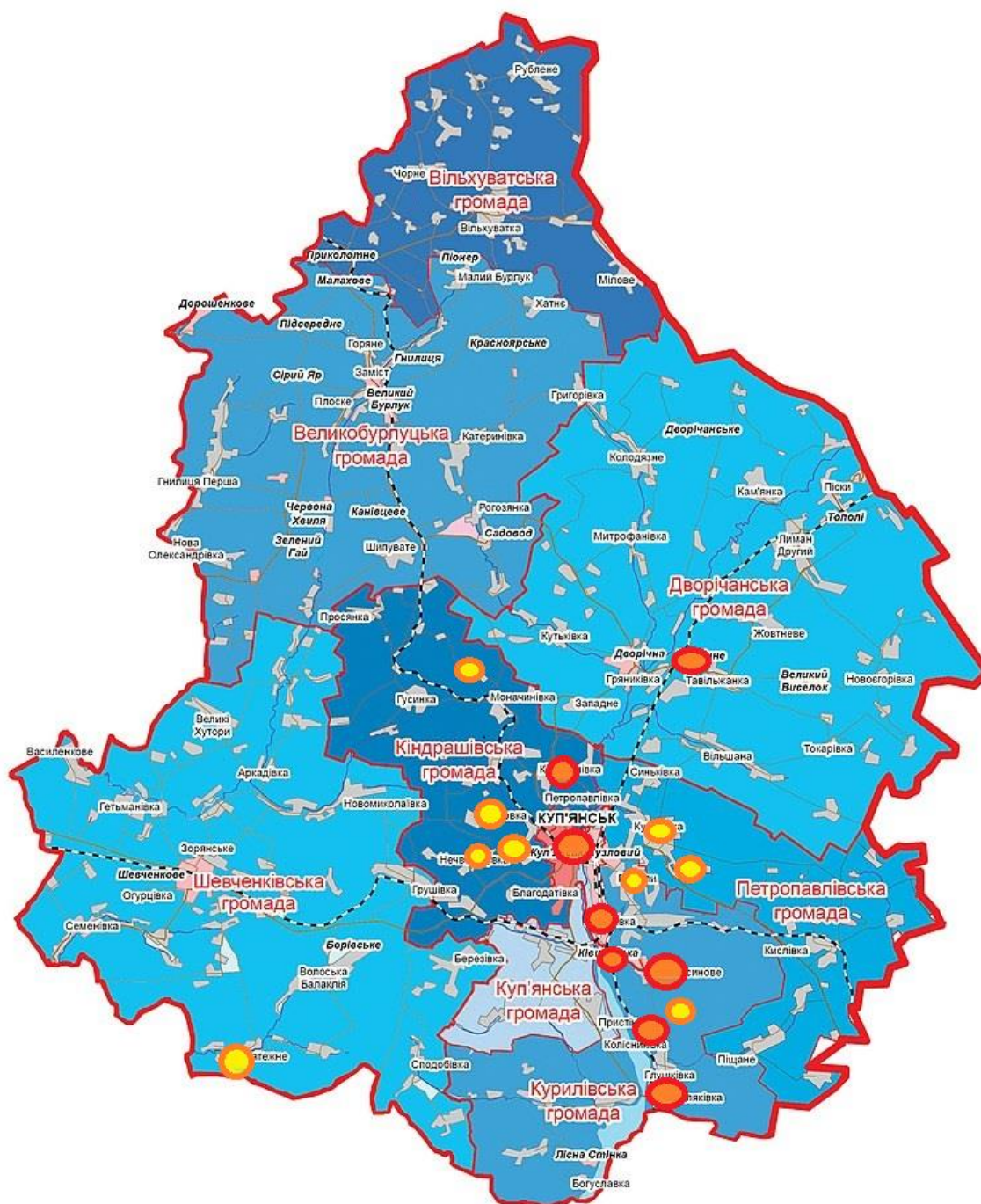


Рис. 3.5 – Показані точки пожеж в період 1 грудня 2022 р.-14 жовтня 2024 р.

Лісові пожежі за розміром(площею) поділяються на [8]:

- Невеликі лісові пожежі до 5 га
- Великі лісові пожежі 5-200 га

На прикладі однієї з таких пожеж - 7 травня 2024 року - розглянемо порядок розрахунку обсягів викидів шкідливих часток в атмосферу. При площі займання 34 га та застосуванні коефіцієнта викиду для діоксиду азоту ($q_i = 0,1$) отримано орієнтовний обсяг викиду NO_x - 3,4 тони. З урахуванням

розміру екологічного податку, який на момент розрахунку становив 2574,43 грн/т, а також коригувальних коефіцієнтів небезпеки забруднюючої речовини ($K_{неб} = 3$), впливу на довкілля ($K_v = 3$), масштабу події ($K_{мп} = 1,2$) і характеру походження події ($K_{пп} = 10$), розмір загальної шкоди становив близько 362 тисячі гривень. І це лише за один епізод займання.

За цим же алгоритмом обраховано шкоду від інших пожеж (Табл.3.1).

Таблиця 3.1.

Отримані розрахунки завданої шкоди від пожеж

Рік	Число, місяць	Площа, га	Розмір шкоди, тисяч грн.
2022	1 грудня	0,002	0,02
	8 грудня	0,02	0,2
2023	17 травня	5	53
	19 червня	6	63
	7 липня	3	32
	9 липня	1,5	16
	26 липня	1,5	16
	22 серпня	5	53
	4 вересня	5	53
	5 вересня	0,03	0,3
	6 вересня	1,5	16
	27 вересня	0,1	1
2024	3 квітня	9	96
	12 квітня	9	96
	14 квітня	0,5	5
	29 квітня	6	64
	1 травня	8	85
	7 травня	34	362
	12 травня	1,5	15
	23 травня	1	10
	27 травня	2	21
	11 червня	0,05	0,5
	8 липня	25	266
	10 липня	0,03	0,3
	15 липня	0,08	0,9
	9 серпня	9	96
	24 серпня	6	64
	27 серпня	0,08	1
	28 серпня	2,5	27
	29 серпня	5	53
1 вересня	1	11	
7 вересня	0,4	4	

8 вересня	2	21
14 вересня	5	53
14 жовтня	1	10

Виділено деякі значущі випадки:

- 3 квітня 2024 року - пожежа площею 9 гектарів, шкода 95,9 тисяч грн.
- 1 травня 2024 року - займання на 8 гектарів, шкода - 85,2 тисяч грн.
- 8 липня 2024 року - пожежа 25 гектарів, шкода - 266 тисяч грн.
- 9 серпня 2024 року - займання на 9 гектарів, шкода – 96 тисяч грн.

Найбільш небезпечними серед них є Нітроген та вуглекислий газ.

Загальний розмір шкоди, спричинений пожежами у 2022-2024 роках, складатиме понад 1 мільйон 665 тисяч 624 гривень (детально табл. 3.1). Найбільша пожежа, що сталася 7 травня 2024 року, завдала шкоди на 362 тисяч гривень та охопила 34 гектари лісу.

Узагальнені дані за 2022–2024 роки показують, що лісові пожежі в Куп'янському районі набули системного характеру. Постійні обстріли, мінування лісів, пошкодження інфраструктури та відсутність оперативного доступу рятувальників у гарячі фази бойових дій спричинили втрату десятків гектарів лісу, а загальні суми завданої шкоди обчислюються мільйонами гривень. Наслідки таких пожеж виходять за межі суто матеріальних втрат: ідеться до того ж про тривале відновлення природного середовища, порушення екологічного балансу, загибель флори і фауни, а також забруднення атмосферного повітря продуктами горіння.

ВИСНОВКИ

На основі виконаних завдань можна зробити такі висновки:

1. Проведене дослідження підтвердило значний вплив військових дій на рослинний покрив Куп'янського району Харківської області. Аналіз наукових джерел та розрахункові дані показали, що бойові дії призвели до руйнування природних екосистем, втрати біорізноманіття та деградації земельних ресурсів. Встановлено, що пожежі, спричинені обстрілами, охопили понад 157 гектари природних територій, спричинивши серйозні екологічні збитки.

2. Виконана екологічна оцінка дозволила визначити масштаб забруднення атмосфери, ґрунтів та водних ресурсів. Військові дії спричинили викиди оксидів азоту, вуглецю, сірки та важких металів, що має довгострокові наслідки для стану довкілля. Оцінка економічних втрат показала, що загальний розмір шкоди склав понад 1,7 мільйон гривень, підтверджуючи необхідність розробки комплексних заходів з екологічного відновлення постраждалих територій.

3. Результати дослідження можуть бути основою для розробки стратегій мінімізації наслідків військового впливу на природне середовище. Важливими напрямками є рекультивація пошкоджених земель, відновлення лісових масивів та створення програм моніторингу екологічного стану Куп'янського району. Окрім цього, необхідно використовувати міжнародний досвід з оцінки екологічних збитків та екосистемного підходу для більш ефективного планування заходів з реабілітації природних територій. Отримані висновки можуть бути застосовані у природоохоронній діяльності та екологічному плануванні для забезпечення стійкості довкілля України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дегтярьов В. В. Колоїдно-хімічна характеристика гумусово-аккумулятивного ґрунтоутворення і родючості природних й агрогенних чорноземів лівобережного лісостепу та степу України : автореф. дис. д-ра с.-г. наук. Київ, 2010. 44 с.
2. Дідух Я. П. Екосистемний підхід до оцінки збитків, завданих воєнними діями. *Вісник Національної академії наук України*. 2022. № 6. С. 16–25. DOI: <https://doi.org/10.15407/visn2022.06.017> .
3. ЕкоЗагроза. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://ecozagroza.gov.ua/> (дата звернення: 10.03.2025).
4. Головне управління ДСНС України в Харківській області. URL: <https://kh.dsns.gov.ua/> (дата звернення: 10.03.2025).
5. Головні загрози для рослинного світу під час війни. *Екологія Право Людина*. URL: <https://epl.org.ua/announces/golovni-zagrozy-dlya-roslynnogo-svitu-pid-chas-vijny/> (дата звернення: 10.03.2025).
6. Звіт про результати аналізу поточного стану щодо оцінки соціально-економічних втрат у сфері сільського господарства. Звіти Рахункової палати за 2023 рік. Рішення Рахункової палати від 25.07.2023 р. № 15-2. *Держекоінспекції*. 2023. Ст.84.
7. Карта рослинності України. *Геоінформаційний портал*. URL: <https://geomap.land.kiev.ua/> (дата звернення: 10.03.2025).
8. Куземко А. А., Дідух Я. П. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
9. Кученко Б. Як війна впливає на природу України та чому збереження й відновлення природних екосистем є важливим у повоєнному відновленні. *Екодія*. URL: <https://ecoaction.org.ua/iak-vijna-vplyvaie-na-pryrodu.html> (дата звернення: 10.03.2025).

10. Пархоменко М., Клетьонкін В. Аналіз обсягів ушкоджень території Національного природного парку «Дворічанський» в наслідок воєнних дій дистанційними методами. Об'єкти природно-заповідного фонду України: сучасний стан та шляхи забезпечення ефективної їх діяльності. 2024. С. 124.

11. Про затвердження Змін до Методики визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення та/або засмічення вод, самовільного користування водними ресурсами : Наказ М-ва зах. довкілля та природ. ресурсів України від 24.10.2023 № 718 : станом на 25 груд. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1944-23#Text> (дата звернення: 10.03.2025).

12. Про затвердження Методики розрахунку неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій та/або під час дії воєнного стану та визначення розмірів завданої шкоди : Наказ М-ва зах. довкілля та природ. ресурсів України від 13.04.2022 № 175. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0433-22#Text> (дата звернення: 10.03.2025).

13. Про затвердження Порядку організації охорони і захисту лісів : Постанова Каб. Міністрів України від 20.05.2022 № 612 : станом на 12 квіт. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/612-2022-п#Text> (дата звернення: 10.03.2025).

14. Рибалова О.В., Кочура А.С., Павленко В.С. Вплив бойових дій на зміни клімату в Україні. *Останні розробки спеціалістів для розвитку науки: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м.Флоренс (Італія), 7-9 жовт. 2024 р. Флоренс 2024. С.52-57.*

15. Шевченко О.В., Пронь О.С., Чеботарьова І.В. Вплив повномасштабних бойових дій на стійкість територій до кліматичних змін. *Економіка та суспільство: Видавничий дім «Гельветика».* 2024. №67. С.81-89.

16. Хлобистов Є.В., Сова Л.О. Вплив військових дій на стан поверхневих вод (на прикладі забруднення Сейму й Десни). *Сучасні*

філологічні дослідження в контексті міжкультур спілкування нації : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м.Київ, 4 квітня 2022 р. Київ, 2022. С.25-27.

17. Яких екологічних наслідків зазнала Україна за час війни окрім збитків від підриву Каховської ГЕС. *Kyiv School of Economics*. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/yakih-ekologichnih-naslidkiv-zaznalaukrayina-za-chas-viyni-okrim-zbitkiv-vid-pidrivu-kahovskoyi-ges/> (дата звернення: 10.03.2025).