

університетів а також науково-дослідних установ. Повинна бути розроблена державна програма по цьому актуальному питанню. Для вирішення цієї державної програми треба великі кошти, але це цього варто для подальшої повоєнної відбудови України. Поточне бачення повоєнного відновлення України Урядом України та міжнародними партнерами лише формується. З деяких питань вже можна говорити про спільне бачення повоєнного відновлення України. Зокрема, відновлення передбачатиме не лише подолання прямих наслідків війни, але й комплексний план (стратегію) розвитку держави в середньостроковій перспективі.

У подальшому треба проводити постійний моніторинг впливу змін клімату та прийняття запобіжних післявоєнних заходів. Необхідно заснувати Науковий центр на території Вишницького національного парку з метою вироблення комплексного вирішення проблем, набутих під час війни. Використати напрацювання в національних парках Європи та США шляхом налагодження партнерських співвідносин.

Серед інструментів та механізмів, що можуть забезпечити процеси відновлення природного потенціалу лісів після наслідків війни можна виділити:

- поетапне відновлення природних об'єктів, що постраждали від війни;
- збільшення площі лісів, лісосмуг та зелених насаджень, оптимізація структури землекористування;
- відновлення та осучаснення програми інвентаризації та моніторингу лісів (наземні та дистанційні спостереження);
- просування сталого ведення лісового господарства та лісокористування;
- впровадження кращих практик, включаючи адаптивне лісоуправління, наближене до природи лісівництво, сценарний аналіз, ГІС-підтримку;
- підтримка наукових досліджень з питань зміни клімату та покращення міжнародного співробітництва у цій галузі.

## **РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ВЕРХНЬОГО ШАРУ ЗЕМНОЇ КОРИ, ПОШКОДЖЕНОГО ВНАСЛІДОК ВИБУХІВ, В РАЙОНАХ ПРОВЕДЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ**

*Мухаревич О.С., ст.,  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна  
5247242@stud.nau.edu.ua*

Земля – це місце існування всього живого. Нашій планеті знадобилося багато мільярдів років, щоб утворився ґрунт та з'явилась рослинність.

Крізь століття, люди та активно користуватися верхнім шаром земної кори для досягнення своїх потреб, не звертаючи увагу на стан ґрунту, тому і з'явилося таке поняття як рекультивация, або відновлення землі.

Рекультивация верхнього шару земної кори – це сукупність технічних та біотехнологічних заходів, які роблять для відновлення та покращення стану ґрунту.

Внаслідок бойових дій на всій території України постраждали не тільки люди, але й навколишнє природне середовище.

Через ракетні удари, падіння авіабомб та мінування площ порушилась не тільки цілісність ґрунту, але і його якісний склад.

Кожен вибух снаряду на полі утворює вибухову хвилю і хімічне забруднення. Наслідки вибухової хвилі — утворення вирв, ущільнення ґрунтів, знищення рослинності та загибель ґрунтової фауни. Все це спричиняє зміну гідролітичного режиму та руйнування структури ґрунту і зрештою провокує ерозію ґрунту та опустелювання.

У військовій зброї та вибухових речовинах використовуються хімічні сполуки, які не піддаються біологічному розкладанню та можуть забруднювати ґрунт і поверхневі води.

Уламки снарядів. Оболонки боєприпасів виготовлені з чавунного сплаву, до якого, окрім заліза і вуглецю, додають сірку та мідь. Якщо такі уламки залишаються в землі, з часом вони починають окислюватись, надходити до колообігу речовин доквілля та включатися до харчових ланцюгів.

Токсичні гази. Під час вибуху навіть одного кілограму вибухівки в атмосферу викидається кілька десятків кубометрів таких токсичних газів як оксид сірки, оксид азоту та монооксид карбону. З атмосфери оксиди сірки та азоту повертаються в ґрунт через кислотні дощі, які змінюють рН ґрунту та викликають опіки рослин.

Руйнування значного масштабу спричиняє й сама вибухова хвиля. Для вирівнювання поверхні поля знадобиться витратити велику кількість пального, лише засипати воронки — недостатньо, оскільки по краях воронки ґрунт значно ущільняється — такий ґрунт вважається деградованими, адже в ньому змінена інтенсивність процесів, які домінували на довоєнному ґрунтовому ландшафті. Відмінні процеси ґрунтоутворення неодмінно призведуть до зміни складу ґрунту. Швидкість відновлення ґрунту становить близько 0,06 мм/рік.

Пошкодження водонепроникного шару ґрунту й потрапляння забруднювачів у водоносні горизонти. Потужні вибухи можуть зруйнувати водонепроникний шар корінних порід. У такому випадку пришвидшується просочування води в ґрунт, вода у вирві не затримується, а ще більше розмиває її стінки. Це пришвидшує відкладення органічної речовини всередині ґрунтового профілю і сприяє окисленню ґрунтів. Так у водоносні горизонти та водні шляхи потрапляють агресивні забруднювачі.

Для моєї роботи було обрано територію дослідження розміром 0,8 км<sup>2</sup> на Харківській області між населеними пунктами Руські Тишки та Петрівка. Для порівняння зміни на обраній ділянці було зроблено 2 знімки у липні місяці 2021 та 2022 року.



Рисунок 2 – Ділянка дослідження у липні 2021 року



Рисунок 3 – Ділянка дослідження у липні 2022 року

Можна помітити, що вся обрана територія дослідження уражена вирвами різного розміру. Був проведений розрахунок кількості вирв. Кількість вирв на обраній ділянці становить 74 штуки.

Вирв, з площею понад  $1375 \text{ м}^2$  – 12 шт.

Вирв, з площею менш ніж  $1375 \text{ м}^2$  – 62 шт.

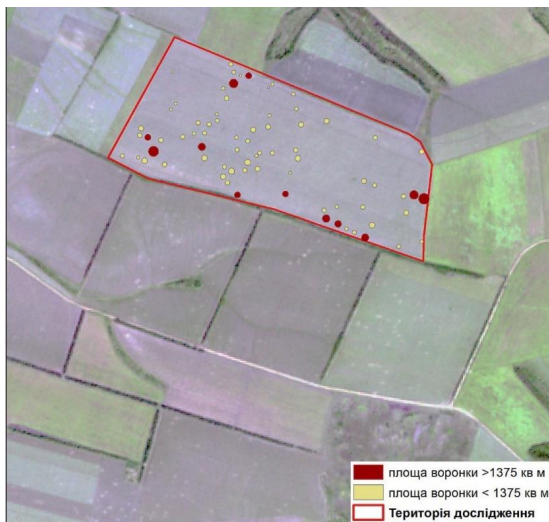


Рисунок 4 – Відмічені вирви на ділянці дослідження

Отже, рекультивация таких ґрунтів з метою повернення їх у сільськогосподарське виробництво, після обстеження та розмінування, здійснюється шляхом грубої рекультивации.

Природне відтворення родючості ґрунту після грубої рекультивации в місцях руйнації буде відбуватися десятки років залежно від площі руйнації та потребуватиме значних фінансових вкладень, приблизна цифра складає \$9 млрд, без яких вирощування сталих та якісних врожаїв сільськогосподарських культур буде проблематичним.

Однак перший крок для проведення рекультивации — це розмінування територій. Але на це потрібно також багато коштів та часу.

Приблизна площа ураження території складає 65%, вирв з площею понад 137,5 м<sup>2</sup> – 17% від загальної кількості вирв, та 83% вирв розміром менше 137,5 м<sup>2</sup>.