

A comparative characterization of individual technological stages shows that the most polluted wastewater is generated in the process of acid casein production. These waters are characterized by high values of COD, chlorides and phosphates, and their contribution to the overall value of these indicators is determinant. The production of whole milk products is characterized by a slight excess of COD.

As a result, in order to prevent the death of activated sludge in municipal biological treatment facilities, pretreatment of wastewater is necessary to bring the above indicators to the norms.

Key words: dairy industry, dairy processing plant, wastewater, wastewater chemical composition, the Western region of Ukraine.

Надійшла 17. 10. 2023р.

УДК 911.3

DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.23.2.10>

Іван РУДАКЕВИЧ

ГЕОГРАФІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИМИ ПРЕДМЕТАМИ

У статті охарактеризовані географічні аспекти забруднення території України вибухонебезпечними предметами внаслідок російсько-української війни. З початком бойових дій українські землі стали найбільш замінованими у світі. Значні земельні площі забруднені різними мінами, нерозірваними снарядами та бомбами, особливо російськими. Значно зросла площа забруднених вибухонебезпечними предметами земель після спорудження російськими військами та інженерами оборонних ліній у Херсонській, Запорізькій, Донецькій та Луганській областях. Запропоновано групування регіонів України за ступенем забрудненості вибухонебезпечними предметами з їх поділом на три групи. Перспективи очищення території України від вибухонебезпечних предметів полягають у завершенні російсько-української війни, підготовці необхідної кількості саперів і залученні спеціалізованої техніки.

Ключові слова: війна, військовий, вибухонебезпечний предмет, мінні поля, територія, Україна.

Постановка науково-практичної проблеми. 24 лютого 2022 року російські війська вторглися на територію України, розпочавши найбільш широкомасштабну війну на просторах Європи за останні 80 років. У перші два місяці війни ворожі військові підрозділи окупували майже третину українських земель. Однак починаючи з березня 2022 року російські війська поступово відступають з окупованих ними територій України. Внаслідок масованих артилерійських обстрілів, ракетних атак, дистанційного мінування за один рік територія України стала найбільш замінованою у світі. За різними оцінками до третини площі країни може бути забрудненою вибухонебезпечними предметами. Навіть за швидкого завершення війни на розмінування та відновлення уражених місцевостей потрібні будуть роки. Вибухонебезпечні предмети несуть значну загрозу як для військових, так для цивільних людей, свійських і диких тварин, для природних чи антропогенних ландшафтів загалом. Однак найбільшої шкоди замінування місцевості завдало сільському та лісовому господарству, оскільки посівні площі та ліси виводяться з господарського обороту на кілька років, залежно від темпів розмінування.

Актуальність і новизна дослідження. Аналіз останніх публікацій за темою дослідження. Тематиці забруднення території України вибухонебезпечними предметами та

матеріалами присвячено небагато наукових праць, незважаючи на нагальну актуальність. Серед опублікованих досліджень значної уваги заслуговує колективний звіт «Забруднення території України вибухонебезпечними предметами. Оцінка пошкоджень ландшафтів пожежами» авторів Зібцев С.В., Миронюк В.В., Сошенський О.М., Борсук О.А., Гуменюк В.В., виконаний за підтримки всесвітнього фонду дикої природи (WWF)[1]. У дослідженні Пантелєєвої Н., Сивого М., Ганчук О. про екологічні наслідки пошкодження промислових об'єктів під час війни теж охарактеризовано вплив вибухонебезпечних предметів на довкілля та забруднення ними територій [5]. Позитивним фактом є поява наукових праць щодо процесів розмінування забрудненої території вибухонебезпечними предметами [2]. Хоча загалом в українській географічній науці актуальна тема забруднення території України вибухонебезпечними об'єктами та речовинами, незважаючи на актуальність, ще недостатньо досліджена.

Метою даної публікації є вивчення географічних аспектів забруднення території України вибухонебезпечними предметами, особливо у регіональному розрізі. Внаслідок бойових дій та відповідного замінування території України значні площі земель (близько третини) не придатні для використання.

Викладення основного матеріалу. Че-

рез широкомасштабне вторгнення російських військ до України на сьогоднішній день встановлено сотні кілометрів мінних полів, тисячі груп та одиночних мін, а також саморобних вибухових пристроїв, лежать сотні тисяч боеприпасів, які не розірвалися. Війна російської федерації проти України призвела до того, що Україна виявилася однією з найбільш забруднених країн світу вибухонебезпечними предметами. За інформацією асоціації саперів України за перші два місяці війни російської федерації проти України орієнтовне забруднення території України ВВП склало більше 82,5 тисяч квадратних кілометрів, і щодня ця цифра збільшується [6]. Це потребуватиме значних витрат державних коштів та ресурсу для проведення гуманітарного розмінування.

До того ж, постійні обстріли російської федерації території України, у тому числі дистанційними системами мінування, призводять до нових руйнувань і збільшення території, яка забруднена вибухонебезпечними предметами [2, с. 69].

За кілька місяців війни Україна опинилася серед списку країн, території яких є сильно забруднені вибухонебезпечними предметами. За попередніми даними лише Державного агентства лісових ресурсів України шкода для галузі, яка завдана бойовими діями вже досягла 13,2 млрд грн. [3, с. 7].

Досвід ведення війни російської федерації проти України показує, що противник широко використовує вибухонебезпечні предмети (ВВП) у вигляді мінних полів, груп та поодинокі встановлених мін, саморобних вибухових пристроїв. Найбільш поширеною є практика, коли диверсійно-розвідувальні групи армії агресора попередньо вивчають місця розташування та тип встановлених мінних полів для захисту позицій наших військ або маршрути висування резервних груп, а потім встановлюють на маршрутах висування саморобні вибухові пристрої, які у більшості випадків виявити надзвичайно складно. Для прикриття флангів та районів розташування військ в сьогоднішніх умовах фронту великої протяжності противник проводить суцільне мінування місцевості.

В останній час найбільш широко противник став застосовувати дистанційний спосіб мінування місцевості як протитанковими, так і протипіхотними мінами, зокрема системою "Земледелие-И". Особливістю такого мінування є безсистемність встановлення мін та особлива небезпека мін, які в своєму складі мають різні принципи спрацювання датчиків цілі (сейсмічні, натяжні, натискні, оптичні). Зазначені міни можуть встановлюватися як в режим само-

ліквідації через різні періоди часу, так і без самоліквідації, що несе додаткову небезпеку для військовослужбовців та цивільного населення [2, с. 70].

Таким чином, особливостями застосування ВВП за досвідом локальних війн, збройних конфліктів кінця ХХ початку ХХІ ст. та війни російської федерації проти України є:

- встановлення великої кількості інженерних боеприпасів;
- використання для мінування доріг протитанкових, протипіхотних мін, саморобних осколкових фугасів з артилерійських та інших боеприпасів, які встановлюються на узбіччі;
- широке застосування систем дистанційного мінування місцевості для вирішення завдання ізоляції районів, зриву логістичного забезпечення;
- інтенсивне встановлення невеликих груп мін і окремих мін (мін-фугасів і мін-пасток);
- безсистемне встановлення як мінних полів так і груп та окремих мін;
- широке використання керованих мін (фугасів і пасток);
- відсутність обліку (формулярів) встановлення мінно-вибухових загороджень;
- широке застосування саморобних вибухових пристроїв, зокрема не тільки фахівцями інженерних військ, а і особовим складом різних родів військ (широке використання наступальних та оборонних ручних гранат на розтяжці або під навантаженням скоби);
- мінування об'єктів інфраструктури, покинутої техніки, загиблих бійців тощо [2, с. 70-71].

Загалом на українських територіях, які потрапили в зону військових дій може зустрічатися понад 50 різних видів вибухонебезпечних боеприпасів. Найпоширенішими їх різновидами є протипіхотні та протитанкові міни, ручні гранати, касетні боеприпаси, міни-пастки, авіаційні бомби та ракети, артилерійські снаряди, балістичні та крилаті ракети, мінометні та протитанкові міни, протитанкові керовані ракети, реактивні снаряди.

Умовно території зони військових дій, відносно забруднення вибухонебезпечними предметами, можна поділити на такі типи:

- а) території, де відбувалися активні наземні бойові дії;
- б) території які були уражені авіаційним бомбардуванням та обстрілами з наземної далекобійної артилерії;
- в) території, де базувалися військові підрозділи, склади боеприпасів;
- г) території, які були заміновані з метою

протистояння ворожим військам;

д) території, які були заміновані ворожими військами [1, с. 3].

Окрім територій, забруднених ВВП російськими військами, значні площі займають також заміновані масиви за участі українських силовиків. Такими територіями насамперед є прикордонні смуги та переходи у поліських регіонах вздовж кордону з Республікою Білорусь. Українські військові та правоохоронці замінували ці площі весною-літом 2022 року, коли була загроза нападу російських або білоруських військ зі сторони північних кордонів. Траплялися випадки, коли не зважаючи на попередження, на ці заміновані ділянки потрап-

ляли місцеві мешканці, що переважно закінчувалося травматизмом або летальними випадками.

За даними Міністерства внутрішніх справ України, станом на вересень 2022 року в Україні потенційно небезпечна територія через забруднення ВВП, становить приблизно 18,5 млн. га (185 тис. км²). Піротехніки обстежили територію площею близько 70 тис. га (700 км²) і знешкодили майже 200 тисяч ВВП [1, с. 7]. Тобто, близько третини території України є потенційно забрудненою вибухонебезпечними предметами і лише трохи більше 10 відсотків її площі обстежено саперами.



Рис. 1. Потенційно забруднені території України ВВП (за даними ДСНС) [1, с. 7]

Окрім мін і вибухівки значна частина території України забруднена нерозірваними артилерійськими снарядами та ракетами, а також їх частинами. За свідченнями багатьох учасників бойових дій та військових експертів, приблизно 10-30 % російських снарядів не вибухають, залишаючись в землі чи на її поверхні. На початку війни інтенсивність артилерійських обстрілів становила 67 тис. пострілів щодоби з російської сторони і 3-4 тис. – з української (рис. 2). До 3 кварталу 2023 року вона скоротилася до 12 тис. пострілів з російської і 8 тис. з української сторони. Тобто, протягом року середня інтенсивність артилерійських обстрілів території України становила 40-50 тис. снарядів в день. Навіть якщо лише 10 % з них не вибухнуло, то в українських землях накопичилося

вже понад 2 млн артилерійських снарядів, які не вибухнули та є небезпечними для людей і довкілля.

Частіше з російської сторони, але також і українськими повітряними силами під час бойових дій поширене застосування плануючих авіабомб і некерованих авіаційних ракет, які теж часто не спрацьовують або стрягнуть у ґрунті в нерозірваному стані. Розмінування таких вибухонебезпечних предметів досить тривале і клопітке, пов'язане часто з евакуацією місцевого населення.

Станом на вересень 2022 року обстеження сільськогосподарських угідь на наявність вибухонебезпечних предметів проведено на площі 48,6 тис. га на деокупованих територіях України. Наприклад, інформації про розміну-

вання лісів на даний час немає, оскільки обстеження та розмінування проводилося локально, на незначних територіях, передусім лісових до-ріг. Наразі зусилля піротехніків ДСНС зосеред-

жені на територіях Київської, Сумської, Чернігівської областей, а також ліквідації наслідків постійних обстрілів в Харківській, Донецькій, Запорізькій, Миколаївській областях [1, с. 8].

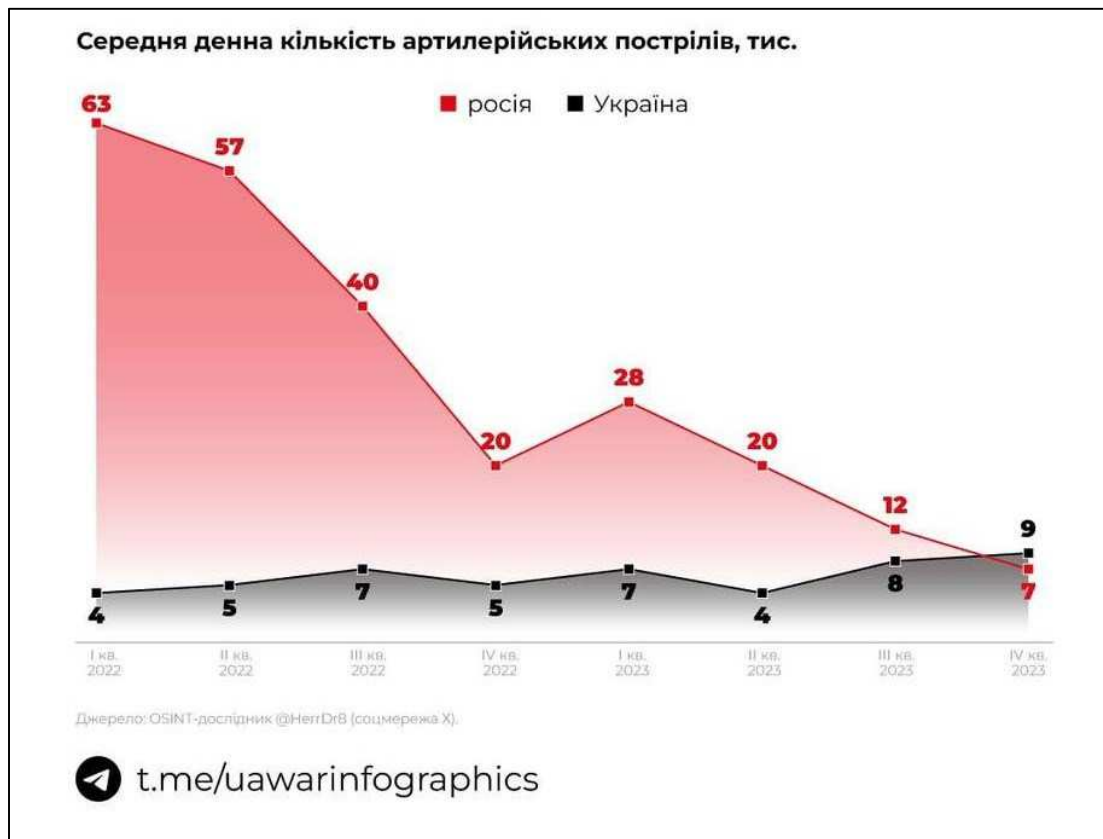


Рис. 2. Середньоденна кількість артилерійських пострілів [4]

Всього у зоні військових дій опинилося 1849,046 тис. га лісів, що становить майже 18 % від всієї лісовкритої площі України. Відповідно такі є орієнтовні площі лісів потенційно забруднені вибухонебезпечними предметами.

Всього серед підприємств та організацій, які опікуються лісами, впливу військових дій зазнали 114 державних лісгосподарських під-

приємств, 20 агропідприємств, 14 комунальних та 12 інших лісокористувачів та власників лісів. Найбільше лісів, які потрапили в зону військових дій у Чернігівській області. Наприклад, у лісгосподарських підприємств ДП «Городнянський лісгосп» і ДП «Чернігівський лісгосп» забруднено понад 80 % площі, вкритої лісовою рослинністю (табл.) [1, с. 10-11].

Таблиця 1

Площі ділянок лісового фонду держлісгоспів Чернігівської області, які потенційно можуть бути забрудненими вибухонебезпечними предметами (За даними інтерактивної мапи сервісу протимінної діяльності ДСНС (станом на 23 червня 2022 р.) [1, с. 11])

Лісгосподарське підприємство	Загальна площа підприємств а, га	Вкрита лісовою рослинністю площа, га	Площа, забруднена ВВП, га	% від загальної площі	% від Вкритої лісовою рослинністю площі
ДП "Городнянський лісгосп"	76378,7	69261,4	66496,3	87,1	96,0
ДП "Ніжинський лісгосп"	97879,4	87286,3	39904,9	40,8	45,7
ДП "Корюківський лісгосп"	79214,0	70792,0	60647,2	76,6	85,7
ДП "Новгород-Сіверський лісгосп"	62303,4	57314,5	45,0	0,1	0,1
ДП "Чернігівський лісгосп"	102197,0	92065,0	82477,4	80,7	89,6
Разом	417972,5	376719,2	249570,8	59,7	66,2

Значно зросла кількість вибухонебезпечних предметів на території України з осені 2022 року, що пов'язано із спорудженням російськими військами потужних укріплень та багатокілометрових мінних полів на півдні та сході країни. Росія почала споруджувати потужні укріплення в другій половині 2022 року після того, як восени Україна провела стрімкий наступ у Харківській, Херсонській областях та на Донбасі. Спочатку єдиної оборонної лінії не було. Наприклад, у Донецькій та Луганській областях найманці приватної військової компанії "Вагнера" збудували так звану "*лінію Вагнера*" або "*лінію Пригожина*" (за прізвищем ватажка Євгена Пригожина), на лівобережжі Дніпра в Херсонській області російська армія звела так звану "*лінію Суровікіна*" (за прізвищем тодішнього командувача окупаційними військами Сергія Суровікіна) (рис. 3).

За оцінками Королівського інституту збройних сил (Великобританія), оборонні лінії росіян на території України виглядають так:

- перша лінія - бойові позиції піхоти
- друга лінія - траншеї з так званими "лисячими норами" (повнопрофільні окопи з нішами, де піхота ховається від бомбардування або артилерійського нальоту). Перед другою лінією розміщені "зуби дракона" і протитанкові рови глибиною 4 м та шириною 6м, а також мінні та дротяні загородження
- третя лінія - позиції для важкої техніки та укриття для резервів

Російські укріплення називають одними з найбільших систем оборонних споруд, побудованих будь-коли взагалі. І вони можуть простягатися вздовж фронту від Криму до Донбасу [4].

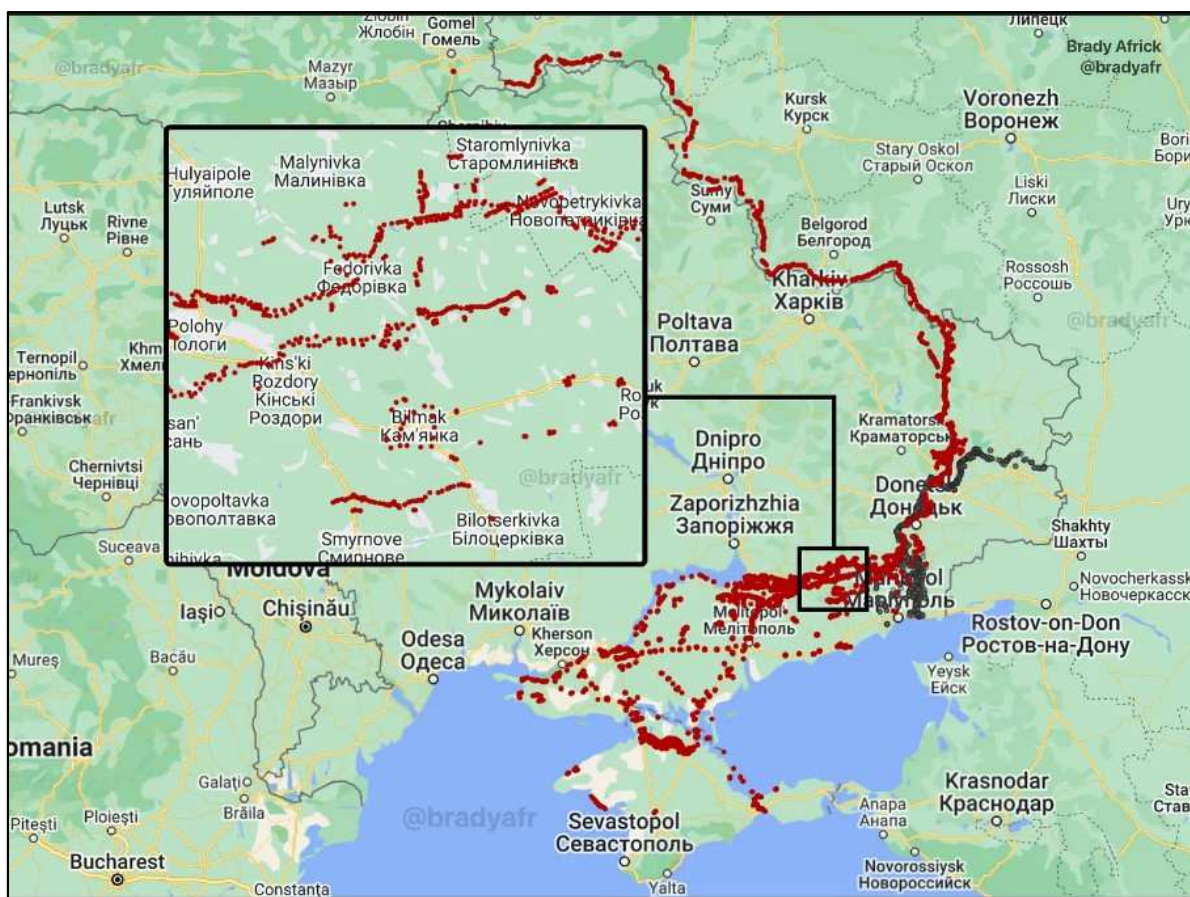


Рис. 3. Картохема російських ліній оборони (за даними OSINT-аналітика Brady Africk) [4]

Згідно опублікованої карти російських укріплень, території, зайняті оборонними спорудами та мінними полями, в Україні простягаються від північної частини Автономної Республіки Крим, правого берега річки Дніпро у Херсонській та Запорізькій областях до прикордонних земель у межах Харківської та Луганської областей. Однак найбільша щільність російських оборонних споруд помітна у централь-

ній частині Запорізької та Донецької областей. На Запоріжжі на окремих ділянках фронту російські укріплення споруджені лініями у тричотири паралельні смуги. Такі оборонні споруди зводилися для перешкоджання контрнаступальним діям Збройних сил України.

У колишніх зонах бойових дій будь-яке землекористування, в тому числі, лісове господарство стають небезпечними. Традиційне

рільництво чи лісокористування стає небезпечним та утрудненим. Мінні поля блокують доступ до важливих ресурсів, таких як вода, сільськогосподарські угіддя, дороги, інфраструктура. Світовий досвід показує, що міни зазвичай розміщують у сільській місцевості, де сільське господарство та тваринництво є основними галузями виробничої сфери. У районах зі значним забрудненням ріллі та пасовищ ліс стає єдиним джерелом доходу його мешканців, що прискорює вирубку лісів та використання лісових ресурсів. Через наявність ВВП та мін спостерігається відтік населення, а їх наявність заважає біженцям повернутися до своєї громади [3, с. 21].

У результаті воєнних дій більшість областей України виявилися забрудненими вибухонебезпечними предметами та речовинами. Однак ступінь їх забрудненості суттєво відрізняється з віддаленістю від зон активних бойових дій або окупації російськими загарбницькими військами. Спробуємо провести умовне групування регіонів України за рівнем їх забруднення вибухонебезпечними предметами (рис. 4):

1. Области України, переважно заміновані (забруднені вибухонебезпечними предметами) російськими військами. Ці регіони переважно (Луганська, Донецька, Запорізька, Херсонська обл.) або повністю (АР Крим) окуповані російськими військами. На території цих областей розміщені основні російські оборонні споруди та заміновані території. Наявні тут також лінії оборони та мінні поля української армії. У даній групі регіонів є також значна кількість боєприпасів, які не вибухнули і залишилися у товщі землі.

2. Области України, території яких були звільнені від російських окупантів у 2022 році. До них належать Київська, Чернігівська, Сумська, Харківська, Миколаївська області. До цієї групи можна також віднести Полтавську область, у північних громадах якої теж короточасно перебували російські загарбники. Крайня північно-східна частина Харківської області досі окупована російськими військами. У цій групі регіонів залишилися заміновані або уражені вибухонебезпечними предметами простори. Окремі населені пункти, лісові масиви досі обмежені для проходження цивільних людей через наявність значної

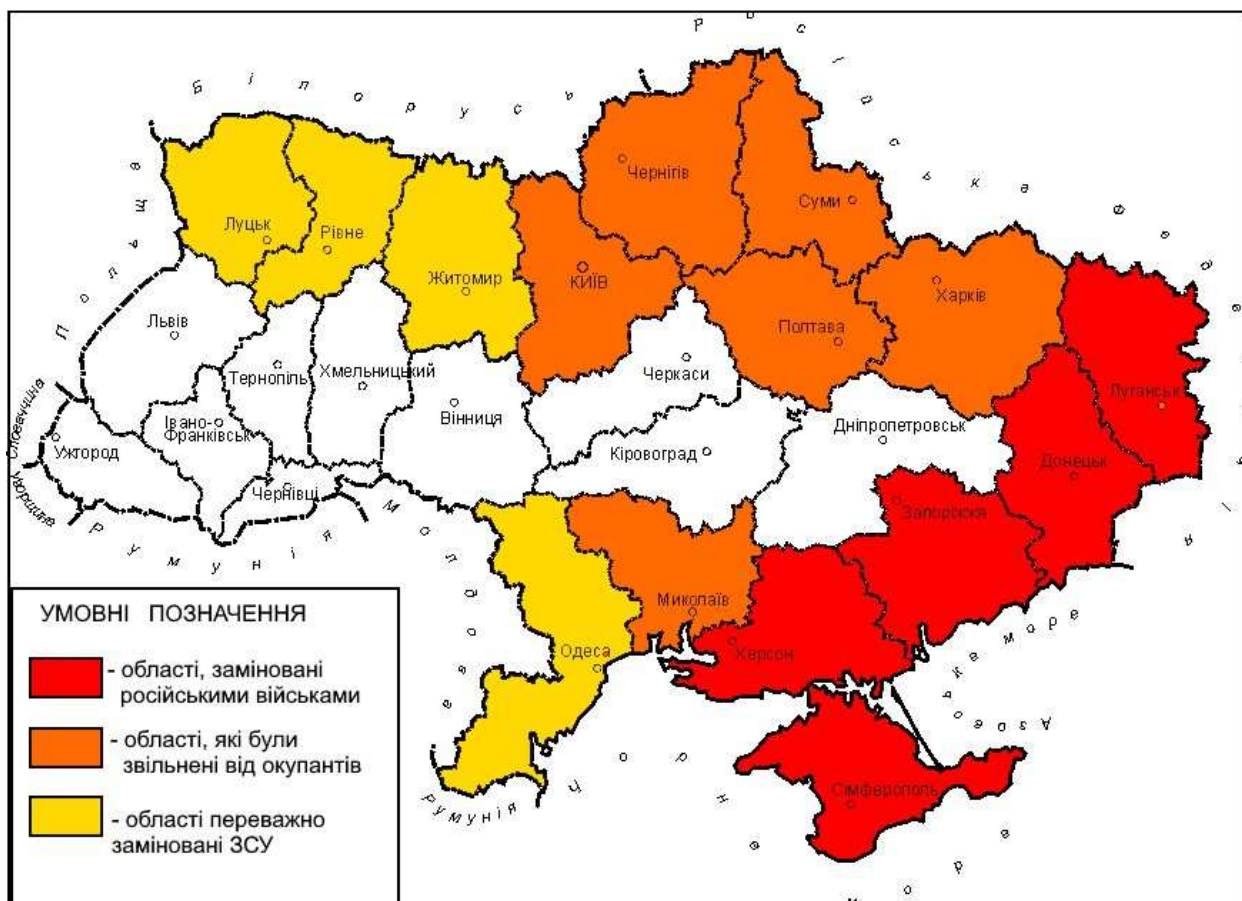


Рис. 4. Групування областей України за ступенем їх забруднення вибухонебезпечними предметами (замінованості)

3. Области України, території яких досі окуповані російськими військами. До них належать Луганська, Донецька, Запорізька, Херсонська області та АР Крим. Ці області є найбільш небезпечними з точки зору забруднення вибухонебезпечними предметами. Тут знаходяться основні російські оборонні споруди та великі запаси боєприпасів. Території цих областей є найбільш забрудненими вибухонебезпечними предметами та речовинами.

4. Области України, території яких досі окуповані російськими військами. До них належать Луганська, Донецька, Запорізька, Херсонська області та АР Крим. Ці області є найбільш небезпечними з точки зору забруднення вибухонебезпечними предметами. Тут знаходяться основні російські оборонні споруди та великі запаси боєприпасів. Території цих областей є найбільш забрудненими вибухонебезпечними предметами та речовинами.

кількості мін, гранат і «розтяжок». У цих областях російські війська не встигли спорудити значних оборонних укріплень і замінованих площ.

- Області, частина територій яких заміновані силами Збройних сил України та інших українських військових формувань. До цієї групи регіонів належать Волинська, Рівненська, Житомирська та Одеська області. Прикордонні смуги цих регіонів були заміновані українською армією та силовиками через можливу загрозу нападу з боку Білорусі (Волинська, Рівненська, Житомирська обл.) і невизнаного Придністров'я з території Молдови (Одеська обл.). Траплялися випадки, коли місцеві жителі або військові з необережності підривалися на мінах чи вибухових предметах у цих областях. Дані прикордонні території будуть найімовірніше заміновані до кінця російсько-української війни.

Перспективи використання результатів дослідження. Перспективи вирішення проблеми забруднення території України вибухонебезпечними предметами полягають насамперед у завершенні бойових дій. Найпершим завданням державної та місцевої влади за сприяння військових органів та рятувальників є розмінування визволених від російських загарбників територій України. За 9 місяців 2023 року саперам вдалося обстежити 200 тис. га землі. З них у користування повернули 120 тис. га. У 2024 році український уряд планує повернути ще 305 тис. га.

За оцінкою Міністерства економіки України вартість повного розмінування держави може сягати 50 млрд доларів США. Для держбюджету та фермерів це великі кошти, тож без міжнародної допомоги не обійтися. Іноземні донори фінансують зарплати саперам, навчання та придбання машин для розмінування. З 24 лютого 2022 року Україні пообіцяли профільної допомоги на понад 300 млн дол. Завдяки цим грошам справа зрушила з місця. З 2022 року кількість організацій-операторів протимінної діяльності зросла з 4 до 17. Ще 29 – проходять сертифікацію [7].

В Україні кількома промисловими підприємствами налагоджено виробництво спеціальних машин для розмінування територій. Надають також техніку для цивільного розмінування країни ЄС та інші держави-партнери. Ці заходи сприятимуть порівняно швидшому очищенню території України від вибухонебезпечних предметів.

-Висновки. Внаслідок російсько-української війни, що розпочалася 24 лютого 2022 року, майже третину території України забруднено вибухонебезпечними предметами. З них переважають насамперед міни, а також різні снаряди, гранати, ракети та авіабомби. Серед забруднених земель найбільше переважають сільськогосподарські та лісові угіддя. Значні площі територій заміновані в результаті спорудження російськими військами оборонних ліній у південних і східних регіонах України. Проведено групування областей України за рівнем їх забруднення вибухонебезпечними предметами.

Література:

- Забруднення території України вибухонебезпечними предметами. Оцінка пошкоджень ландшафтів пожежами. URL: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/1_1_1.pdf (дата звернення: 31.10.2023).
- Кривцун В.І., Ляшенко В.А., Кузнецов В.О. Аналіз факторів, які впливають на процес розмінування забрудненої території вибухонебезпечними предметами. Збірник наукових праць ДНДІ ВС ОВТ, 2022, Вип. 4(14). С. 69-77.
- Лісоуправління на територіях, забруднених вибухонебезпечними предметами / С.В. Зібцев, О.М. Сошенський, Й.Г. Голдаммер, В.В. Миронюк, О.А. Борсук, В.В. Гуменюк, В.Л. Мешкова, О.В. Василюк, І.Ф. Букша, WWF-Україна, 2022. 148 с.
- Міни, окопи та "зуби дракона". Як РФ окопалася у три лінії оборони, але Україну не зупинити. URL: <https://www.rbc.ua/rus/news/mini-okopi-ta-zubi-drakona-k-rf-okopalasya-1692968999.html> (дата звернення: 02.11.2023).
- Пантелесева Н., Сивий М., Ганчук О. Екологічна шкода та екологічні злочини проти довкілля, спричинені пошкодженням промислових об'єктів під час війни в Україні. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: географія. Тернопіль: СМП "Тайп". № 1 (випуск 54). 2023. С. 217-225.
- Скільки територій України потребує розмінування. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2022/03/22/novyna/bezpeka/skilky-terytoriyi-ukrayinyu-potrebuye-rozminuvannya-oczinka-asocziacziyi-saperiv> (дата звернення: 02.11.2023).
- Україна не тільки розмінує землі, а й заробить на цьому. Як працюватиме новий ринок? URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/10/9/705226/> (дата звернення: 05.11.2023).

References:

- Zabrudnennya terytoriyi Ukrayiny vybukhonebezpechnymy predmetamy. Otsinka poshkodzen' landshaftiv pozhezhamy. URL: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/1_1_1.pdf (data zvernennya: 31.10.2023).
- Kryvtzun V.I., Lyashenko V.A., Kuznetsov V.O. Analiz faktoriv, yaki vplyvayut' na protses rozminuvannya zabrudnenoyi terytoriyi vybukhonebezpechnymy predmetamy. Zbirnyk naukovykh prats' DNDI VS OVT, 2022, Vyp. 4(14). S. 69-77.
- Lisoupravlinnya na terytoriyakh, zabrudnennykh vybukhonebezpechnymy predmetamy / S.V. Zibtsev, O.M. Soshens'kyu, Y.H. Holdammer, V.V. Myronyuk, O.A. Borsuk, V.V. Humenyuk, V.L. Myeshkova, O.V. Vasylyuk, I.F. Buksha, WWF-Ukrayina, 2022. 148 s.

4. Miny, okopy ta "zuby drakona". Yak RF okopalasya u try liniyi oborony, ale Ukrainu ne zupynyty. URL: <https://www.rbc.ua/rus/news/mini-okopi-ta-zubi-drakona-k-rf-okopalasya-1692968999.html> (data zvernennya: 02.11.2023).
5. Pantelyeyeva N., Syvyu M., Hanchuk O. Ekolohichna shkoda ta ekolohichni zlochyny proty dovkillya, sprychyneni poshkodzhennyam promyslovykh ob'ektiv pid chas viyny v Ukraini. Naukovi zapysky Ternopil'skoho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka. Seriya: heohrafiya. Ternopil': SMP "Tayp". № 1 (vypusk 54). 2023. С. 217-225.
6. Skil'ky terytoriyi Ukrainy potrebuye rozminuvannya. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2022/03/22/novyna/bezpeka/skilky-terytoriyi-ukrainy->
7. potrebuye-rozminuvannya-oczinka-asocziaczii-saperiv (data zvernennya: 02.11.2023).
8. Ukrainy ne til'ky rozminuye zemli, a y zarobyt' na ts'omu. Yak pratsyuvatyme novyy rynek? URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/10/9/705226/> (data zvernennya: 05.11.2023).

Abstract:***Ivan RUDAKEVYCH.* GEOGRAPHICAL ASPECTS OF POLLUTION OF THE TERRITORY OF UKRAINE OF EXPLOSIVE OBJECTS**

The article describes the geographical aspects of the pollution of the territory of Ukraine of explosive objects as a result of the Russian-Ukrainian war. With the beginning of hostilities, Ukrainian lands became the most mined in the world. The problem of pollution of the territory of Ukraine with explosive objects has not been sufficiently studied by Ukrainian and foreign scientists. One of the reliable sources of information are the reports of various international organizations on this issue, for example, the World Wildlife Fund. According to various estimates, the territory of Ukraine contaminated by explosive objects is from ten percent to a third of the entire area of the country. The special features of the Russian-Ukrainian war are the establishment of significant minefields and remote mining of territories. Pollution of the territory by explosive objects is divided into five types: at the sites of hostilities, as a result of bombings and shelling, ammunition storage sites, lands mined by both sides of the conflict (aggressors and defenders). Significant land areas are contaminated with unexploded shells and bombs, especially Russian ones. Ukrainian territories along the border with Belarus and Russia are also mostly mined in order to protect against a potential invasion from these countries. By September 2022, sappers have examined and removed dangerous objects from only 10% of the territory of Ukraine. On solid minefields in the southern and eastern regions of Ukraine, the process of demining may last several years, provided the war ends. According to the military, more than 10% of the shells fired do not explode in the ground, creating an additional threat to soldiers and civilians. According to approximate estimates, more than 2 million such munitions lie in Ukrainian lands. In addition to projectiles, unexploded aerial bombs, rockets, grenades and other explosive objects were similarly left in the soil layer. On the territory of Ukraine, 18% of the total forested area has also been mined. This article provides examples of the scale of forest pollution by explosive objects on the example of Chernihiv region. In some forestry enterprises (Horodnyansky and Chernihiv forest enterprises) in 2022 more than 80% of their total area was mined. The area of land contaminated by explosive objects has increased significantly after the construction of defense lines by Russian troops and engineers in the Kherson, Zaporizhzhia, Donetsk and Luhansk regions. Foreign analysts tentatively named these multi-kilometer defensive fortifications the "Wagner Line" (Donetsk and Luhansk regions) and the "Surovikin Line" (Kherson, Zaporizhzhia regions). THESE linear defense structures combine systems of trenches, embankments, concrete fortifications, underground communications, minefields and other elements. The grouping of the regions of Ukraine according to the degree of their pollution by explosive objects is proposed. The first group includes Ukrainian regions in which active hostilities are taking place and which are mostly occupied by Russian troops. The second group includes regions from which the occupying forces retreated, leaving mined territories and facilities. The third group tentatively includes the border regions of Ukraine (near the border with Belarus and Moldova), which are mined by Ukrainian security forces due to the possible threat of an attack by Russian troops from these countries. The prospects for clearing the territory of Ukraine from explosive objects are the completion of the Russian-Ukrainian war, the training of the necessary number of sappers and the involvement of specialized equipment. More than 200,000 hectares of land have already been surveyed and demined since the beginning of the war. In Ukraine, the production of special equipment for demining territories has been established, and it is also provided by other countries in the form of assistance.

Keywords: explosive object, military, minefields, territory, Ukraine, war,

Надійшла 07. 10. 2023р.