

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин , біотехнології та екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри екології
агросфери та екологічного
контролю

_____ Олена НАУМОВСЬКА

(підпис)

(ПІБ)

“ ___ ” _____ 20_ р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему Оцінювання впливу несанкціонованого видобутку
бурштину на деградацію ґрунтів

Спеціальність - 101 “Екологія”

Гарант освітньої програми

Професор, доктор педагогічних наук _____ Володимир БОГОЛЮБОВ

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

доцент, кандидат сільськогосподарських наук _____ Ганна СЕРБЕНЮК

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

Виконала _____

Вікторія СЕРГІЙЧУК

(підпис)

(ПІБ студента)

Київ - 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет (ННІ) захисту рослин , біотехнології та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

канд. с.-г. н., доц. _____ Наумовська О.І.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
“ _____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Сергійчук Вікторія

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність - 101 “Екологія”

(код і назва)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи **«Оцінювання впливу**

несанкціонованого видобутку бурштину на деградацію ґрунтів»

затверджена наказом ректора НУБіП України від “ _____ ” _____ 20__ р. № _____

Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру _____

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи (дипломного проекту бакалавра)

Закондавчі акти, навчальна та наукова література, офіційні статистичні матеріали, звіти та оперативні матеріали, дані міжнародної статистики та публікації наукових установ, власні спостереження та дослідження.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. охарактеризувати природно-географічні умови території дослідження (Північ Рівненської області, с. Жовкіні), з урахуванням клімату, ґрунтового покриву, рослинності та гідрологічного режиму.
2. провести аналіз видів порушень земель, спричинених несанкціонованим видобутком бурштину, із застосуванням класифікації пошкоджень та картографічних матеріалів.

3. виконати польові дослідження на обраних ділянках: провести фотофіксацію, візуальне обстеження, оцінку структури рельєфу та ступеня деградації ґрунтів.
4. оцінити ступінь природного самовідновлення території, на основі аналізу стану рослинного покриву та формування ґрунтових структур.
5. розробити рекомендації щодо напрямів подальшої екологічної рекультивації порушених ділянок з урахуванням природних відновних процесів.

Дата видачі завдання “ _____ ” _____ 20__ р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

(Керівник дипломного проєкту бакалавра) _____ Ганна СЕРБЕНЮК

(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Вікторія СЕРГІЙЧУК

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

Зміст

Перелік термінів і скорочень.....	7
Вступ.....	8
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМАТИКА НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ В УКРАЇНІ (огляд літератури)	9
1.1. Характеристика об'єктів несанкціонованого видобутку та обігу бурштину.....	9
1.2. Характеристика суб'єктів несанкціонованого видобутку бурштину.	11
1.3. Аналіз заподіяної шкоди довкіллю, економіці при несанкціонованому видобутку бурштину.....	15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МІСЦЕ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1. Загальні відомості про територію дослідження.....	19
2.2. Методики використання.....	22
РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ, МЕХАНІЗМІВ, ІНСТРУМЕНТІВ РЕМЕДІАЦІЇ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ҐРУНТІВ, ПОРУШЕНИХ НЕСАНКЦІОНОВАНИМ ВИДОБУТКОМ БУРШТИНУ	24
3.1. Причини виникнення та характер пошкодження профілю ґрунтів при несанкціонованому видобутку бурштину.....	24
3.2. Технології ремедіації, рекультивації деградованих ґрунтів лісових, аграрних, водно-болотних екосистем.....	35
ВИСНОВОК.....	52
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТКИ.....	59

Реферат

Бакалаврська кваліфікаційна робота «Оцінювання впливу несанкціонованого видобутку бурштину на деградацію ґрунтів» викладена на 66 сторінках машинописного тексту, містить 13 таблиць, 12 рисунків. Список використаних джерел нараховує інформації з 37 джерел інформації.

Об'єкт дослідження - процеси деградації ґрунтів на територіях несанкціонованого видобутку бурштину.

Предмет дослідження - наслідки несанкціонованого видобутку бурштину на фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунтів.

Мета дослідження - оцінити екологічні наслідки несанкціонованого видобутку бурштину.

Для досягнення мети необхідно було вирішити такі завдання:

1. охарактеризувати природно-географічні умови території дослідження (Північ Рівненської області, с. Жовкіні), з урахуванням клімату, ґрунтового покриву, рослинності та гідрологічного режиму.
2. провести аналіз видів порушень земель, спричинених несанкціонованим видобутком бурштину, із застосуванням класифікації пошкоджень та картографічних матеріалів.
3. виконати польові дослідження на обраних ділянках: провести фотофіксацію, візуальне обстеження, оцінку структури рельєфу та ступеня деградації ґрунтів.
4. оцінити ступінь природного самовідновлення території, на основі аналізу стану рослинного покриву та формування ґрунтових структур.
5. розробити рекомендації щодо напрямів подальшої екологічної рекультивациі порушених ділянок з урахуванням природних відновних процесів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: несанкціонований видобуток бурштину, деградація ґрунтів, рекультивациа земель, ерозия ґрунтів, природне самовідновлення, гідромеханічний видобуток, екологічний моніторинг, порушення рельєфу, знищення ґрунтового профілю, Полісся.

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ І СКОРОЧЕНЬ

ГІС- Геоінформаційна система

Рис.- рисунок

НВБ- незаконний видобуток бурштину

С/г - сільськогосподарський

ГДНВБ - ґрунти, деградовані несанкціонованим видобутком бурштину

ГОСТ – міжнародний стандарт

Рекультивация - штучне відновлення родючості ґрунтів і рослинного покриву після техногенного порушення природи.

Ремедіация – відновлення початкових показників ґрунту, води або повітря при ліквідації наслідків забруднення або послаблення впливів на навколишнє середовище.

Вступ

Через бурштинову лихоманку яка накрила Україну в 2010-их роках було винищено багато гектарів лісу і було вимито тони родючого шару ґрунту, що призвело до екологічної катастрофи. Тисячоліття роботи природи щодо створення родючого шару ґрунту було знищено за місяці роботи людей, які захотіли швидкої наживи і навіть не думали, яку шкоду вони нанесуть своїми діями навколишньому середовищу.

Несанкціонований видобуток бурштину здійснюється без дотримання екологічних стандартів, з використання примітивної техніки, передбачає зняття родючого шару ґрунту, утворення численних вибоїн, розмивання ґрунтів водою під тиском та повну втрату природних структури ґрунтового профілю. Як наслідок, відбувається фізична, хімічна та біологічна деградація ґрунтів, порушується гідрологічний режим територій, в природні екосистеми втрачають здатність до самовідновлення. Ці процеси не лише погіршують стан земель, але й завдають істотної шкоди навколишньому середовищу в цілому, знижують біорізноманіття, спричиняють вторинне забруднення водних об'єктів та посилюють ерозійні явища.

Новизна дослідження полягає у системному підході до оцінювання саме впливу нелегального видобутку бурштину на деградаційні процеси ґрунтів, що не часто висвітлюється у наукових працях, зважаючи на складність доступу до територій видобутку, фрагментарність даних та відсутність офіційного обліку таких випадків. Дотепер більшість досліджень зосереджувалися на економічному або кримінальному аспектах цієї проблеми, тоді як ґрунтознавчі та екологічні наслідки залишалися поза увагою. Запропоноване дослідження має на меті заповнити цю прогалину та надіти науково обґрунтовану оцінку ступеня деградації ґрунтів, спричиненої неконтрольованим видобутком бурштину.

У межах роботи планується: проаналізувати існуючі наукові підходи до класифікації деградаційних процесів у ґрунтах, сформулювати рекомендації щодо можливих шляхів рекультивації порушених земель та запобігання подальшої деградації, оцінити стан ґрунтів Рівненської області та які наслідки ґрунтам нанесло незаконне видобування бурштину.

Результати дослідження мають сприяти глибшому розумінню екологічних загроз, пов'язаних із несанкціонованим видобутком бурштину, та допоможуть сформулювати конкретні управлінські рішення щодо збереження родючості українських ґрунтів.

РОЗДІЛ. ПРОБЛЕМАТИКА НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ В УКРАЇНІ (огляд літератури)

1.1. Характеристика об'єктів несанкціонованого видобутку та обігу бурштину

Видобування бурштину в Україні відбувається на таких територіях як ліси, болота, водно-болотні угіддя, сільськогосподарських угіддях різного призначення(сіножаті ,пасовища, луки, орні землі тощо).

Ліси - це території які вкриті деревами та чагарниками що мають важливе екологічне значення. Вони виконують такі функції як рекреаційні, оздоровчі, водоохоронні, санітарно-гігієнічні та інші.

Ліси Полісся України здебільшого складаються з хвойних порід, переважно сосни звичайної, також там ростуть дуб, береза, вільха, липа, ясен, ялина.

Відповідальність за стан лісових угідь згідно Лісового кодекси України покладається на Державне агентство лісових ресурсів[16].

Болота - це території надмірного зволоження, де зростають вологолюбні рослини (очерет, мох) і де змінюється тип ґрунтоутворення , і створюється торф (рис. 1.1.). [14].

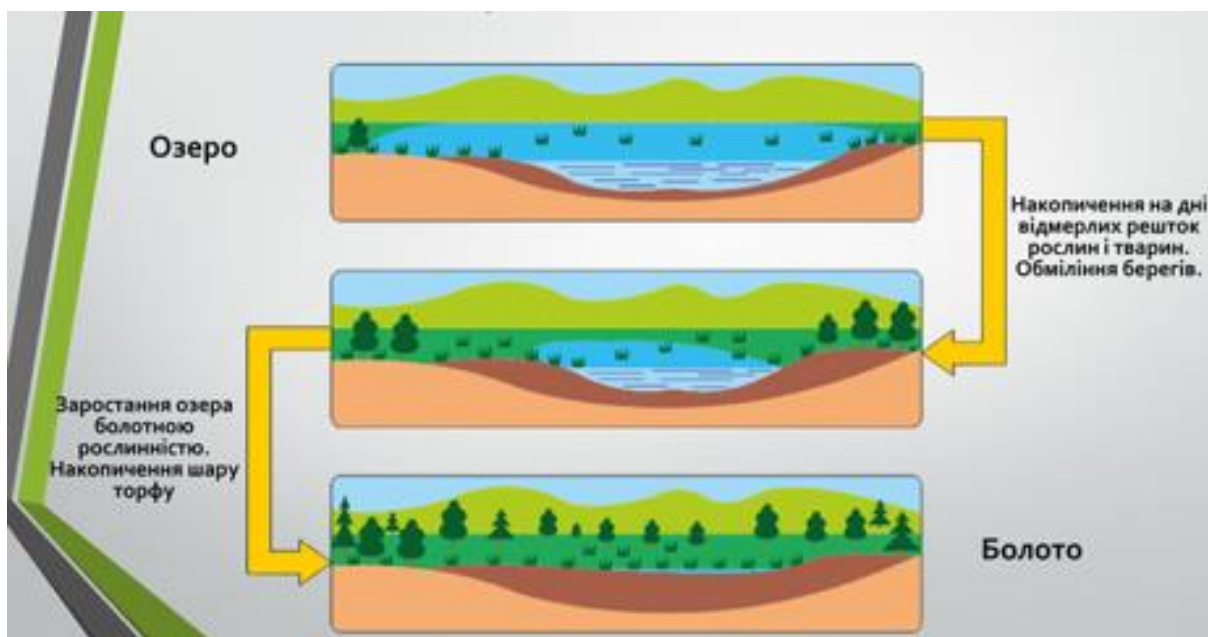


Рис. 1.1. Утворення боліт

Болота поділяються на верхові, низинні та перехідні (рис. 1.2.).

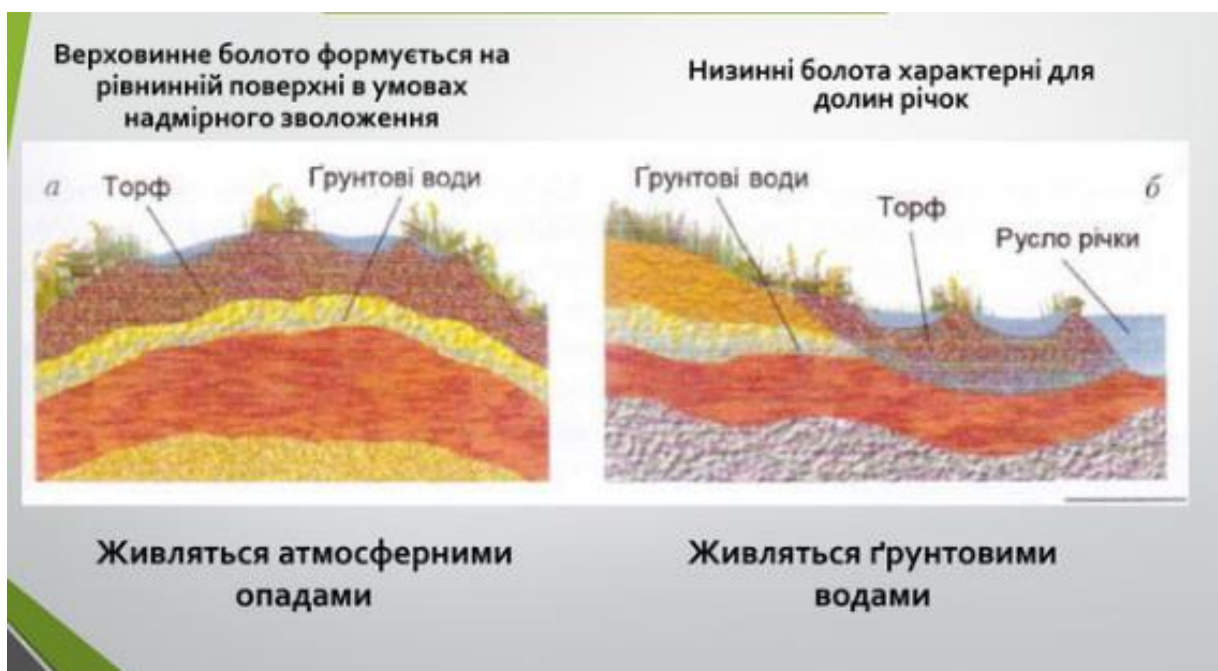


Рис. 1.2. Типи боліт

Болото верхове (оліготрофні) - розташовані на терасах річок з піщаними ґрунтами, живлення від атмосферних опадів . В Україні таких боліт 2% від всіх боліт[3].

Болото низинне (автотрофні) - виникають в місцях з високим вмістом мінеральних речовин таких як заплави річок, берегових улоговинах озер або у процесі утворення річок. Товщина залягання торфу в таких болотах приблизно становить 6 метрів. На таких болотах зазвичай ростуть такі рослини - чіпковий мох, бобівник, трясунка та інші. І залежно від того які там ростуть рослини і болота поділяють на лісові, трав'яні та трав'яно-мохові типи. Ці болота мають важливе ландшафтне та гідрологічне значення[28].

Перехідні болота (мезотрофні) - утворюються де з'єднується атмосферне та ґрунтове живлення. Товщина залягання торфу в таких болотах приблизно становить 4 метрів. Рослинність яка на них зростає називається осоково-сфагнувою і більшість з них входить до Червоної книги України. Більшість території до яких входять ці болота є об'єктами Природоохоронного фонду України. Відсоток цих боліт в Україні становить приблизно 7%.

За болотами стежать на природоохоронних територіях - адміністрація заповідника, поза ними керівництво лісгоспу(лісники).

Водно-болотні угіддя - це території, які охоплюють болота а також близькі до них природні або штучні водойми глибина яких не перевищує кілька метрів. Згідно Рамсарської конвенції (1977) Україна сама вирішує чи надавати статус водно-болотних угідь території. Захист цих територій відбувається адміністрацією ПЗФ якщо угіддя на їх території, поза ними спеціально уповноваженими органами[15].

Сільськогосподарські угіддя різного призначення (сіножатті ,пасовища, луки, орні землі тощо) - ґрунти Полісся на яких є ці угіддя зазвичай дерново-підзолисті або дерново-глеєві. Різниця формувалася в кількості атмосферного або ґрунтового зволоження. Запаси гумусу в них до 2%, кислотність рН - 5,5 великий вміст рухомого фосфору ,обмінного калію та легкогідролізуючого азоту і це означає що ґрунти є родючими. Стан родючості ґрунту визначається правниками ДУ “Інституту охорони ґрунтів України” кожні 5 років[3].

Загалом “жертвами” незаконного видобутку бурштину є ліси, болота та сільськогосподарські угіддя.

1.2. Характеристика суб’єктів несанкціонованого видобутку бурштину

Ще здавна бурштин цінувався як прикраса, символ достатку або засіб обміну. Добувався він вручну примітивним способом але це всі одно давало свої об’єми видобутку і постачалося в Східні та Середземноморські країни.

На даний час легальний видобутком бурштину займається приблизно 1-2 тис людей ,а ось нелегально ця цифра становить 100-300 тис. громадян України.

Дивлячись на таблицю 1.1 можна зробити такі висновки що найчисленнішою групою є так звані “старателі” або “чорні копачі” - зазвичай це місцеві жителі які живуть поблизу місця розкопки ,їхній вік становить від 15

до 60 років, працюють і жінки, і чоловіки. Вони є початковою ланкою в схемі видобування і отримують найменшу кількість грошей від усієї схеми.

Таблиця 1.1

Перелік та характеристика суб'єктів несанкціонованого видобутку і обігу бурштину [9]

Суб'єкти	Характеристика їх діяльності	Права, обов'язки, відповідальність
«Старателі», в т. ч. і діти	Здійснюють несанкціонований видобуток бурштину	Не мають жодних прав
Працівники місцевих органів влади	За невтручання у несанкціонований видобуток бурштину беруть побори зі «старателів», або стали учасниками злочинних угруповань	За участь у несанкціонованому видобутку бурштину можуть бути притягнені до юридичної відповідальності
Працівники обласних і централізованих органів влади	Учасники грошових потоків, що виникають внаслідок НВБ відповідно з районів та областей	Можуть бути звільнені з посад
Працівники Міністерства екології та природних ресурсів, Державні агентства водних, лісових ресурсів, Державної служби геодезії і надр, Державної фіскальної служби	Порушують вимоги Земельного, Лісового та Водного кодексів, Закону про ПЗФ тощо, через халатне, безвідповідальне ставлення до дотримання чинних вимог і нормативних актів	Можуть бути звільнені з посад та притягнуті до юридичної відповідальності
Працівники правоохоронних органів (поліцейські, прокурори)	Корупційна поведінка при виконанні службових повноважень, що проявляється в поборах «старателів», або «кришуванні» несанкціонованого видобутку бурштину	Наділені правом задокументувати факт несанкціонованого видобутку бурштину
Громадські організації	Не беруть участі у збереженні корисних копалин, біорізноманіття, ґрунтового покриву	Проявляють пасивність у збереженні довкілля для майбутніх поколінь
Науковці	Передають «старателям» матеріали вишукувань запасів бурштину та технологій, придатних для несанкціонованого видобутку бурштину малими бригадами	Низька заробітна плата, відсутність попиту на наукові розробки
Бізнес (малий та середній)	Налагоджує підпільний обробіток бурштину (ювелірні вироби, прикраси, картини, портрети тощо)	Не створені умови легального бізнесу
Контрабандисти	Скуповують та нелегальним способом переправляють бурштин, вироби з бурштину за кордон	Можуть бути притягнуті до кримінальної відповідальності

Другою найбільшою ланкою є працівники місцевих органів влади. Їх можна поділити на тих хто є лідером угруповання і тих хто становлять так званий “дах” над старателями і беруть за це побори. За участь в незаконному

видобуванні вони можуть бути притягнуті до юридичної і кримінальної відповідальності.

Третьою ланкою є працівники обласних і централізованих органів влади вони є учасниками грошових обігів , можуть захищати інтереси злочинної діяльності .

Наступним учасником даної схеми є працівники міністерства екології та інших суміжних служб в Україні. Вони можуть бути у змові з іншими або просто не помічати діяльність злочинних угруповань через свою недбалість. Також можуть будуть звільнені з посади та притягнуті до юридичної відповідальності.

П'яти за чисельністю є працівники правоохоронних органів такі як поліцейські , прокурори, судді та спецпризначенці. Вони можуть бути учасниками злочинного угруповання і брати кошти за “дахування” незаконного видобутку бурштину.

Шостою групою є громадські організації - вони проявляють пасивність у збереженні довкілля для майбутнього покоління тим що не беруть участі у збереженні корисних копалин, біорізноманіття, ґрунтового покриву.

Науковці це ті люди які передають старателям або незаконним угрупованням дані про те де можуть знаходитися запаси бурштину

Бізнес - це ті організації які видобуваний бурштин перетворюють на ювелірні вироби такі як картини ,портрети ,прикраси тощо.

І останньою ланкою є контрабандисти це ті хто перепродають видобуваний бурштин та вироби з нього за кордон.

Слід зазначити що незаконному видобутку бурштину в Україні сприяє “Гданська біржа продажу” в Польщі яка скуповує і легалізує бурштин та продає його в Китаї , Європу , США та на Близький Схід.

Пік бурштинової лихоманки в Україні стався на 2014 рік через те що правоохоронні органи були зосереджені на російському агресорі, світова бурштинова мафія пустила в Україні міцне коріння. Багато людей лишилися без

роботи і різке підняття курсу долара заставило людей розпочати добувати бурштин.

Причинами несанкціонованого видобутку бурштину було те що в Україні на той час було дві легальних фірми які займалися бурштином , отримати дозвіл на видобуток бурштину було майже неможливо. Через те що бурштин знаходиться майже на поверхності його легко добувати і ділянки із залежами бурштину знаходяться на достатній відстані від населених пунктів, що дає змогу швидко викопати бурштин і покинути місце добування до приїзду правоохоронний органів.

На 2023 у Рівненській області є вісім законних родовища бурштину, з яких п'ять перебувають у стадії розробки - Золоте, Клесівське (ділянки Пугач і Федорівка) та Томашгородське - у межах Сарненського району, а також Володимерець Східний і Каноничі у Вараському районі.

Розробку родовищ здійснюють два підприємства: ТОВ “Технобуд” у Федорівці та ТОВ “Центр “Сонячне ремесло”” у Володимерець Східний . Загальні обсяги видобутку становлять 4116 кг і 8845 кг [22].

Несанкціонований видобуток бурштину в Україні є складною багаторівневою системою, що охоплює широке коло учасників — від звичайних старателів до представників державних структур, науковців, правоохоронців, підприємців та міжнародних контрабандних каналів. У центрі цієї діяльності знаходяться місцеві жителі, змушені шукати заробітку через економічну нестабільність, безробіття та соціальну вразливість.

Кожна група суб'єктів виконує свою роль у нелегальному ланцюгу — від безпосереднього видобутку до обробки, «кришування», транспортування й контрабанди. Особливу загрозу становить участь посадовців та правоохоронців, що сприяє глибокій корупції та безкарності. Не менш тривожним є залучення дітей до старательської діяльності та фактична бездіяльність громадських організацій у сфері охорони природного середовища.

Причинами цього явища є складність легалізації видобутку, висока вартість бурштину на світових ринках, легкість доступу до покладів, а також

відсутність ефективної державної політики з врегулювання галузі. Зовнішнім чинником, який поглиблює проблему, є функціонування «Гданської біржі», що створює ринок збуту нелегального бурштину з України.

Для вирішення проблеми необхідне системне реформування: прозоре законодавство, підтримка легальних підприємств, ефективний контроль, екологічна просвіта та стимулювання альтернативної зайнятості для місцевого населення. Тільки за умов комплексного підходу можна припинити руйнівний вплив нелегального видобутку на економіку, довкілля та соціальну стабільність України.

1.3. Аналіз заподіяної шкоди довкіллю, економіці при несанкціонованому видобутку бурштину

Раніше обладнанням для видобутку бурштину були лопати, сита і ручні бури, пізніше на заміну їм прийшла сучасна техніка - гірничодобувне обладнання, монопомпи та екскаватори. Логічно що це все призвело до того що рельєф перетворилися на “місячні ландшафти”, тобто появляється глибокі ями, піщані гори. Підняття ґрунтових вод через знищення лісів призводить до того що вода йде на вищий рівень і через це починає загнивати коріння яке було до цього не пристосоване.

Також через те що деякі ділянки незаконного видобування були на орних угіддях та пасовищах сталися величезні втрати в сільському господарстві.

Шкода також виникла при забрудненні ґрунтових ресурсів. Ґрунти вважаються забрудненими якщо у їхньому складі появляються якісні і кількісні зміни, що сталося після незаконного видобування бурштину. Шкода також настає і при псуванні земельного фонду або земель сільськогосподарського використання при їх затопленні.

Не меншої шкоди через видобування бурштину завдає теж що починаються зміни у середовищі існування флори і фауни що особливо негативно позначається на видах занесеної до Червоної Книги України.

Знищення територій що відносяться до природно-заповідного фонду є найбільшою шкодою яку завдає незаконний видобуток бурштину.

Заподіяна шкода лісу при незаконному видобутку бурштину згідно з законом України “Про затвердження такси для обчислення розміру шкоди заподіяному лісу” [18] визначається за -

- Пошкодженням чагарників і дерев до ступеня припинення росту
- Пошкодженням дерев і чагарників до ступеня не припинення росту
- Знищенням або пошкодженням сіянців, саджанців у лісових розсадниках і плантаціях
- Знищенням або пошкодженням відмежувальних знаків у лісах
- Пошкодженням сіножати, пасовищ на землях лісгосподарського призначення
- Пошкодженням лісоосушуваних каналів, дренажних систем і доріг на лісових ділянках

Основні запаси бурштинових залежів зосереджені в Україні у трьох областях а саме - Волинська, Рівненська і Житомирська. Найбільше з них потерпає саме Рівненська область. З 2014 по 2018 рік було пошкоджено 17 570 га лісових насаджень, а за 2019 - 5823,4 га лісових земель. У 2019 році в Рівненській області було завдано збитків державі пошкодженням дерев понад 1 млн грн [5].

З 2019 року згідно законопроекту 2059 “Про внесення змін до кримінального кодексу України щодо кримінальної відповідальності за незаконний видобуток бурштину або переміщення його через митний кордон України” штраф за незаконний видобуток бурштину становить від 700 до 3000 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян від (12000 до 51000) або обмеження волі на строк від одного до трьох років або позбавленням волі на той самий час [31].

Найкращим способом для моніторингу земель пошкоджених незаконним видобутком бурштину є застосування космічних знімків. Системи Lanstard і Sentinel-2 дають досить точні розміри масштаби екологічної шкоди[17,30].

Багато науковці вивчали тему рекультивації ділянок пошкоджених незаконним видобутком бурштину і кожна із них є обґрунтованою.

Прикладом таких рекомендацій є - на пошкоджені ділянках використовувати добрива дрібнодисперсних частинок кремнієвих мінералів та органічних субстратів, потрібно проводити вирубку пошкоджених дерев і чагарників на їхньому місці засаджувати лісовими культурами такими як сосна звичайна та береза повисла, інші з цим погоджуються - потрібно на пошкоджених ділянках висаджувати сіянці та саджанці, а деякі свої рекомендації перетворюють в життя і на деяких ділянках вже відбувається рекультивація [10-13].

Висновок до розділу 1

1. Об'єкти що зазнають впливу незаконного видобутку бурштину включають : ліси ,болота, водно-болотні угіддя і землі сільськогосподарської діяльності такі як сіножаті ,пасовища, орні землі і луки. Видобування відбувається розмиванням ґрунту зазвичай на глибині від 2 до 20 метрів що веде до повного знищення родючого шару ґрунту та зникнення біорізноманіття.

2. Екологічні та економічні наслідки незаконного видобутку бурштину є масштабними. Екологічними наслідками є деградація ґрунту, знищення флори і фауни, порушення гідрологічного режиму території і зниження водозабезпеченості через втрату лісів. Економічні збитки сягають: за офіційними даними у 2019 році було завдано збитків до 1 мільйона гривень.

3. Основна причина незаконного видобутку бурштину полягає у складному соціальному-економічному становищі регіонів, де зосереджені поклади бурштину. Тут високий рівень безробіття який змушує людей шукати легкі гроші . Також через недостатки законодавства щодо видобування бурштину, його збутку процвітає корупція в органах влади та правоохоронній системі.

4. Суб'єктами несанкціонованої діяльності - це не лише "старатели" але і представники органів влади ,правоохоронних структур, лісової охорони та інших які можуть бути залучені до корупційних схем. Участь науковців,

контрабандистів свідчить про те що така діяльність має добре організований і міжнародний характер.

5. Території які зазнали пошкоджень зазнали різного ступеня деградації. Це вимагає детального моніторингу . На основі даних отриманих від моніторингу потрібно розробляти методики відновлення деградованих земель. Це буде потребувати значних економічних вкладень від держави та громадських економічних організацій. Також потрібно впроваджувати програми екологічної освіти та залучати місцеві громади до охорони природних ресурсів.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МІСЦЕ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про територію дослідження

Північна частина Рівненської області належить до Поліської фізико-географічної зони та має характерні для неї природні умови. Тут переважають дерново-підзолисті ґрунти, що сформувалися на водно-льодовикових і флювіоціальних піщаних відкладах. Вони мають низький вміст гумусу, слабо розвинену структуру і малу родючість, а також характеризуються кислою реакцією середовища. У знижених місцевостях часто зустрічаються болотні та торфово-болотні ґрунти, які мають високу зволоженість і підвищений вміст органічної речовини, але обмежену придатність для сільськогосподарського використання.

Основні характеристики дерново-підзолистих, дерново-підзолистих-оглеєних, дерново-глеєних ґрунтів представлені в таблиці 2.1

Клімат регіону помірно континентальний, з відносно м'якою зимою та теплим літом. Річна кількість опадів становить у середньому 600-700 мм, що забезпечує природне зволоження ґрунтів, але також сприяє їх заболоченню у понижених ділянках. Вегетаційний період триває близько 200 днів що є сприятливим для розвитку природної рослинності.

Рослинність представлена переважно сосновими лісами, які ростуть на бідних піщаних ґрунтах. У вологих місцях зростає вільха чорна та береза. Ліси виконують важливу ґрунтозахисну функцію, підтримують гідрологічну рівновагу та забезпечують збереження біорізноманіття. Проте господарське втручання, зокрема несанкціонований видобуток бурштину, суттєво порушує природний стан ґрунтів та лісів, що веде до їх деградації та втрати екологічної цінності територій.

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні, агрохімічні, водно-фізичні властивості ґрунтів зони Полісся [9]

Показники	Дерново-підзолисті супіщані			Дерново-підзолисті оглеєні			Дернові глеєві		
	Генетичні горизонти								
	HE	E(h)	Pi	HE	Egl	Igl	H	Hpgl	Pgl
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фізико-хімічні властивості									
Шари ґрунту	0-17	21-30	120-135	0,19	0,24-0,34	52-60	3-10	30-40	69-85
pH(KCl)	5,4	5,5	5,4	5,4	5,5	5,4	5,6	5,8	5,9
Сума вібр. катіонів, мг-екв/100 г ґрунту	3,62	2,70	5,80	1,50	1,30	4,10	24,1	17,0	20,9
Гідролітична кислотн., мг-екв/100 г ґрунту	2,72	1,12	1,0	2,48	1,65	1,85	1,82	1,69	1,0
Ступінь насичення основами, %	57	71	85	38	44	69	93	91	95
Агрохімічні властивості									
Вміст гумусу, %	0,87	0,13	0,01	0,95	0,20	0,07	2,5	1,7	0,09
Вміст рухомих сполук макроелементів, мг/кг гр.									
Nг	62	42	12	47	31	8	92	52	28
P ₂ O ₅	46	21	11	52	48	10	70	68	20
K ₂ O	14	10	8	48	20	8	20	18	10
Фізичні й водно-фізичні властивості									
Щільність ґрунту, г/см ³	1,47	1,62	1,65	1,34	1,43	1,51	1,53	1,52	1,50
Загальна пористість, %	43,7	39,2	37,4	49,0	47,0	43,8	42,5	44,0	44,7
Повна вологоємність, %	29,6	24,2	22,5	36,6	32,8	29,2	27,8	28,9	29,9
Найменша вологоємність, %	23,68	19,36	18,0	29,28	26,24	15,36	22,24	23,12	23,92

Територією дослідження було вибрано ділянки які зазнали незаконного видобутку бурштину у Рівненській області. Ці ділянки знаходяться біля населеного пункту с. Жовкіні. Це село знаходиться у Варському районі, Володимирецькій селищній громаді.

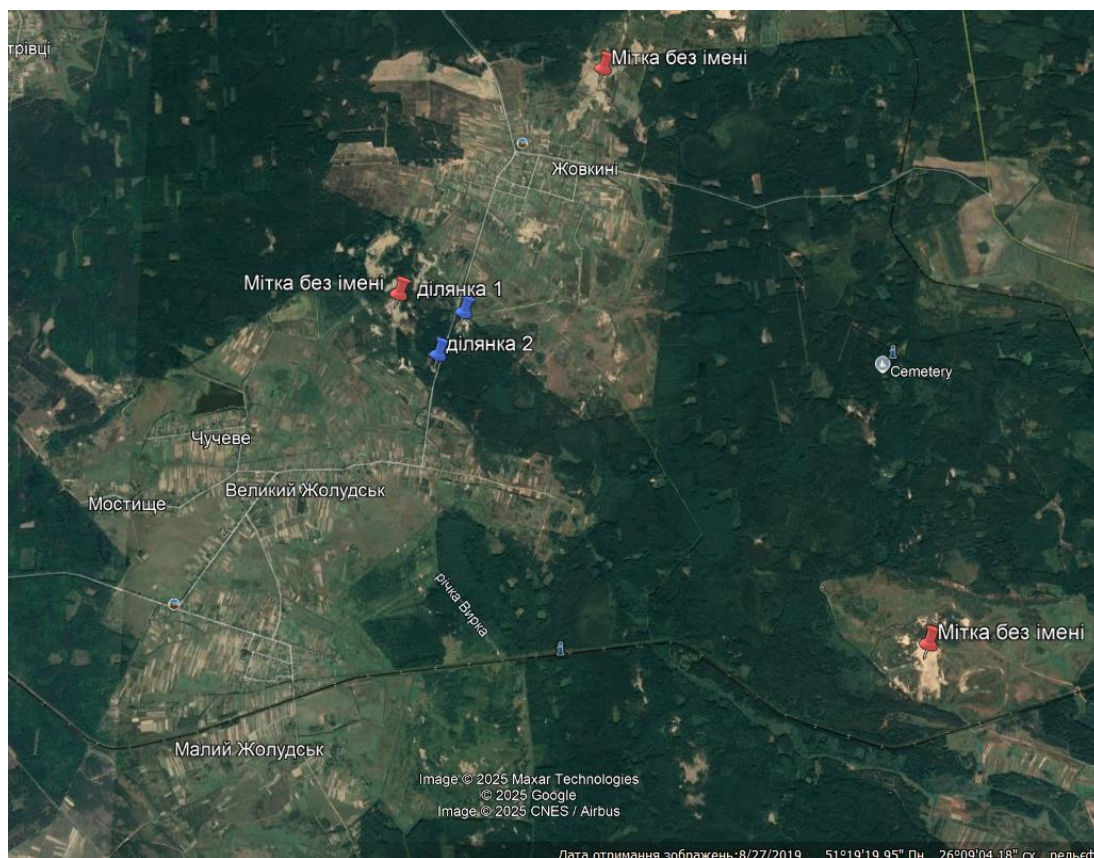


Рис.2.1 Вигляд частини Сарненського р-н з космосу

На рис.1 позначені ділянки на яких було незаконне видобування бурштину і з яких було вибрано ділянку 1 і 2 для проведення досліджень . На рисунках 2 і 3 можна побачити їхній розмір і те що ділянки лісу де були розкопки відрізняються від територій поблизу .



Рис 2.2. Досліджувана ділянка 1



Рис. 2.3. Досліджування ділянка 2

Ділянка 1 має розмір приблизно 5 га. Раніше на цій ділянці було болото яке висохло і там зробили посадку молодих дерев (сосна та береза). Видобування бурштину на цій ділянці велося з 2014 року. На ній було 2 вида видобування бурштину - копання лопатами та вимивання монопомпами. Умовно ділянку можна поділити на 2 частини - на одній частині було болото і там був пісок тому там працювали помпами, інша частина була густо засаджена деревами(сосна, береза, липа) і через корені вони копали лопатами.

Після лопат (додаток А ,рис. А.1) лишилися глибокі ями - ширина яких коливається від 1 до 3 метрів і в глибину від 0,5 до 3 метрів. В деяких ямах ростуть дерева (сосна і крушина) і рослини такі як костриця. Рельєф тут “місячний” за ямкою йде ямка і ходити там неможливо, є ризик впасти в ямку.

Після вимивання на поверхні майже немає ям але зверху немає родючого шару ґрунту і там лише пісок як видно на рис. А.2(додаток А). Але попри те що там один пісок там починають рости рослини (сосна та верба) (додаток А, рис. А.3). Земля в тріщинах через недостаток вологи.

Ділянка 2 має розмір 0,82 га. На цій ділянці було видобування бурштину тільки гідромеханічним способом. Поблизу було болото з якого брали воду для помп і воно персохло. Вся ділянка в тріщинах по землі і пісок зверху. Є глибокі ями радіус яких діаметр яких 1 метр, але глибина їх 2-3 метра.

2.2. Методики використання.

У процесі досліджень оцінювання впливу несанкціонованого видобутку бурштину на деградацію ґрунтів використовувалися наступні методи досліджень:

Ландшафтно-геоморфологічний аналіз (визначення змін у мікрорельєфі, форм порушення (ями, западини, піщані ділянки)).

ГІС-аналіз (геоінформаційні технології) (картографування ділянок видобутку, змін ландшафту та рослинності). Google Earth, QGIS або ArcGIS, супутникові знімки до і після видобутку, зйомка з дрону (за можливості).

Екологічна оцінка впливу Аналіз зміни екологічних функцій території.

- Визначення індексу деградації, ступеня порушення екосистем, оцінка шкоди довкіллю.
- Соціально-екологічний аспект (опційно)
- Опитування місцевих жителів про стан довкілля до і після видобутку.
- Аналіз впливу на водні ресурси, біорізноманіття, можливість рекреаційного використання територій.

РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ, МЕХАНІЗМІВ, ІНСТРУМЕНТІВ РЕМЕДІАЦІЇ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ҐРУНТІВ, ПОРУШЕНИХ НЕСАНКЦІОНОВАНИМ ВИДОБУТКОМ БУРШТИНУ

3.1. Причини виникнення та характер пошкодження профілю ґрунтів при несанкціонованому видобутку бурштину

Згідно зі статтею 1 Земельного кодексу України, земля (у тому числі ґрунтовий покрив) є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави [37]. Це підкреслює надзвичайну важливість збереження родючості ґрунтів та раціонального використання земельних ресурсів у межах національної екологічної та економічної безпеки.

На сьогодні площа сільськогосподарських угідь у розрахунку на одну особу в Україні становить орієнтовно 0,80 га, з яких близько 0,60 га припадає на рілля.

Загальна площа сільськогосподарських угідь країни складає 41,862 тис.га, що відповідає 72,3% усієї території суші. Із цієї площі понад 57% використовується під рілля, що становить 79,5% від загальної площі сільськогосподарських угідь[20].

Надмірна розораність земель в Україні є однією з основних передумов її деградації. Зокрема, внаслідок водної ерозії пошкоджено - понад 10 млн.га, вітрової ерозій - понад 5 млн.га перебувають у стані перезволоження, що знижує їх агропотенціал.

Окрему загрозу становлять порушення ґрунтового покриву через видобуток корисних копалин. Станом на сьогодні загальна площа таких земель перевищує 265 тис.га, а щорічний приріст становить 7-8 тис.га. Особливе занепокоєння викликає несанкціонований видобуток бурштину на території Полісся, що призводить до масштабного порушення земель, які належать до фонду сільськогосподарського, лісогосподарського або водогосподарського призначення.

У зв'язку з цим перед державною постає першочергове завдання - пошук ефективних шляхів подолання кризових явищ у сфері використання та охорони

земель, зокрема шляхом проведення комплексної рекультивації та ремедіації порушених земель. Це дасть змогу повернути їх до господарського обігу відповідно до їх попереднього цільового призначення: сільськогосподарського, лісового чи водного.

До основних причин деградації ґрунтів у районах несанкціонованого видобутку бурштину належать як антропогенні, так і природні чинники. Вони сприяють спотворенню процесів ґрунтоутворення, зниженню вмісту гумусу, руйнуванню генетичних горизонтів і, як внаслідок зменшенню родючості ґрунтів.

Процес оцінки стану деградації ґрунтів має розпочатися з візуального обстеження морфологічної структури ґрунтового профілю. Надалі необхідно здійснювати аналітичне дослідження функціональних властивостей, таких як водно-фізичні, агрохімічні, агроекологічні характеристики, а також стан ґрунтових режимів.

Морфологічні ознаки деградації при несанкціонованому видобутку бурштину проявляються у вигляді численних порушень структури ґрунтового профілю. Зокрема, при ручному або гідромеханічному способі видобутку (копання ям, траншей, створення колодязів і кратерів) спостерігається повне знищення генетичних горизонтів. Крім того, материнські або підстилаючі породи виносяться на поверхню, вкриваючи родючий гумусовий шар, що призводить до утворення ґрунтових мас без ознак ґрунтоутворного процесу.

Поширеною також є поява шарів пульпи, яка може повністю або мозаїчно покривати поверхню навколишніх, ще не порушених, ділянок, особливо у пониженнях мікрорельєфу.

Функціональні ознаки деградації охоплюють зміни водно-повітряного режиму, зменшення вологоємності, порушення капілярного підняття вологи, ущільнення або надмірну розрихленість ґрунтів, а також зміну кислотності, вмісту макро- і мікроелементів, накопичення токсичних речовин.

Зміст і наслідки ключових процесів деградації ґрунтового покриву узагальнено та систематизовано в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Причини виникнення та характер пошкоджень ґрунтових профілів [9]

№ з/п	Тип деградації	Вигляд деградації	Сутність процесу деградації	Причини виникнення	Наслідки зміни основних показників родючості
1	Дегуміфікація, підкислення ґрунтів, переуцільнення. (антропогенна дегуміфікація)	 <p><i>фото автора</i></p>	Зниження вмісту гумусу, зростання кислотності на дні ям і на краях ям	Наявність ям різної конфігурації від первинного і вторинного ручного копання ґрунтового покриву, глибина ям від 0,5 до >10 м	Погіршення поживного режиму ґрунту внаслідок зменшення вмісту гумусу, елементів живлення рослин. Погіршення водно-фізичних характеристик ґрунту, режимів та мікробіологічних процесів. Зниження родючості ґрунтів
2	Дегуміфікація, підкислення ґрунтів, переуцільнення. (антропогенна дегуміфікація)	 <p><i>фото автора</i></p>	Зниження вмісту гумусу, зростання кислотності на дні лунки кратеру та на краю кратеру	Наявність кратерів (лунок) внаслідок розмивання ґрунтів мотокопачем при гідромеханічному способі видобутку бурштину. Глибина кратерів: лунок 0,15-0,5 м; ям 2,0-2,5 м,	Погіршення поживного режиму ґрунту внаслідок зменшення вмісту гумусу, макро- і мікроелементів живлення. Зниження мікробіологічної активності ґрунтів, погіршення їх воднофізичних та агрохімічних показників. Зниження

				колодязів до 10 м	родючості ґрунтів
3	Агромеліоративна деградація, підкислення ґрунтів, перезволоження, заболочування	 <p><i>фото автора</i></p>	Застій води на поверхні ґрунтів внаслідок поганої дренажності ґрунту при пошкодженні	Наявність кратерів різної глибини від 0,5 до 10 і більше метрів, безстічних умов рельєфу та пошкодженні дренажних колекторів	Погіршення повітряного режиму ґрунтів, росту і розвитку рослин, оглеєння, накопичення токсичних сполук заліза і алюмінію
4	Аридизація ґрунту (агрофізична деградація)	 <p><i>фото автора</i></p>	Процеси переосушення кореневмісного шару ґрунту, підвищення їх рухливості та схильності до дефляції	Різде пониження рівня ґрунтових вод на ділянках несанкціонованого видобутку бурштину, наявність колодязів глибиною до 20 м, руйнація шлюзів – регуляторів на меліоративних системах	Посилена мінералізація гумусу, втрата ґрунтом стійкості до дефляції, погіршення водного режиму ґрунту, втрата родючості

На територіях Волинської, Рівненської та Житомирської областей, які зазнали найбільших еколого-економічних втрат внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину, в деградованих ґрунтах сільськогосподарських угідь, водно-болотних територіях і земель лісгосподарського призначення фіксуються як морфологічні, так і функціональні зміни, що свідчать про глибокі процеси деградації.

Згідно з науковими публікаціями, видобуток бурштину гідромеханічним способом із використанням мотопомп призводить до порушення вікової структури лісових насаджень, знищення середньостиглих деревостанів та повної деградації гумусно-елювіального шару ґрунтів, переважно дерново-підзолистих і підзолистих типів. На поверхню ґрунту виносяться материнські породи та підстилаючі породи, що свідчить про знищення природної ґрунтової будови.

Також спостерігається зміна гідрологічного режиму територій - відбувається порушення рівнів ґрунтових вод, що може спричинити заболочення окремих ділянок і сприяти поширенню вологолюбної рослинності [11,12]. Візуально такі ділянки набувають характерного вигляду - з розмитим рельєфом, подібним до місячної поверхні або пустелі, що свідчить про крайню степінь руйнування природного ландшафту [1].

Значні обсяги несанкціонованого видобутку бурштину “чорними копателями” були зафіксовані на території Рівненської області у Сарненському районі у Клесівській та Рокитнівській територіальних громадах, і у Варському районі - Володимерецькій територіальній громаді.

Як засвідчують дані таблиці 3.2 неконтрольований видобуток бурштину спричиняє масштабні проблеми в соціальній та економічній сферах як на рівні громад і районів, так і загалом по регіонах. Ці процеси суттєво погіршують стан екологічної безпеки та призводять до деградації природного середовища.

Загрози соціо-економіко-екологічним складовим безпеки регіону Полісся від несанкціонованого видобутку бурштину[9]

Сфери життєдіяльності	Головні проблеми
1	2
Соціальна	Підвищення рівня криміногенної обстановки в громадах і регіоні, залучення дітей до злочинної діяльності, створення злочинних груп для несанкціонованого видобутку і обороту бурштину, високий рівень травматизму захворюваності та смертності серед «старателів» через нехтування правилами безпеки зростання соціальної напруги через конфлікти між «старателями» і громадянами, «старателями» і злочинними угрупованнями, місцевими і регіональними органами влади, поява актів протистоянь «старателів» з представниками влади з застосуванням зброї
Економічна	Збитки сільському, лісовому, водному господарствам, втрата родючості ґрунтів, втрата для держави значних запасів бурштину, недотримання митних зборів, загальнодержавних та місцевих податків і зборів зумовлює зростання «тіньового» сектору економіки та появу контрабанди бурштином
Екологічна	Порушення цілісності геологічних пластів, збіднення на запаси бурштинових товщ, порушення гідрогеологічних умов на прилеглих територіях, знищення генетичних горизонтів ґрунтів, сприяння проявам водної та вітрової ерозії, аридизація, або заболочування ділянок суші, вирубування дерев, порушення кореневих систем і висихання деревних насаджень, знищення підліску, трав'яного покриву, що у подальшому зумовлюють збіднення фауни та ураження рослин патогенами

Комплексну класифікацію чинників, що впливають на стан екологічної безпеки екосистем, порушених несанкціонованим видобутком бурштину, систематизовано в таблиці 3.3

Класифікація факторів впливу (процесів несанкціонованого видобутку бурштину) на екологічну безпеку регіону[9]

Ознаки класифікації	Види факторів	Характеристики
1	2	3
Джерела виникнення впливу	Антропогенні	Фактори, обумовлені діяльністю людини
Періодичність дії	Незначного впливу	Фактори, які епізодично впливають на стан екологічної безпеки в регіоні
Масштаби охоплення	Регіональні, локальні	Фактори, дія яких має регіональний характер. Фактори, дія яких має локальний характер
Характер впливу	Деструктивні	Фактори, які негативно впливають на екологічну безпеку
Участь посередників при дії фактора	Прямого впливу, опосередкованого впливу	Фактори, що прямо впливають на забезпечення екологічної безпеки в регіоні. Фактори, які здійснюють опосередкований вплив на забезпечення екологічної безпеки в регіоні
Внутрішня сутність	Соціальні	Пов'язані з рівнем, якістю, традиціями життя, культурою, свідомістю, освітою населення
	Економічні	Наявністю безробіття, низькими доходами населення
	Екологічні	Пов'язані з рівнем екологічної освіченості і наявністю екологічної свідомості
	Адміністративно-правові	Пов'язані зі способами, формами, методами, рівнем регулювання відносин між громадами і державою та у сфері взаємодії людини і довкілля
Ступінь та інтенсивність впливу	Слабо порушені	Існує ймовірність порушення екологічної рівноваги екосистем, здатність до природного оновлення екосистеми
	Частково порушені	Завдають помітної шкоди, призводять до часткового порушення екологічної рівноваги, відновлення якої можливе за рахунок рекультивациі порушених ділянок
	Дуже порушені	Завдають значної шкоди, призводять до дуже порушеної екологічної рівноваги, відновлення якої можливе за рахунок суцільної рекультивациі
	Сильно порушені	Завдають катастрофічної шкоди, призводять до сильного порушення екологічної рівноваги, відновлення якої можливе за рахунок суцільної рекультивациі

В роботі Клименко В.О. [9] було представлено власну шкалу градації факторів впливу на їх стан за ознакою ступення їх порушення (пошкодження або відхилення від попереднього стану), а саме: слабо порушені ,частково порушені, дуже порушені та сильно порушенні (таблиця 3.4). Також ним було розроблено класифікацію порушень земель при незаконному видобутку бурштину(таблиця 3.6)

Розмежування антропогенних факторів впливу на стан екобезпеки екосистем,
порушених несанкціонованим видобутком бурштину[9]

Ступінь впливу/Критерії	Слабо деградовані або порушені	Частково деградовані або порушені	Дуже деградовані або порушені	Сильно деградовані або порушені
Площа пошкоджень, %	<32	Від 32 до 52	Від 52 до 81	Від 81 до 100
Глибина пошкоджень, м	<3,2	Від 3,2 до 5,2	Від 5,2 до 8,1	Від 8,1 до >10
Дія екодеструктивних факторів	Дуже незначна	Потенційно зростаюча	Реальна, значна	Реальна, дуже значна, руйнівна
Рівень порушення екологічної рівноваги	Існує ймовірність порушення	Частково порушена	Дуже порушена	Сильно порушена
Рівень завданої шкоди	Мало помітна	Помітна	Значна	Катастрофічна
Можливість відновлення екосистеми	Рекультивация порушених ділянок або природне поновлення	Рекультивация порушених ділянок	За рахунок суцільної рекультивации	За рахунок суцільної рекультивации
Кількісні показники	1,0-0,68	0,68-0,48	0,48-0,19	0,19-0

В основу оцінки порушених несанкціонованим видобутком бурштину земель

покладають насамперед площу порушень, а також їх глибину, напрямок наступного освоєння земель та агрохімічну оцінку відтвореного ґрунту на поверхні новоствореної екосистеми.

Здебільшого ступінь порушених площ слід визначати за формулою 1:

$$V = \frac{\pi r^2 \times n}{S} \times 100 \quad (1)$$

де r – радіус кола, утвореного внаслідок примінення гідромеханічного способу

видобутку бурштину разом з бровкою, намиву породи, m ; π – число 3,14; n – число пошкоджених ділянок на 1 га, одн.; S – площа 1 га в m^2 ; 100

коефіцієнт відсотків; V – відсотки порушення екосистем внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину, %.

Площу траншей, копанок-шахт можна оцінити за формулою прямокутника(2):

$$S = a \times b \quad (2)$$

S – площа траншеї, копанки, шахти, м²; a – ширина, м; b – довжина, м

По таблиці 3.6 можна зробити висновки, що на досліджуваних ділянках зафіксовані характерні типи пошкоджень, які відповідають 2-му та 4-му варіантам класифікації порушень земель, що виникають унаслідок несанкціонованого видобутку бурштину. Зокрема, мова йде про утворення лунок, глибоких ям, а також наливів монопомпами.

Таблиця 3.5

Ступінь прояву впливу порушень земель на ділянках при несанкціонованому видобутку бурштину.

Ступінь впливу/Критері	Ділянка 1		Ділянка 2	
Площа пошкоджень, %	Від 40 до 70%	Частково або дуже деградовані	Від 50 до 70%	Частково або дуже деградовані
Глибина пошкоджень, м	Від 0,5 до 3 метрів	Слабо деградовані	Від 0,5 до 3 метрів	Слабо деградовані

На ділянці 1 спостерігається поєднання обох типів пошкоджень:

Умовна південна частина ділянки, яка раніше була заболоченою, зазнала значного впливу гідромеханічного способу видобутку. Внаслідок вимивання бурштину монопомпами верхній шар ґрунту повністю зник, залишивши лише оголений пісок. Поверхня має тріщини, що свідчить про низьку вологість та деградацію ґрунтового покриву.

Умовна північна частина ділянки, яка була вкрита лісом, постраждала від ручного видобування лопатами. У цій частині утворилися численні глибокі ями та лунки (діаметром 1–3 м, глибиною до 3 м), що створює "місячний" мікрорельєф. Це ускладнює природну регенерацію рослинного покриву, знижує ґрунтозахисну функцію і створює загрозу подальшої ерозії.

На ділянці 2 домінує 4-й варіант пошкодження, що включає невеликі колодязі та намиви, утворені виключно внаслідок гідромеханічного (монопомпового) видобутку. Глибокі вертикальні ями (глибиною 2–3 м) розташовані хаотично, верхній шар ґрунту повністю втрачено, поверхня вкрита піском з численними тріщинами. Поруч із ділянкою розташоване пересохле болото, яке слугувало джерелом води для видобутку, що свідчить про порушення локального гідрологічного балансу.

Таким чином, обидві ділянки мають значний рівень порушення ґрунтового покриву, зміну природного рельєфу та деградацію екосистеми. Встановлені типи пошкоджень за таблицею 3.6 дозволяють класифікувати ці території як забруднені й порушені землі, що потребують рекультивації, з урахуванням специфіки способів видобування та масштабу втручання.

Усі дані про характер порушень на ділянках 1,2 було отримано в результаті особистих польових обстежень з використанням методів візуального аналізу (рис. 3.1.), вимірювання глибини і площі пошкоджених зон, а також фотодокументування реального стану ґрунтів і рослинності.



Рис. 3.1. Польові обстеження з використанням методів візуального аналізу
 Фотоілюстрації, що наведені нижче (додаток А, рисунки А.1–А.3), наочно демонструють:

Типові форми порушення рельєфу (ями, лунки, намиви),

Стан поверхні ґрунту після видобутку бурштину (оголення піску, тріщини),

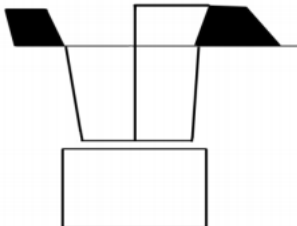
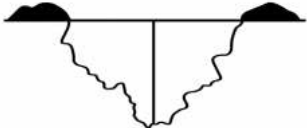
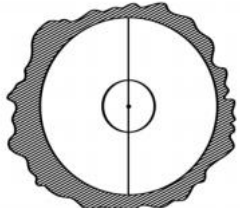
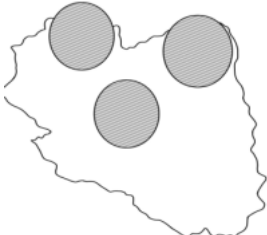
Ознаки природного відновлення рослинності (проростання сосни, крушини, верби),

Різницю між порушеними ділянками та суміжними природними територіями.

Це дозволяє об'єктивно оцінити масштаби порушення, швидкість природної регенерації та обґрунтувати необхідність екологічної рекультивації територій.

Таблиця 3.6

Класифікація порушень земель при несанкціонованому видобутку бурштину
(за Клименко В.О.) [9]

Варіант порушення	Характер порушень	Параметри порушень, м	Назва пошкоджень	Поверхневий шар
1		Траншеї до 3 м, копанки-шахти до 10 м	Траншеї, копанки-шахти з укріпленими стінами (ручне копання)	Материнська порода, фітотоксична, сильно кисла, кисла
2		Лунки до 0,5 м, ями до 2,5 м	Лунки, ями первинного і вторинного копання (ручне копання)	Ілювіальні горизонти, материнська порода, низька родючість, кисла
3		Колодязі до 10 м, кратери від 10 до 20 м	Кратери, колодязі (розмив монопомпами)	Материнська порода, підстилаючі оглеєні породи, фітотоксична, сильно кисла, кисла
4		Від 0,2 до 0,9 га/га	Намиви пульпи суцільні, або мозаїчні (розмив монопомпами)	Материнські фітотоксичні, кислі

3.2. Технології ремедіації, рекультивації деградованих ґрунтів лісових, аграрних, водно-болотних екосистем

Деградація ґрунтів у межах лісових, аграрних і водно-болотних екосистем є серйозною проблемою, яка охоплює широкий спектр процесів - від незначних змін, що лише частково порушують біологічну активність, до повної втрати природної здатності ґрунтів виконувати свої екологічні, біосферні та господарські функції. У сучасних умовах зміни клімату, інтенсивного антропогенного навантаження та розширення території, що зазнали несанкціонованого навантаження впливу, зокрема видобутку бурштину, проблема деградації ґрунтів набуває першочергового значення.

Слід зазначити, що деградаційні процеси не обмежуються не лише фізичним руйнуванням верхнього горизонту. Вони супроводжуються глибокими змінами у структурі, складі, вологоутримувальній здатності, біохімічних циклах та трофічних зв'язках. Саме тому підходи до їх оцінки повинні бути системними та багатокомпонентними. У цьому контексті надзвичайно важливим є поєднання наукових досліджень із практичними рішеннями, спрямованими на довгострокове екологічне відновлення та підвищення біопродуктивності екосистем.

У разі порушення ґрунтового покриву внаслідок видобутку бурштину виникає необхідність розробки і реалізації комплексних заходів, орієнтованих на певні типи деградації. Території, які частково зберегли свою функціональність, можуть бути реабілітовані за допомогою ремедіації - процесу, що передбачає стабілізацію фізико-хімічних характеристик, активацію біологічного потенціалу та поступове відновлення екосистемних зв'язків. Для ж повністю зруйнованих ділянок необхідна повноцінна рекультивація з багатоступеневим підходом: від оцінки ступеня пошкодження до відновлення мікрорельєфу, посіву культур і навіть формування нових водних об'єктів у межах понижень.

Підвищення кислотності ґрунтів за середньозваженим показником унаслідок впливу антропогенних чинників, зокрема несанкціонованого

видобутку бурштину, слід розглядати як один із проявів деградаційних процесів. Оцінювання цього явища доцільно проводити відповідно до шкали, поданої в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Шкала розмежування антропогенного фактора впливу рН на стан екосистем,

Критерії	Слабо деградовані	Частково деградовані	Дуже деградовані	Сильно деградовані
Показники кислотності, одн. рН(KCl)	>5,72	Від 5,72 до 4,92	Від 4,92 до 3,76	Від 3,76 до 3,0
Шкала кількісної оцінки	1,0-0,68	0,68-0,48	0,48-0,19	0,19-0
Дія дестимулятора	Дуже незначна	Потенційно зростаюча	Реальна, значна	Реальна, дуже значна
Можливість відновлення	Потреба у вапнуванні відсутня	Середня для с/г культур	Підвищена для с/г культур	Велика потреба для с/г культур
Оцінка за шкалою кислотності	Нейтральні і близькі до нейтральних	Слабо кислі	Середньо і сильно кислі	Дуже сильно кислі

порушених несанкціонованим видобутком бурштину (за Клименко В.О) [9]

З часом, протягом 8-10 років, у зонах, порушених несанкціонованим видобутком бурштину, відбувається часткове самовідновлення лісових насаджень і трав'яних угруповань. Вміст гумусу на мозаїчних ділянках поступово вирівнюється. Цей процес зумовлений переміщенням ґрунтових мас під дією вітру, надходження органічних решток та їх подальшою гуміфікацією і мінералізацією.

Шкала розмежування антропогенного впливу на вміст гумусу в екосистемах, порушених незаконним видобутком бурштину, представлена в таблиці 3.8.

Для оцінки стану будь-якого ґрунту важливими є його фізичні характеристики, зокрема щільність ґрунту(об'ємна вага) та щільність твердої фази(питома маса).

Багато відомих ґрунтознавців зазнали, що родючість ґрунтів визначається не лише забезпеченістю макроелементами, але й водозабезпеченням, а також

підтриманням фізичних властивостей у межах, наближених до оптимальних або еталонних значень.

Таблиця 3.8

Шкала розмежування антропогенного фактора впливу вмісту гумусу на стан екосистем, порушених несанкціонованим видобутком бурштину (за Клименко В.О) [9]

Критерії	Слабо деградовані	Частково деградовані	Дуже деградовані	Сильно деградовані
Вміст гумусу, %	Від 2,5 до 1,7	Від 1,7 до 1,2	Від 1,2 до 0,48	Від 0,48 до 0
Шкала кількісної оцінки	1,0-0,68	0,68-0,48	0,48- 0,19	0,19-0
Дія дестимулятора	Дуже незначна	Потенційно зростаюча	Реальна, значна	Реальна, дуже значна
Можливість відновлення	Потребує підтримання вмісту гумусу	Потребує підвищення вмісту гумусу	Потребує підвищення вмісту гумусу	Гостра потреба у підвищенні вмісту гумусу
Оцінка за шкалою гумусу, %	Підвищений	Низький	Дуже низький	Дуже низький

У верхніх горизонтах малогумусних ґрунтів питома маса зазвичай змінюється в межах від 2,5 до 2,65 г/см³, тоді як щільність ґрунту - від 1,2 до 2,0 г/см³. На думку Д. Тихоненка, щільність ґрунту є ключовим показником, що використовується для оцінки його будови, змін під валивом механічного обробітку, а також для розрахунку запасів вологи, поживних речовин, гумусу тощо [9].

Оптимальні умови для проростання насіння лісових культур створюються за щільності ґрунту в межах 1,0-2,0 г/см³.

У процесі видобутку на поверхні ґрунту часто потрапляють значні об'єми материнських або підстилаючих порід із підвищеною щільністю (1,6 - 2,0 г/с.

Що істотно впливає на загальну структуру та фізичні властивості деградованого ґрунтового покриву.

У зв'язку з цим виникає потреба у вирівнюванні мозаїчних показників щільності ґрунту на лісових ділянках шляхом обчислення середньозваженого значення для порівняння покшкоджених і непошкоджених територій.

Шкалу розмежування антропогенного впливу щільності ґрунту на стан екосистем, порушених несанкціонованим видобутком бурштину, наведено в таблиці 3.9

Таблиця 3.9

Шкала розмежування антропогенного фактора впливу щільності ґрунту на стан екосистем, порушених несанкціонованим видобутком бурштину (за Клименко В.О) [9]

Критерії	Слабо деградовані	Частково деградовані	Дуже деградовані	Сильно деградовані
Показники Щільності ґрунту, г/см ³	Від 1,1 до 1,39	Від 1,39 до 1,57	Від 1,57 до 1,83	Від 1,83 до 2
Шкала кількісної оцінки	1,0-0,68	0,68-0,48	0,48-0,19	0,19-0
Дія фактора	Дуже незначна	Потенційно зростаюча	Реальна, значна	Реальна, дуже значна
Можливість відновлення	Регулювання не потребує	Регулювання не потребує	Потребує покращення для окремих культур	Потребує покращення для окремих культур
Оцінка за шкалою стану	Еталонний	Еталонний	Погіршений	Погіршений

Вода в ґрунті є одним із найважливіших факторів, що визначає як забезпечення потреб рослин і мікроорганізмів у волозі, так і перебіг основних ґрунтотворних процесів - вивітрювання, заболочування, елювіювання, оглеєння тощо[.]

Крім того, ґрунтова волога виконує низку інших важливих функцій, зокрема:

- терморегуляторну - захищає ґрунт від перегрівання за умов високої сонячної радіації та від промерзання за низьких температур;
- трофічну - забезпечують рослини макро- і мікроелементами через участь у процесах засвоєння поживних речовин;
- біохімічну - бере участь у протіканні мікробіологічних та біохімічних процесів у ґрунті.

Окрім кількості, якість ґрунтової води, а також динаміка її вмісту упродовж вегетаційного періоду та міжрічна варіативність є важливими діагностичними ознаками. Вони свідчать про інтенсивність і напрям ґрунтотворних процесів, рівень родючості ґрунтів і ступінь їхньої придатності до різних форм землекористування.

Рекультивація є багатофункціональним і динамічним процесом. Вона включає різноманітні напрямки - лісогосподарський, сільськогосподарський, водогосподарський та рекреаційний. Кожен із цих напрямків має свої особливості реалізації, залежно від конкретних умов, типів ґрунтів, ступеня деградації, кліматичних чинників, а також цільового виокремлення земель у майбутньому.

У контексті відновлення територій, порушених несанкціонованим видобутком бурштину, необхідно застосовувати метод який враховує особливості ґрунтів, орієнтований на тип порушення та ступінь деградації. Для слабо або частково пошкоджених ділянок доцільно впроваджувати ремедіаційні заходи, спрямовані на стабілізацію стану ґрунту, збереження або відновлення його первинної родючості, біотичного потенціалу та екосистемних функцій. Для ж значно деградованих територій, де техногенний вплив призвів до повної втрати ґрунтового профілю, потрібна повна рекультивація - комплекс агротехнічних, біотехнічних і гідротехнічних заходів, що дозволяє відновити ґрунтове середовище запуснути сукцесійні процеси.

Рекультиваційні заходи можуть реалізовуватись за кількома напрямками:

Лісогосподарський напрям - передбачає створення різноманітних типів лісонасаджень, здатних стабілізувати ґрунтовий покрив, відновити біорізноманіття та забезпечити довготривалі екологічні функції на територіях, що зазнали деградації.

Сільськогосподарський напрям - включає реставрацію орних земель, сіножатей і пасовищ, що вимагає покращення агрофізичних характеристик ґрунтів, відновлення вмісту органічної речовини та агрохімічної придатності для вирощування сільськогосподарських культур.

Водогосподарський та рекреаційний напрям - передбачає створення у пониженнях рельєфу, сформованих внаслідок техногенного втручання, штучних водойм безстічного типу або зі сповільненим стоком. Такі водні об'єкти можуть служити для локального регулювання гідрологічного режиму, підвищення мікрокліматичної стабільності та забезпечення умов для рекреаційного використання.

Таблиця 3.10

Шкала розмежування антропогенного фактора впливу затоплення поверхні ґрунту на стан екосистем водно-болотних угідь (за Клименко В.О) [9]

Критерії	Слабо деградовані	Частково деградовані	Дуже деградовані	Сильно деградовані
Показник затоплення поверхні, місяців	<5,7	5,7- 9,4	9,4 - 14,5	>14,5
Шкала кількісної оцінки	1,0-0,68	0,68-0,48	0,48-0,19	0,19-0
Дія фактора	Дуже незначна	Потенційно зростаюча	Реальна, значна	Реальна, дуже значна
Можливість відновлення	Для функціонування ВБУ регулювання не потребують	Для функціонування ВБУ регулювання не потребують	Потрібна зміна статусу ВБУ	Потрібна зміна статусу ВБУ
Оцінка за шкалою,	<3	4-6	7-12	13>18

Сучасна практика рекультивациі дедалі частіше включає застосування біотехнологічних підходів: використання мікоризних грибів, симбіотичних азотфіксувальних мікроорганізмів, фітореMediaційних рослин, здатних покращувати структуру ґрунту, накопичувати гумус і виводити токсичні речовини з ґрунтового середовища. Також дедалі більшої актуальності набуває включення місцевого населення до процесу планування і реалізації таких заходів на всіх етапах, починаючи з діагностики порушень і завершуючи довгостроковим моніторингом відновлених екосистем.

Ремедіаційні заходи для ділянок, які не зазнали безпосереднього механічного руйнування внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину, пропонується реалізувати в межах лісових та аграрних екосистем у два етапи.

Підготовчий етап включає рекогносцирування територій, зокрема обстеження площі лісових насаджень і ріллі, відбір зразків ґрунтів для аналізу фізичних, хімічних і біологічних характеристик. Це дозволяє встановити початкові параметри ґрунтового середовища, які можуть слугувати еталоном для подальшого моніторингу та оцінки ефективності відновлення.

Біологічний етап передбачає фітомеліорацію - використання біологічних методів для покращення ґрунтового стану. На цьому етапі здійснюється збереження існуючих непошкоджених лісових екосистем як джерел природнього відновлення, а також посів сидеральних культур (гірчиця, люпин, фацелія тощо) на прилеглих ріллях для збагачення ґрунту органічною речовиною, поживними елементами, покращення структури та стимулювання біологічної активності.

Для деградованих ділянок, де видобуток бурштину призвело до руйнування ґрунтового профілю, пропонується реалізовувати рекультиваційні заходи у три послідовні етапи.

Підготовчий етап полягає у визначенні масштабу порушень - площі та глибини технологічного втручання, типу пошкодження, аналізу гідрологічного режиму, фізико-хімічного складу ґрунтів, відбору зразків із краї воронок або кратерів, що дозволяє проєктувати подальші технічні та біологічні дії.

Технічний етап передбачає відновлення рельєфу території шляхом засипання техногенних форм (воронок, траншей, ям) ґрунтовим субстратом з прилеглих ділянок (бровок), вирівнювання поверхні з метою подальшого обробітку. У разі підвищення кислотності здійснюється вапнування, вносяться органічні та мінеральні добрива, а також мікробіологічні препарати для стимулювання відновлення біоактивності ґрунту.

Біологічний етап спрямований на запуск відновлюваних процесів ґрунту та формування нового рослинного покриву. Застосовуються агротехнічні

прийоми: щорічне вирощування сидератів із подальшим приорюванням, впровадження швидких ротацій сівозмін, висадка лісових і лісгосподарських культур, зокрема таких, що здатні швидко формувати біомасу (вільха, береза, сосна, акація), стимулюючи відновлення гумусового шару та структуру ґрунту.

Додатково варто враховувати можливість комбінованого використання земель після рекультивації: частина території може бути повернена до сільськогосподарської обробки, інші пристосовані під заліснення, а частину можна використовувати як буферні зони або об'єкти водно рекреаційного призначення. Залучення сучасних ГІС-технологій та супутникового моніторингу також сприяє ефективному плануванню заходів та оцінці динаміки відновлення.

Комплексне поєднання ремедіації на відносно пошкоджених ділянках та глибокої рекультивації на повністю порушених землях дозволяє не лише оптимізувати витрати на відновлення, а й забезпечити екологічно стабільне функціонування лісових та аграрних екосистем у швидкій та середньостроковій перспективі.

Поєднання ремедіаційних і рекультиваційних заходів для ґрунтів лісових екосистем, порушених унаслідок несанкціонованого видобутку бурштину, є виправданим і ефективним. Це обумовлено тим, що ґрунти непошкоджених територій - здебільшого дерново-підзолисті супіщані - мають задовільні показники родючості та структури. У зв'язку з цим ремедіацію таких ділянок доцільно проводити шляхом максимального збереження існуючих лісових насаджень, лісової підстилки та гумусно-елювіального горизонту. Під час рекультивації порушених ділянок важливо застосовувати технічні засоби на гусеничному або колісному ході, щоб мінімізувати додаткове ущільнення або руйнування ґрунту.

Для ділянок, які зазнали часткової або слабкої деградації, де збережено кромки та відвали з ґрунтово-породною сумішшю із задовільними агрономічними властивостями та невеликою глибиною розробок, можна застосовувати природне лісопоновлення. Такий підхід дозволяє залучити

природні механізми відновлення без значних затрат на технічні або біологічні втручання.

Натомість на ділянках, де ґрунти зазнали глибокої та інтенсивної деградації, з майже повною втратою гумусового горизонту, високою кислотністю субстрату ($\text{pH} < 3,0$), значним техногенним порушенням мікрорельєфу, необхідно проводити суцільну техніко-біологічну рекультивацію. Для цього розробляється спеціальний проєкт, який передбачає комплекс робіт: очищення території від сухостою, сміття, прибирання від захаращення, засипання кар'єрів, воронок та інших техногенних форм рельєфу. Під час підготовки ґрунту до лісовідновлення враховується його кислотність та тип лісної рослинності та їх умов зростання. При $\text{pH} < 3,5$ вносять нейтралізуючі матеріали (вапно або доломітове борошно); при $\text{pH} > 3,5$ застосовують мінеральні добрива. Після цього ґрунти готують до посадки дерев за змішаними схемами, адаптованими до місцевих лісотипів.

У свою чергу, ремедіація і рекультивація ґрунтів аграрних екосистем, пошкоджених несанкціонованим видобутком бурштину, мають іншу специфіку. Це пов'язано з тим, що основне завдання - досягнення вирівняної поверхні та рівномірного відновлення показників родючості після технічного етапу рекультивації. На агроекосистемах (сіножаті, пасовища, поля) необхідно забезпечити рівномірне нанесення родючого шару на засипані виїмки, ями, кратери, техногенні западини.

Особливістю таких ґрунтів є вища природна та економічна родючість порівняно з ґрунтами лісових екосистем. Відповідно, рекультиваційні заходи повинні забезпечити збереження або відновлення потенціалу до вирощування сільськогосподарських культур, що передбачає ретельне агрохімічне обстеження, внесення органіки, сидеральних культур, мікробіологічних препаратів, а також вирівнювання території для подальшого обробітку механізованими засобами.

Крім того, варто враховувати потребу в подальшому правовому врегулюванні землекористування, особливо для ділянок, що перебувають у приватній або колективній власності.

На територіях, де ґрунти постраждали від несанкціонованого видобутку бурштину і мають слабкий або частковий ступінь деградації, особливо за глибиною розробки, що сприяло збереженню на кромках і відвалах ґрунтового профілю разом із материнською породою, яка зберегла задовільні агрохімічні властивості, можливим є локальний підхід до рекультивації. Він передбачає засипання воронки, ям і кратерів на таких ділянках із застосування ґрунтово-породної суміші. Цю суміш необхідно вапнувати відповідно до встановлення рівня гідролітичної кислотності, а також збагачувати органічними добривами (до 40 т/га- гній, торф), мінеральними добривами (азот, фосфор, калій у загальній нормі до 250 кг/га), а також мікробіологічними препаратами, зокрема препаратом АМ (комплексні добрива).

Біологічний етап рекультивації включає посів сидератів, зокрема злаково-бобових сумішей, люпину або люцерни, які слід використовувати з метою збагачення ґрунту органікою та поліпшення його фізико-хімічних властивостей.

Рекомендується дотримуватися поетапної схеми внесення добрив:

Перше внесення органічних і мінеральних добрив - відразу після технічного засипання виїмок і перед сіянням сидератів. Після досягнення ними фази цвітіння їх заорюють для підвищення вмісту гумусу.

Друге внесення мінеральних добрив - після збирання люцерни, для підготовки ґрунту до наступного етапу агровиробництва.

Третє внесення мінеральних добрив - після збирання люцерни, для підготовки ґрунту до наступного етапу агровиробництва.

Усього за три роки на один гектар потрібно внести до 25ц/га мінеральних добрив, з оптимальним співвідношенням елементів: азот - 30%, фосфор - 20%, калій - 50%.

Після завершення трирічного циклу фітомеліоративних заходів доцільно запровадити єдину сівозміну меліоративного спрямування, орієнтовану на

відновлення й підтримання сталих агроecosистем. Така сівозміна має включати кормові культури, технічні культури з коротким вегетаційним періодом, а також культури, здатні до фітоекстракції залишкових токсичних речовин, якщо такі є.

Застосування даної моделі дозволяє ефективно відновлювати деградовані ґрунти з мінімальними затратами на механічну рекультивацію і створює передумови для сталого землеробства в подальшому.

На територіях із ґрунтами, які зазнали надмірної деградації внаслідок інтенсивного несанкціонованого видобутку бурштину, що супроводжувався значним руйнуванням поверхні та глибокими розкопками, а також утворенням відвалів і сумішей із низьким вмістом гумусу та високою кислотністю ($\text{pH} < 3,5$), рекомендується застосовувати суцільну гірничо-біологічну рекультивацію. Відновлення таких територій потребує системного підходу, який включає замовлення повноцінного проєкту рекультивації, з урахуванням сільськогосподарського напрямку використання відновлених земель (переведення в рілля) відповідно до стандартів ГОСТ 14.5.1.02-85.

Процес рекультивації таких земель поділяється на три основні етапи: як представлено на рисунку 3.2.



Рис. 3.2. Процес рекультивації

Підготовчий етап - виконується агрохімічна та гранулометрична оцінка ґрунтових сумішей на бровках і відвалах, вивчаються фізико-хімічні властивості субстрату, визначається кислотність, вміст органіки, водний режим.

Гірничо-технічний етап - здійснюється засипання заглиблень, формування вирівняного рельєфу, внесення вапна (при $pH < 3,5$), органічних (до 40 т/га) та мінеральних добрив (до 250 кг/га), а також мікробіологічних препаратів, зокрема препаратом АМ для активізації ґрунтової мікрофлори.

Біологічний етап - передбачає посів сидеральних культур (злаково-бобові суміші, гірчиця, ріпак), які після вегетації заорюються, а також вирощування люцерни для подальшого збагачення гумусного шару.

Окрему увагу слід приділяти дерновим, глейовим, неглибоким легкосуглинковим ґрунтам сіножатей і пасовищ, які хоч і зазнали пошкоджень, однак зберегли високі показники природної родючості: вміст гумусу - 4,7%, кислотність - $pH = 6,3$, щільність - $1,3 \text{ г/см}^3$, а також високий рівень забезпечення макроелементами: легкогідролізуючий азот - 215 мг/кг, рухомий фосфор - 35 мг/кг, обмінний калій - 37 мг/кг.

Для таких територій передбачаються комбіновані ремедіаційні та рекультиваційні заходи, які враховують специфіку гідрологічного режиму. Зокрема, на непошкоджених ділянках сіножатей доцільно провести відбір зразків ґрунту, аналіз фізико-хімічних параметрів, визначення глибини ґрунтових вод і тривалості можливого затоплення поверхні. В умовах після бурштинового техногенезу часто спостерігається порушення водно-повітряного балансу, зокрема підняття рівня ґрунтових вод і застійні явища, які можуть негативно вплинути на екосистему.

На пошкоджених ділянках із частковим і слабким ступенем деградації, особливо де спостерігається локальне підняття рівня ґрунтових вод або періодичне затоплення, насамперед слід організувати відведення надлишкової вологи шляхом облаштування відкритих дренажних каналів для відведення талих і дощових вод до водоприймачів. Після цього необхідно

провести локальну рекультивацію, а саме: вапнування, внесення органічних та мінеральних добрив, засівання багаторічних трав для стабілізації поверхні

Після рекультивації та ремедіації треба буде проводити моніторинг відновлених земель і блок-схема на рис 3.3 показує як це має відбуватися.

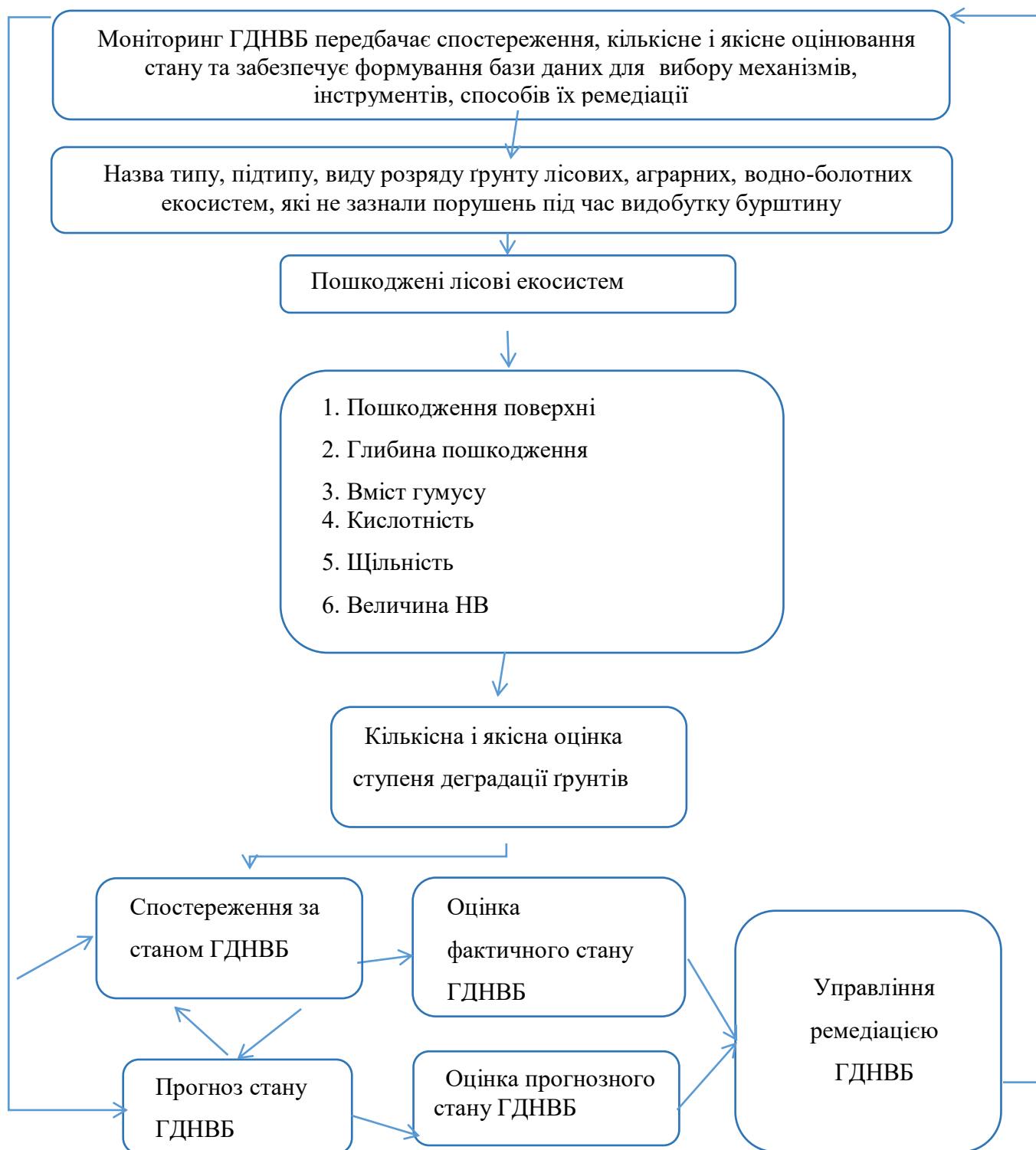


Рис. 3.3. Блок-схеми моніторингу ґрунтів, деградованих внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину (ГДНВБ).[9]

На досліджуваних ділянках після завершення несанкціонованого видобутку бурштину було здійснено лише механічне засипання найбільш небезпечних ям і колодязів, без проведення жодних заходів з повноцінної екологічної рекультивації. Відновлення ґрунтового покриву, рослинності та мікроекосистем не проводилось жодною установою, тому весь подальший процес відновлення проходив природним шляхом.

Як видно з таблиці 3.11, на обох ділянках спостерігаються ознаки самовідновлення природного середовища, що виявляється у:

- проростанні піонерних видів рослин (сосна звичайна, верба, крушина),
- поступовому покритті оголеного піску рослинним шаром (злаки, мохи, лишайники),
- зменшенні кількості відкритих тріщин на поверхні завдяки стабілізації вологості,
- формуванні осередків молодих лісових насаджень у межах найбільш деградованих зон.

Таблиця 3.11

Приклади природного самовідновлення



Один із найяскравіших прикладів природного самовідновлення спостерігається на ділянках, де, незважаючи на повне знищення верхнього родючого шару ґрунту, почали проростати сосни звичайні (*Pinus sylvestris*). На пошкодженій ділянці зафіксовано сосни різного віку та розмірів — від 10 см до 100 см у висоту, що свідчить про поетапну хвильову регенерацію лісової рослинності впродовж кількох років.



На одному з фото зображено молоду березу (*Betula pendula*), висотою до 1 метра, яка проросла на ділянці, що зазнала значного антропогенного навантаження внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину. Подібних беріз на території дуже багато — вони зустрічаються групами і поодиночки по всій площі пошкодженої зони.

Це пояснюється тим, що до моменту порушення територія частково виконувала функцію болотистої або надмірно зволоженої місцевості, а саме береза є одним із найтиповіших мезо- та

гігрофільних видів, які активно колонізують такі ґрунти. Береза має добру адаптивну здатність до несприятливих умов, швидко проростає на зруйнованих і збіднених субстратах, включаючи піщані ділянки з високим рівнем кислотності та слабкою вологоутримуючою здатністю.

Наявність численних молодих дерев берези свідчить про те, що волога у ґрунті ще зберігається в достатній кількості, а також про потенціал до природної лісової сукцесії. Водночас береза виконує важливу екосистемну роль у стабілізації ґрунту, зменшенні ерозії та збереженні мікроклімату на пошкоджених територіях.

Особливо варто відзначити, що найактивніше відновлення відбувається у мікропониженнях, де накопичується волога, і де, ймовірно, зберігся тонкий шар ґрунтової органіки. У таких місцях сосна та береза демонструють добру приживлюваність навіть на бідному піщаному субстраті.

Проте варто наголосити, що природне самовідновлення є надзвичайно повільним процесом, який не гарантує повного повернення до вихідного екологічного стану. Без втручання людини територія може залишатися

частково деградованою ще десятки років, а функціональне відновлення ґрунтів, біогеоценозів і гідрологічного режиму — залишатиметься обмеженим.

Отже, дані з таблиці 3.11 підтверджують наявність потенціалу до природного відновлення, але також вказують на необхідність розробки та впровадження активних заходів екологічної рекультивації, особливо у випадках значної деградації земель.

Висновок до розділу 3

1. Наслідками незаконного видобутку бурштину для ґрунтів є збільшення кислотності, щільності і вимивання родючого шару ґрунту.
2. Відновлення ґрунтів лісових та аграрних екосистем, пошкоджених унаслідок несанкціонованого видобутку бурштину, доцільно здійснювати шляхом поєднання двох підходів: ремедіації та рекультивації. Ремедіація застосовується до ґрунтів на непошкоджених ділянках і спрямована на підтримання їх природного стану, збереження початковиз показників родючості та забезпечення стабільності екосистем. Рекультивація, у свою чергу, передбачає здійснення комплексу спеціальних робіт і заходів для відновлення порушених(деградованих) земель до стану, придатного для подальшого використання. Залежно від характеру територій, рекультивація може мати лісогосподарське спрямування - з метою збільшення лісового фонду шляхом створення різноманітних лісових насаджень; сільськогосподарське - для реставрації ріллі, сіножатей і пасовищ; або водогосподарське у поєднанні з рекреаційним - для формування штучних водних об'єктів різного призначення, зокрема пожежних водойм і ставків у болотах або пониженнях рельєфу
3. Обов'язково має бути моніторинг ґрунтів які були деградовані і були відновлені після рекультивації та ремедіації . Це потрібно робити щоб землі не були остаточно знищені або їхній стан не погіршився.

ВИСНОВОК

Проведене дослідження дозволило всебічно охарактеризувати екологічні наслідки несанкціонованого видобутку бурштину, зосередивши увагу на його впливі на деградацію ґрунтів. Встановлено, що саме незаконний, стихійний характер бурштинового промислу, відсутність контролю та екологічних стандартів при його здійсненні призводять до масштабного порушення ґрунтового покриву. Території, де проводився нелегальний видобуток, зазнають глибоких змін: знищується верхній гумусовий горизонт, порушується структура ґрунту, втрачається його родючість, відбувається ущільнення, підвищення кислотності або надмірне зволоження ґрунтів, що спричиняє вторинне заболочення.

Результати аналізу свідчать про те, що деградація ґрунтів у таких зонах має переважно комплексний характер і охоплює декілька видів погіршення одночасно – фізичну, хімічну та біологічну. Спостерігається зниження вмісту органічної фауни. Ці зміни не лише знижують природну продуктивність земель, але й мають довгострокові наслідки для екосистем у цілому, включаючи зміну ландшафтної структури, втрату біорізноманіття та забруднення водних ресурсів.

Було проведено дослідження на 2 ділянках на території в Рівненській області в лісових масивах. Ці ділянки зазнали незаконного видобутку у 2014 році. Там проводилося видобування 2 видів: копання лопатами та вимивання монопомпами.

На ділянках не було проведено жодних ремедіаційних і рекультиваційних підходів, тільки на 2 ділянці було засипано частину ям і колодязів.

За 10 років на досліджуваних ділянках почали зростати берези і сосни, інших видів рослин там немає.

Рекомендації які можна надати для даних ділянок це почистити територію від повалених дерев, порівняти рельєф ґрунту (засипати ями, колодязі) – для цього можливо прийдеться зрізати дерева які там ростуть. Після цього додати комплексні добрива і засіяти ділянку сидератами або посадити лісові насадження такі як береза і сосна - 1 до 3.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЕКОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ПОРУШЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Комплексне зонування порушених ділянок

- Виділити ділянки, де вже активно відбувається самовідновлення (природна сукцесія), та залишити їх у стані пасивного відновлення, спостерігаючи за динамікою рослинності.
- Окремо виділити зони з повністю деградованим ґрунтовим покривом, що потребують активного втручання.

Меліоративні заходи для стабілізації ґрунтів

- Проводити локальне вирівнювання рельєфу з метою усунення глибоких ям і запобігання застою води.
- У ділянках з повністю втраченим ґрунтом доцільно внести органічні матеріали (торф, перегній, мульча) для поліпшення структури ґрунту та вологоутримуючої здатності.

Підтримка природного лісовідновлення

- Зберегти пророслі екземпляри сосни, берези, верби, крушини як основи для подальшої лісосукцесії.
- За потреби здійснити **досадку автохтонних видів**, зокрема сосни звичайної (*Pinus sylvestris*), берези повислої (*Betula pendula*), вільхи чорної (*Alnus glutinosa*), з урахуванням мікроумов.

Запровадження біомеліорації

- Висадка ґрунтозахисних трав (напр. костриця, тимофіївка, люцерна), які допоможуть стабілізувати ґрунт, запобігти ерозії та зменшити випаровування.

Гідрологічне відновлення

- Відновити частково пересохлі болота або вологі луки шляхом корекції водовідведення (створення мікродамб, затримка води).
- Зберегти вологу в зниженнях для стимулювання росту гігрофітної рослинності.

Проведення моніторингу відновлення

- Організувати щорічне спостереження за змінами рослинного покриву, ґрунтового стану, вологозабезпеченості, з фіксацією на фото та у вигляді польових звітів.
- Виявляти ділянки, де самовідновлення неефективне, і коригувати рекультиваційні заходи.

Інформаційна підтримка та залучення громади

- Розмістити інформаційні таблички з описом проведених робіт і важливості збереження екосистем.
- Залучити місцевих жителів до участі в екологічних ініціативах, садінні дерев, догляді за відновлюваними лісами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1) Бедункова О. О., Клименко В. О. Методологія оцінювання придатності екосистем порушених незаконним видобутком бурштину для їх рекультивації. Проблеми хімії та сталого розвитку. Волинський національний університет імені Лесі Українки. Луцьк, 2022. № 2. С. 3–10. DOI: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-2-1>
- 2) Бухальська Т., Дець Т. Оцінка шкоди, заподіяної державі внаслідок несанкціонованого видобування бурштину на території Володимирецького району Рівненської області. Сучасні дослідження геодезичної науки та виробництва : збірник наукових праць. Львів : видавництво Львівської політехніки. № 2(36). С. 63–70.
- 3) ВОЛОНТИР, А. В.; РОТТЕ, С. В. Агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення. ФОРМУВАННЯ СТАЛОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ, 2021, 77.
- 4) ВОРОБІЙОВ, Є. О. Лісові верхові болота Українського Полісся: ревізія класифікації. Екологія водно-болотних угідь і торфовищ: мат. III Міжнар. наук.-практ. круглого столу. Київ, 2014, 66-71.
- 5) ГЛАВКОМ. Оприлюднено дані збитків державі, що завдано через незаконний видобуток бурштину. ГЛАВКОМ. URL: <https://glavcom.ua/country/incidents/oprijudneno-dani-zbitkiv-derzhavi-shcho-zavdano-cherez-nezakonnij-vidobutok-burshtinu-623473.html> (дата звернення: 15.05.2025).
- 6) Добряк Д. С., Тихонов А. Г., Гребенюк Н. В. Теоретичні засади сталого розвитку землекористування у сільському господарстві. Київ : Урожай, 2004. 136 с.
- 7) Єрміїчук А. М. Природне поновлення деревних рослин в осередках несанкціонованого видобутку бурштину : тези доповідей міжнародної науковопрактичної конференції НУБіП, м. Київ, 6-8 листопада 2019 р. Київ, 2019. С. 165–166.

- 8) Казимир М. М. Рекультивація земель порушених внаслідок видобутку бурштину на Поліссі: проблеми та перспективи. Економіка природокористування: стан, проблеми, перспективи : зб. наук. праць за матеріалами III Всеукраїнської наук.-практ. Інтернет-конференції, м. Ірпінь УДФСУ, 2017. С. 90–94.
- 9) КЛИМЕНКО, В. О. Оцінювання впливу несанкціонованого видобутку бурштину на деградацію ґрунтів лісових, аграрних, водно-болотних екосистем. 2023. Поліський національний університет. URL <http://ir.polissiauniver.edu.ua/handle/123456789/13629>
- 10) Ковалевський С. Б., Ковалевський С. С., Долід О. Л. Стан лісових ділянок ДП «Сарненське ЛГ», погіршених внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2009. Т. 29, № 7. С. 95–100.
- 11) Ковалевський С. Б., Марчук Ю. М., Маєвський К. В., Ковалевський С. С., Чурілов А. М.. Комплексний підхід до реабілітації лісових земель Житомирського Полісся, пошкоджених непромисловим видобутком бурштину. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2021. Т. 31, № 4. С. 43–47
- 12) Ковалевський С. Б., Марчук Ю. М., Маєвський К. В., Курдюк О. М. Бурштин на території Українського Полісся: утворення, видобуток, наслідки. Лісове і садовопаркове господарство. 2017. Вип. 13. С. 18–32.
- 13) Ковалевський С. Б., Марчук Ю. М., Маєвський К. В., Курдюк О. М. Масштаби та наслідки несанкціонованого видобутку бурштину на землях Житомирського ОУЛМГ. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Вип. 27(10).С. 69–72.
- 14) КОВАЛЬ, О. В.; МЕЛЬНІЙЧУК, М. М. БОЛОТА БІЛООЗЕРСЬКОГО МАСИВУ РІВНЕНСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА. Редакційна колегія, 2021, 16.
- 15) Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів. Офіційний вебпортал парламенту України. URL:

- https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_031#Text (дата звернення: 03.05.2025).
- 16) Лісовий кодекс України. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text> (дата звернення: 03.05.2025).
- 17) Маслий В. Н., Мозговий Д. К., Белоусов К. Г., Хорошилов В. С., Буцанська А. С., Галич Н. Г. Методика оценки последней добычи янтаря по многоспектральным спутниковым снимкам. Космическая наука и технология. Київ, 2016. Т. 22, № 6. С. 26–36.
- 18) Методика визначення розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок самовільного користування надрами : наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 29.08.2011 р. № 303. Офіційний вісник України. 2011. № 73, С. 160. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1097-11#Text>
- 19) Сонько С. П., Максименко Н. В. Екологічні основи збалансованого природокористування у агросфері : навч. посіб. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. 568 с.
- 20) Методика визначення розміру шкоди, заподіяної внаслідок самовільного зайняття земельних ділянок не за цільовим призначенням, зняття ґрунтового родючого шару ґрунту без спеціального дозволу: Постанова Кабінету Міністрів України від 25.07.2007 р. № 963. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/963-2007-%D0%BF#Text>
- 21) Новосельцева В. Р. Проблема порушення земель внаслідок несанкціонованого видобування бурштину у Рівненській області та можливості їх подальшої рекультивації: ВНТУ : науково-технічна конференція «Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля», м. Вінниця, 2019. С. 1525–1528.
- 22) Олександр Чебаненко. Розбійники вимагають гаманець чи життя, бурштин забирає все Цензор.НЕТ URL:<https://censor.net/ru/b3153377>

- 23) Порядок визначення втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва, які підлягають відшкодуванню : Постанова Кабінету Міністрів України з внесеними змінами від 17.11.1997 р. № 1279. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1279-97-%D0%BF#Text>
- 24) Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення законодавства про видобуток бурштину та інших корисних копалин. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/402-20#Text> (дата звернення: 21.05.2025).
- 25) Про затвердження порядку реалізації пілотного проекту рекультивації земель лісогосподарського призначення, порушених внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину : Постанова КМУ від 30.11.2016 № 1063. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1063-2016-%D0%BF#Text>
- 26) Решетюк О. В., Терлецький В. К. Відтворення лісових екосистем та порушених бурштинокопанням площ Волині : тези доповідей учасників міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 15-16 жовтня 2019 р. Київ, 2016. С. 77–78.
- 27) Свіланс А., Ковалевський С. Б. Едафізичні зміни на ділянках несанкціонованого видобутку бурштину. Національний лісотехнічний університет : тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції, 15-16 жовтня 2019р. Київ, 2019. С. 110–111.
- 28) Сивий, Мирослав Якович. "Торфові ресурси України: сучасний стан, перспективи використання." Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія 1 (2012): 81-86.
- 29) Філіпович В. Є. Шевчук Р. М. Методика і технологія оцінки шкоди, нанесеної Українській державі внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину. Український журнал дистанційного зондування Землі, Київ, 2016. № 11. С. 15–21.

- 30) Філіпович В. Є., Крилова Г. Б., Лубський М. С. Методика пошуку та локалізації ділянок несанкціонованого видобутку бурштину за матеріалами багатозональної космічної зйомки. 14-ї Міжнар. наук.-прак. конф., м. Київ, Пуща-Водиця, 5-9 жовтня 2015 р. С. 181–189.
- 31) Шеремета Д. Зеленський вніс в Раду закон про покарання за нелегальний видобуток бурштину. ГЛАВКОМ. URL: <https://surl.luh.gov.ua/lbhcqm>
- 32) Янчук Р., Прокопчук А., Трохимець С. Ідентифікація та визначення площ порушених унаслідок видобування бурштину земель на основі багатозональних супутникових знімків Sentinel-2. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2017. Випуск 1(33). С. 120–124.
- 33) Ярошовець К. А. Рекультивація земель та відновлення лісів після незаконного видобутку бурштину : Всеукраїнська науково-практична конференція аспірантів, молодих вчених та студентів, присвячена дню науки. Житомир, 2016. С. 191–192.
- 34) Zaimenko N., Bedernichek T., Slyusarenko O. Nanoparticles of silicate minerals enhance phosphorus availability in soil. 8th International Phosphorus Workshop IPW8, Rostock, Germany, 2016. P. 136.
- 35) Zaimenko N., Bedernichek T., Slyusarenko O. Nitrification inhibition by peat enriched with nanoparticles of silicate minerals. Efficient use of different sources of nitrogen in agriculture – from theory to practice, Skara, Sweden, 2016. P. 443–444.
- 36) Zaimenko N., Didyk N., Dzyba O., Zakharov O., Rositska N., Viter A. Enhancement of drought resistance in wheat and corn by nanoparticles of natural mineral analcite. *Ecologia Balkanica*, 2014. № 6(1). P. 1–10.
- 37) Земельний кодекс України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 22.05.2025).

ДОДАТКИ



Рис. А.1 Ділянка 1 вигляд копання лопатами (фото автора)



Рис. А.2 Вигляд вимивання монопомпами (фото автора)



Рис. А.3 Молоді деревця(фото автора)

Додаток Б



Рис. Б.1 Ділянка 2 (фото автора)

504.6:622.339

АНАЛІЗ ЗАПОДІЯНОЇ ШКОДИ ДОВКІЛЛЮ, ЕКОНОМІЦІ ПРИ НЕСАНКЦІОНОВАНОМУ ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ

Сергійчук В.Ф., студентка 4 курсу, факультету захисту рослин, біотехнологій та екології
Сербенюк Г.А., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри екології агросфери та екологічного контролю

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Незаконний видобуток бурштину в Україні став однією з найбільших екологічних та економічних проблем, особливо в північно-західних регіонах, таких як Рівненська, Житомирська та Волинська області. Масштаби цієї діяльності у Рівненській області, де проблема набула найбільшого розмаху, свідчать про серйозність загрози для довкілля, економіки та соціальної стабільності місцевого населення. Саме тому важливо проаналізувати наслідки цієї діяльності та окреслити шляхи її подолання.

Екологічні наслідки незаконного видобутку бурштину в Рівненській області є дуже серйозними. Масове знищення лісів для вільного доступу до покладів бурштину призводить до винищення природних екосистем, втрати біорізноманіття і руйнування середовища проживання багатьох видів тварин і рослин. Найбільше постраждали райони півночі області, такі як Сарненський район, де території перетворилися на зону суцільної руйнації.

Нелегальні копачі часто застосовують гідромеханічний спосіб видобутку, що спричиняє ерозію ґрунтів, утворення ярів, ущелин і майже повне знищення родючого шару землі. За даними екологічних служб, у Рівненській області серйозних ушкоджень зазнали тисячі гектарів земель, які тепер потребують багаторічної рекультивациі [1].

Економічні наслідки для регіону теж є значними. Через несанкціонований видобуток бурштину місцеві громади втрачають потенційні доходи від туризму, лісового господарства та легальної промисловості. Бюджети громад недоотримують суттєві кошти через відсутність контролю і належного

оподаткування діяльності, що шкодить розвитку інфраструктури та соціальних програм. У Рівненській області збитки від незаконного видобутку обчислюються сотнями мільйонів гривень, при цьому процес рекультивації

земель або майже не відбувається, або є надзвичайно складним і затратним через зміну природного рельєфу [2].

Соціальні наслідки проявляються у посиленні конфліктів між місцевими жителями, власниками земельних ділянок та організованими нелегальними групами видобувачів. У багатьох селах Сарненщини спостерігалися протистояння, що навіть набували форм зіткнень. Незаконний видобуток також сприяє розвитку корупції серед представників влади і правоохоронних органів, що ще більше підриває довіру громадян до державних інституцій і ускладнює впровадження державної екологічної політики [3].

Приклад Рівненської області яскраво демонструє, наскільки руйнівними можуть бути наслідки незаконного видобутку бурштину для довкілля, економіки і соціальної стабільності. Щоб подолати цю проблему, необхідно значно посилити контроль за використанням природних ресурсів, розробити дієві механізми легалізації видобутку бурштину та забезпечити прозорість у надрокористуванні. Також важливо залучати місцеві громади до процесу прийняття рішень та забезпечувати комплексне відновлення постраждалих територій. Тільки цілісна і скоординована політика дозволить зупинити екологічну катастрофу і забезпечити сталий розвиток регіонів.

Список використаних джерел

1. Коломієць С. Обсяг незаконного видобутку бурштину 300 тонн на рік. Міністерство екології та природних ресурсів. URL: <https://menr.gov.ua/news/29977.html>
2. Бурштинова лихоманка загрожує Україні екологічною катастрофою URL: <http://www.dw.com/uk/a-19077234>.(дата звернення: 20.04.2025).
3. В Україні нехтують довкіллям при видобутку корисних копалин, - експерти. URL: <https://rpr.org.ua/news/v-ukraini-nekhtuiutdovkilliam-pryvydobutku-korysnykh-kopalyn-eksperty> (дата звернення: 20.04.2025).

УДК 502/504:553.99:622.27:347.132.14(477.81)

ВПЛИВ НЕЗАКОННОГО ВИДОБУТКУ БУРШТИНУ НА СТАН ЕКОСИСТЕМ

НА ПРИКЛАДІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сергійчук В.Ф., студентка 4 курсу, факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

Сербенюк А.А., к.с.-г.н., доцент кафедри екології агросфери та екологічного
контролю

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Незаконний видобуток бурштину став серйозною проблемою для України з 2014 року і триває донині. Найбільше від цієї діяльності страждають Рівненська, Житомирська та Волинська області. За різними оцінками, у незаконному видобутку бурштину задіяні близько 1000 осіб, серед яких місцеві жителі без постійної роботи та кримінальні угруповання.

Видобутий бурштин перепродається або нелегально вивозиться за кордон. Контроль за цією сферою здійснюють Держекоінспекція, Держлісагентство та Держгеонадра [2].

Незаконне видобування бурштину на Поліссі породжує чимало екологічних проблем, які необхідно вирішувати вже зараз. Нелегальний пошук бурштину впливає на екологічну ситуацію та призводить до значних втрат у лісовому і сільському господарстві регіону. Лише прямих збитків цим господарствам завдано на суму понад 6 млн грн. Тисячі гектарів земель, на яких існували лісові та сільськогосподарські угіддя, після розроблення каменю нагадують

пустельні пейзажі з численними гірничими виробками (ямами, шурфами, канавами тощо), що здебільшого затоплені, заболочені і захаращені поваленими деревами й пеньками. Належного

засипання виїмок відпрацьованою породою ніхто не робить, ями просто закидають, а землі стають непридатними для подальшого господарювання [5].

Найбільші поклади бурштину знаходяться в північних районах Рівненської області, де розташовані 4 розвідані родовища: «Клесівське», «Вільне», «Володимирець-Східний» та «Золоте». На сьогодні лише два підприємства мають дозволи на видобуток ДП «БурштинУкраїни» (Клесівське родовище) та ТзОВ «Центр «Сонячне ремесло» (Володимирець-Східний) [1].

Незаконний видобуток бурштину, здійснюваний гідромеханізованим способом, переважно на важкодоступних територіях, значно погіршує екологічну ситуацію в регіоні. За останні роки ліси та землі Полісся перетворилися на пустелі через діяльність тисяч місцевих жителів. Це призвело до повного руйнування лісової екосистеми, особливо постраждали хвойні ліси. Під час сильних вітрів дерева падають, і на місці колишніх соснових масивів залишаються лише викорчувані корені, глибокі яри та повністю знищені флора і фауна.

Незаконний видобуток бурштину суттєво змінив стан довкілля: лісові екосистеми на частині ділянок були повністю знищені, а на інших – значно пошкоджені. Рослинний склад кардинально змінився, а структура, характерна для лісів, була зруйнована. Всі природні компоненти, такі як верхній шар ґрунту, ґрунтові води та деревостан, зазнали значного

погіршення, піддаючись тривалій деградації або навіть майже втратили свій природний потенціал [3.4].

Отже, видобуток бурштину істотно впливає на екологічний стан навколишнього середовища, що вимагає запровадження ефективних заходів з охорони родовищ від незаконної діяльності та деградації земель на державному рівні через прийняття відповідних законодавчих актів. Також необхідно проводити рекультивацію порушених територій для відновлення їх природного стану, щоб зберегти цінні земельні ресурси та покращити екологічну ситуацію в регіонах.

Література:

1. Новосельцева В.Р. Проблема порушення земель в наслідок незаконного видобування бурштину у Рівненській області та можливості їх подальшої рекультивації. *Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*, Вінниця, 13-15 березня 2019 р URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/26735>
2. Доповідь про стан довкілля Рівненської області 2023 рік. URL:https://www.ecorivne.gov.ua/tmp/dopovid_2023.pdf
3. Серебряная М.О., Деревська К.І. Екологічні наслідки видобутку бурштину на території Українського Полісся .VII-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology–2019), 25–27 вересня, 2019: збірник наукових праць / відп. за вип. В.Г. Петрук; Вінницький національний технічний університет. Вінниця: ВНТУ, 2019. С. 15. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/17284>
4. Качановський О.І. Еколого-економічна оцінка впливу незаконного видобування бурштину на стан довкілля Рівненської області. *Технічні науки та технології*, (2(20) 2020, 308–314 URL: <http://tst.stu.cn.ua/article/view/215839>
5. Курепа С.С. Екологічні наслідки незаконного видобутку бурштину в Рівненській області. Природно-ресурсний комплекс Західного Полісся: історія, стан, перспективи розвитку: матер. конф. 2007. с. 89-90