



# Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 504.06:622.33

© 2019

## ОСОБЛИВОСТІ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ ВІД ЕРОЗІЙНОЇ ДЕГРАДАЦІЇ ТА ЗАБРУДНЕННЯ В ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНАХ

А.О. Зубов

кандидат технічних наук

Інститут агроекології і природокористування НААН

вул. Метрологічна 12, м. Київ, 03143, Україна

e-mail: azubov.work@gmail.com

Надійшла 11.03.2019

**Мета.** Пошук шляхів комплексного розв'язання проблеми водної ерозії та забруднення ґрунтів, пов'язаної з промисловими відходами. **Методи.** Аналіз картографічних матеріалів, моніторинг ерозійних процесів на породних відвалах вугільних шахт, польові спостереження та вимірювання, дослідження водопроникності відвальної породи за методом трубок, фізичне моделювання дефляції породи з використанням лабораторної аеродинамічної установки. Аналітико-синтетичні методи з урахуванням фондових, статистичних матеріалів і нормативно-правової бази. **Результати.** У натурних умовах встановлено, що з породних відвалів ПАТ «Лисичанськвугілля» в Луганській області за відсутності захисного рослинного покриву внаслідок водної ерозії виноситься до 3500 т/га породи за час їх існування або до заліснення, а потенційне винесення породи за дефляції перевищує 150 т/га. Показано, що заліснення підвищує водопроникність породи у 5 разів, що є надійним фактором припинення водноерозійного процесу та запобігання винесенню забруднювальних речовин у ландшафт. Доведено правову можливість та екологічну доцільність включення відвалів до схеми місцевих екологічних мереж із подальшим їх залісненням. Обґрунтовано необхідність використання в екомережі як екологічних коридорів, крім річкової мережі, первинної гідрографічної мережі у вигляді улоговин. Показано єдність включення відвалів до місцевих екомереж і впровадження контурно-меліоративної організації території агроландшафтів за окремими операціями і як комплексного фактора захисту ґрунтів від ерозії та забруднення. **Висновки.** На прикладі Луганської області показано, що включення відвалів вугільних шахт і рудних гірничодобувних підприємств у місцеві екологічні мережі зі статусом відновлювальних територій стимулюватиме їх заліснення, що сприятиме докорінному зниженню винесення з них забруднювальних речо-

**вин. Для комплексного розв'язання проблеми ерозійної деградації ґрунтів та розповсюдження забруднювальних речовин в агроландшафтах важливим є впровадження контурно-меліоративної організації їх території.**

**Ключові слова:** деградація ґрунтів, забруднення, ерозія, породний відвал, охорона ґрунтів, екологічна мережа.

**DOI:** <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-09>

Забезпечення населення України достатньою кількістю якісного продовольства є найважливішим завданням агропромислового комплексу держави, але його вирішення ускладнюється через скорочення площі родючих земель унаслідок ерозії ґрунтів та їх забруднення промисловими відходами.

З 1961 по 2015 р. площа еродованих орних земель в Україні збільшилася з 8 до 10,6 млн га і досягла 32% від загальної площі ріллі, а рілля, що зазнає вітрової ерозії, становить 6 млн га [1]. Щороку зростання площі еродованих угідь перевищує 80 тис. га. Загальні втрати ґрунту в Україні від водної та вітрової ерозій — 450–600 млн т, зокрема 11–20 млн т гумусу щороку [2]. Наслідком цих втрат є зниження врожайності на слабо-, середньо- та сильноеродованих ґрунтах відповідно на 15–20%, 30–40 та 50–60%, а загальною втратою продукції рослинництва перевищують 9–12 млн т зернових одиниць [3].

Площа ріллі, забрудненої важкими металами (ВМ), в Україні становить 8% [4]. Переважна частина забруднених земель є результатом дії гірничодобувних підприємств, яких у державі понад 2 тис., великої маси відходів та їх складування у високі відвали незалежно від виду і способу розробки копалини.

Лише в межах Луганської та Донецької областей налічується понад 1200 породних відвалів вугільних шахт — териконів. Їх загальний об'єм та зайнята площа перевищують відповідно 1 млрд м<sup>3</sup> та 5500 га. Унаслідок великої крутості відкосів відвалів — до 40°, їх висоти (до 100 м й вище) та слабкої захищеності рослинністю на них із надзвичайною інтенсивністю відбуваються катастрофічні ерозійні процеси [5], багато відвалів горять. Є шахтні відвали на сході Дніпровської області, у Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейні. Екологічна небезпека надходження

відвальної породи на прилеглі території зумовлюється високим умістом у ній важких металів, особливо Ni, Pb і Cu, що перевищує ГДК рухливої форми в 2,5–7 разів. Підвищений уміст ВМ спостерігається в ґрунті навколо відвалів та сільгоспкультур [5].

В Україні багато гірничо-металургійних комбінатів, розташованих переважно в Криворізько-Кременчуцькій залізорудній зоні, Нікопольському марганцеворудному басейні. Відомо 1735 нерудних родовищ, розташованих у 22-х областях України, з якими пов'язано 48–50 тис. га порушених земель. Джерелом дефляційного забруднення ґрунтового покриву є також гірничозбагачувальні комбінати з їх шламо- та хвостосховищами.

**Мета досліджень** — пошук шляхів комплексного розв'язання проблеми ерозії та забруднення ґрунтів, пов'язаної з промисловими відходами.

**Матеріали та методи досліджень.** Об'єктами досліджень були породні відвали вугільних шахт та агроландшафти Луганської області, що їх оточують. Основні дослідження виконували на недіючих відвалах шахт імені П.Л. Войкова та Д.Ф. Мельнікова ПАТ «Лисичанськвугілля». Використовували метод натурного обстеження териконів і ландшафтів, здійснювали аналіз картографічних матеріалів і вимірювання за ними показників рельєфу.

Для оцінки наслідків водної ерозії на териконах вимірювали ширину та глибину водориїв. Інтенсивність дефляції відвальної породи досліджували методом фізичного моделювання з використанням розробленої аеродинамічної установки [6]. Методом трубок досліджували водопроникність породи.

**Результати досліджень.** За отриманими результатами можна констатувати про катастрофічний характер водної та вітрової ерозії поверхні відвалів. Так, моделювання

### 1. Показники змиву породи зі схилів відвалів

Назва шахти	Кількість водоріїв	Площа перерізу водоріїв, м <sup>2</sup>		Багаторічний змив із поверхні відвалу, т/га
		середня	сумарна	
Імені П.Л. Войкова	7	0,245	1,714	2570
Імені Д.Ф. Мельнікова	5	0,890	4,470	3450

дефляції показало, що потенційне річне винесення породи вітром із відвалів перевищує 150 т з 1 га їх поверхні, а багаторічний змив породи перевищив 3400 т/га (табл. 1). За її рівномірного відкладення навколо відвалу в межах санітарно-захисної зони (СЗЗ) 500 м завширшки кожний гектар його поверхні формує забруднення масою понад 30 т породи на 1 га поверхні ґрунту. Проте порода відкладається вкрай нерівномірно, що спричиняє надзвичайне високе забруднення ґрунту в безпосередній близькості до відвалу та в улоговинах, за якими відбувається міграція забруднювальних речовин.

Принциповою відмінністю цих відвалів є те, що на незаліснених ділянках першого відвалу ерозійний процес продовжується й нині, а на другому під впливом самосівної деревної рослинності, він зупинився, про що свідчить накопичення лісової підстилки на дні водоріїв. Для виявлення механізму такого впливу рослинності досліджено водопроникність породи. Вода заливалася в сталеві трубки довжиною 100 мм, що забивалися на глибину 70 мм на дно водорію глибиною до 1 м з потужним шаром лісової підстилки та зовні її.

Як показали вимірювання (табл. 2), навіть через 1 год подачі води водопроникність породи на дні водорію була у 3,8 раза вищою, а в середньому за 1 год вона була вищою у 5 разів за водопроникність породи зовні водорію.

Саме цей відомий вплив деревної рослинності на ґрунти спричинив повне всотування поверхневого стоку і припинення

розвитку водоріїв на відвалі шахти імені Д.Ф. Мельнікова, як і на багатьох інших штучно або природно заліснених. Ерозія припинилася лише після того, як у водоріях укоренилося занесене вітром насіння клену ясенелистого, і вони заросли. Штучне заліснення відвалу після закінчення його формування дало б змогу запобігти такому величезному винесенню породи на прилеглі землі. Протидефляційний ефект рослинності проявляється тоді, коли дерева досягають висоти 1–2 м, а їх ряди, розташовані у водоріях, через 2–3 м починають працювати як система протидефляційних лісосмуг.

Отже, найефективнішим заходом запобігання вітровій і водній ерозіям на відвалах і забрудненню ґрунту є заліснення їх поверхні.

Середньорічні втрати ґрунту на еродованих територіях України оцінюють як 15–20 т/га [2], а максимальні, зареєстровані в Луганській області, досягають 280 і 95 т/га відповідно при зливах і стоку талих вод [7], унаслідок дефляції — 110–120 т/га [8]. Тобто проблема ерозії в державі потребує невідкладного розв'язання.

Загальновизнаним способом захисту від ерозії ґрунтів є впровадження ґрунтозахисної контурно-меліоративної системи землеробства (КМЗ) [9, 10], запропонованої Інститутом землеробства УААН (нині ННЦ «Інститут землеробства НААН»). Вона забезпечується впровадженням контурно-меліоративної організації території, диференційованим використанням орних земель залежно від

### 2. Показники динаміки всотування води у відвальну породу

№ точки	Розташування ділянки	Час, хв					Середня швидкість всотування, мм/хв	
		1	10	20	30	60	за 30 хв	за 60 хв
1	Дно водорію	45,3	12,9	8,9	7,1	4,9	16,0	11,0
2	Вододіл між водоріями	6,4	2,6	2	1,7	1,3	2,9	2,2

еродованості та крутості схилів і створенням польової гідрографічної мережі [2].

Найперший крок до створення цієї мережі — штучне залуження природної первинної гідрографічної мережі, тобто улоговин [2, 8]. За необхідності цей захід згідно з каталогом [2] підсилюється стокорегулювальними валами та лісосмугами. Проте не всі улоговини можна й потрібно перетворювати в залужені водотоки. Дуже близьке їх розташування утруднює умови праці механізаторів. Для вирішення питання доцільності залуження певних улоговин слід знати стокове навантаження на них, небезпеку і ступінь розміщення, параметри їх поперечного перетину та закономірності розміщення в ландшафті.

Улоговини є поширеним елементом мікрорельєфу схилових земель. Їх витoki з'являються вже на відстані 100–200 м від вододілу, починаючи зі схилу крутістю 0,5–1°. Аналізом картографічних матеріалів Луганської обл. доведено, що параметри розташування улоговин та їх поперечного перетину на певній відстані від вододілу мають зв'язок із цією відстанню, крутістю схилу, його поперечною формою та радіусом кривизни горизонталей R [7]. Ці зв'язки ілюструються для схилів прямої поперечної форми ( $R > 1000$  м) (табл. 3).

Як показали дослідження [7], унаслідок концентрації поверхневого стоку, що відбувається вздовж тальвегів улоговин, їх дно є найбільш уразливим елементом схилових земель, де часто виникає лінійна ерозія (частіше, ніж дрібнострумкова ерозія водозбірної площі улоговин). Виникає вона за незначних опадів або шару стоку, має вигляд водоріїв завширшки до 8 м і спричиняє втрати ґрунту до 30–50 м<sup>3</sup> на 100 м довжини улоговини. За механічного обробітку ґрунту водоріи

заповнюються ґрунтом, зсунутим зі схилів улоговини. За короткочасності існування ерозію dna улоговин в іноземних джерелах називають *ephemeral gully erosion*. Втрати ґрунту з dna улоговин компенсуються також ґрунтом, що змивається з їх схилів, про що свідчить більш потужний ґрунтовий профіль, перекритий делювіальними відкладеннями менш гумусованого ґрунту, ідентичного ґрунту схилів. Делювій є в улоговинах глибиною понад 0,9 м, його висота збільшується з їх глибиною і зменшується зі збільшенням середньої крутості тальвегу [7].

Отже, ерозійна деградація ґрунтів на схилових землях відбувається внаслідок струмкового змиву ґрунту з водозборів улоговин, його винесення спочатку на їх дно, а потім уздовж їх тальвегів за межі поля. Улоговини є каналами, за якими з полів втрачається родючість їх ґрунтового покриву [7]. Тому повернення улоговин у вихідний стан через залуження їх dna можна розглядати як найбільш природний засіб запобігання деградації ґрунту.

Звісно, цей засіб не є достатнім, оскільки залуження dna не впливає на ерозію водозбірної частини улоговин. Проте, як свідчать дослідження [8], змитий із неї ґрунт практично повністю відкладається в травостой, а винесення ґрунту за межі поля зменшується в 25–30 разів. Залужені водотоки довговічні. Найефективнішим є захід ще більш повноцінного повернення земель до первинного стану — виведення їх з обробітку в межах третьої ЕТГ (схили крутістю понад 5° із середньо- та сильноеродованими ґрунтами) згідно з даними [2].

Економічні проблеми останніх років послабили дії суспільства стосовно розв'язання проблеми ерозії ґрунтів і біологічної

### 3. Найбільш вірогідні параметри мережі улоговин у межах різних еколого-технологічних груп земель [7]

Номер ЕТГ, крутість схилу, °	Довжина схилу, м	Параметри улоговинної мережі				Частка водозборів улоговин від площі схилу, %
		глибина улоговин, м	крутість схилів, °	відстань між тальвегами улоговин, м	ширина водозборів улоговин, м	
I (1–3)	100–1500	0,30–0,75	0,005–0,012	150–260	110–185	72
II (3–5)	100–1500	0,30–1,00	0,010–0,018	110–180	75–130	70
III (5–7)	500–1000	0,70–1,20	0,014–0,020	90–130	65–90	70

рекультивації відвалів. За нестачі в державі внутрішніх мотивацій щодо розв'язання зазначених проблем їх можна знайти в її зовнішніх зобов'язаннях — у розбудові Національної екологічної мережі.

Різним аспектам формування панєвропейської екологічної мережі присвячено праці європейських учених. Офіційне формування екомережі на території України розпочато після ухвалення Закону України № 1989 ІІІ від 21.09.2000 р. «Про затвердження Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 рр.».

Необхідність розбудови екомережі в Україні нині розглядається в світлі підписання Угоди про асоціацію з ЄС та забезпечення поетапного наближення природоохоронного законодавства до відповідних директив ЄС. У проєкті Закону, поданого Кабміном до Верховної Ради (реєстр № 8328 від 26.04.2018 р.) «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» наголошується на необхідності збільшувати площі земель екомережі, що є стратегічним завданням у досягненні екологічної збалансованості території України.

Основною метою «Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 рр.» було збільшення площі земель країни з природними ландшафтами, формування територіально єдиної системи, побудованої відповідно до забезпечення природних шляхів міграції та поширення видів рослин і тварин, яка б забезпечувала збереження природних екосистем, видів рослинного і тваринного світу та їх популяцій.

Важливо відзначити, що, крім завдань у сфері формування національної екомережі, важливе місце в Програмі належить охороні та відтворенню земельних ресурсів. Для цього передбачається оптимізація площ сільськогосподарських угідь і зменшення ступеня їх розораності, впровадження ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території, здійснення консервації сільськогосподарських угідь із дуже змитими та дефльованими ґрунтами на схилах крутістю понад 5–7°.

Внесення ґрунтоохоронних питань у програму формування національної екомережі не випадкове, оскільки дві її зазначені вище сфери багато в чому вирішуються однаково — збільшенням частки площ із природним рослинним покривом — лісом та лучною рослинністю, які захищають ерозійно небезпечні ділянки від подальшої деградації й одночасно є середовищем існування рослинних і тваринних видів. Покажемо, як зазначені завдання Програми та проблеми запобігання забрудненню ґрунтів можуть бути розв'язані через включення промислових відвалів в екологічну мережу.

Для забезпечення можливості міграції та розселення тварин на наявних і нових площах створюються екологічні коридори різних ієрархічних рівнів. Найбільшими є коридори Національної екомережі [11]. Головним їх видом є долини середніх і великих річок, тому вони не утворюють досить щільної мережі коридорів. Основне їх завдання — поєднати ландшафти областей України між собою та з екомережами інших країн.

Законодавчо ущільнення мережі коридорів та ключових територій Національної екомережі здійснюється проєктуванням регіональних (обласних) і місцевих (районних та міських) екомереж із використанням методичних рекомендацій [12].

Прикладом реалізації рекомендацій є регіональна екологічна мережа Луганської області, розроблена в НДІ прикладної екології при Східноукраїнському національному університеті імені В. Даля згідно з Регіональною цільовою програмою розвитку екомережі Луганської області на 2010–2020 роки (рішення Обласної Ради від 3.12.2009 № 32/19). Схема містить меридіанні екологічні коридори, розташовані по долинах річок, міждержавні ключові території, природно-заповідні території, широтні екокоридори: Троїцько-Міловський, Покровсько-Біловодський, Сватівсько-Городищанський, Сіверськодонецький, Північно-Донецький та Південно-Донецький [13].

В атласі [14] представлено схеми місцевих екологічних мереж, розроблені його авторами майже для всіх адміністративних районів Луганської області. Безперечно, вони матимуть велике значення для впровадження регіональної екомережі в Луганській області,

але їх аналіз свідчить про значну дефрагментованість ключових територій і коридорів багатьох із місцевих екомереж. І це є наслідком проблеми недостатньої кількості ділянок із природною деревною та трав'янистою рослинністю в густонаселених промислових районах. Наявні лісові ділянки внаслідок близького розташування населених пунктів мають велике рекреаційне навантаження, і тому не є надійною схованкою для тварин і птахів. На ділянках із лучною рослинністю немає умов для збереження цінних її видів через збирання населенням та випасання худоби.

Саме тому доцільно використовувати як додаткову площу для місцевих екомереж поверхні породних відвалів зі сформованим рослинним покривом, що запропоновано авторами [15–17] для Кривбасу та Донбасу і цілком узгоджується з рекомендаціями [12], за якими кар'єрам і породним відвалам в екомережі надано статусу *відновлювальних територій*. Включення в екомережу недостатньо заліснених відвалів сприятиме продовженню робіт із їх заліснення, і це стане надійним фактором зниження винесення з них токсичних речовин. Теоретично вже в перші роки життя деревних насаджень істотно послабне дефляція поверхні відвалів, а з ростом насаджень почне зменшуватися й водна ерозія. Спочатку для зменшення винесення породи можна скористатися траншеями та валами, описаними в монографії [5].

Шахти і окремі відвали у Луганській та Донецькій областях охоплюють значну територію і є фактором, що додатково до високої урбанізованості посилює дефрагментацію природних угідь. Тому важливим є переведення цього недоліку в перевагу через пошук пов'язаності відвалів між собою та з регіональними екокоридорами.

Як місцеві екокоридори пропонується використовувати річкову мережу [12, 17]. Особливості функціонування річкової мережі як природних екологічних коридорів розглядаються в роботах [18–20]. Проте, на нашу думку, і з відвалами, і без них

самих лише річок у місцевій екомережі недостатньо. Так, у Луганській обл. щільність річкової мережі становить  $0,12 \text{ км/км}^2$  [5], тобто середня віддаленість річок одна від одної дорівнює 8,33 км. Тому в Донбасі, де багато відвалів розташовано в межах населених пунктів, подолання цієї перепони між сусідніми річками для диких тварин є нездійсненним.

Фактично ця проблема розв'язана самою природою завдяки наявності мережі балок, які завжди спрямовані до річкових долин. У Луганській обл. її щільність становить  $0,75\text{--}1,2 \text{ км/км}^2$ , тобто взаємна віддаленість суміжних балок  $1,33\text{--}0,83 \text{ км}$ , що в 6,3–10 разів менше, ніж річок. Балки, зазвичай, вкриті лучною та деревною байрачною рослинністю, яка може бути укриттям для тварин, що мігрують. Однак і балки не завжди розташовані досить близько до відвалів. Тому як додатковий проміжний елемент ієрархічної системи екокоридорів пропонуємо використати первинну гідрографічну мережу — улоговини. Як наведено в табл. 1, улоговини в першій ЕТГ взаємно віддалені в середньому на 200 м, другій та третій — ще менше, тобто вони завжди розташовані поряд з відвалами або під ними.

Усі улоговини на орних землях поблизу відвалів потрібно вивести з ріллі та залужити. Цим буде забезпечено зв'язок фітоценозів, що утворюються згодом на відвалах, з річковою мережею, призупинено міграцію забруднювачів уздовж улоговин, лінійну ерозію їх дна та відчуження ґрунту, що змивається з їх водозборів за межі поля. Головна роль у запобіганні забрудненню ґрунтів належить залісненню відвалів. Як додатковий захід зі збільшення надійності захисту ґрунтів доцільно використати й інші елементи контурно-меліоративної системи землеробства і передусім систему польових і стокорегульвальних лісосмуг, які, крім ґрунтозахисного ефекту, підвищать ступінь пов'язаності відвалу із системою екокоридорів.

## Висновки

*Включення відвалів вугільних шахт і рудних гірничодобувних підприємств*

*у місцеві екологічні мережі зі статусом відновлювальних територій стимулюватиме*

їх заліснення, що сприятиме докорінному зниженню винесення забруднювальних речовин із відвалів. Для комплексного розв'язання проблеми ерозійної деградації

ґрунтів і розповсюдження в агроландшафті забруднювальних речовин важливим є впровадження контурно-меліоративної організації їх території.

#### Зубов А.А.

Институт агроэкологии и природопользования  
НААН, ул. Метрологическая, 12, г. Киев, 03143,  
Украина; e-mail: azubov.work@gmail.com

#### Особенности охраны почв от эрозионной деградации и загрязнения в промышленных регионах

**Цель.** Поиск путей комплексного решения проблемы водной эрозии и загрязнения почв, связанной с промышленными отходами. **Методы.** Анализ картографических материалов, мониторинг эрозионных процессов на породных отвалах угольных шахт, полевые наблюдения и измерения, исследование водопроницаемости отвальной породы методом трубок, физическое моделирование дефляции породы с использованием лабораторной аэродинамической установки. Аналитико-синтетические методы с учетом фондовых, статистических материалов и нормативно-правовой базы. **Результаты.** В природных условиях установлено, что с породных отвалов ПАО «Лисичанскуголь» в Луганской области при отсутствии защитного растительного покрова в результате водной эрозии выносятся до 3500 т/га породы за время их существования или до их облесения, а потенциальный вынос породы при дефляции превышает 150 т/га. Показано, что облесение повышает водопроницаемость породы в 5 раз, что является надежным фактором прекращения водноэрозионного процесса и предотвращения выноса загрязняющих веществ в ландшафт. Доказано правовую возможность и экологическую целесообразность включения отвалов в схемы местных экологических сетей с последующим их облесением. Обоснована необходимость использования в экосети в качестве экологических коридоров, помимо речной сети, первичной гидрографической сети в виде ложбин. Показана общность включения отвалов в местные экосети и внедрения контурно-мелиоративной организации территории агроландшафтов по отдельным операциям и в качестве комплексного фактора защиты почв от эрозии и загрязнения. **Выводы.** На примере Луганской области показано, что включение отвалов угольных шахт и рудных горнодобывающих предприятий в местные экологические сети со статусом восстанавливаемых территорий будет стимулировать их облесение, способствующее основательному снижению выноса из них загрязняющих веществ. Для комплексного решения проблемы эрозионной деградации почв и распространения

загрязняющих веществ в агроландшафтах важным является внедрение контурно-мелиоративной организации их территории.

**Ключевые слова:** деградация почв, загрязнение, эрозия, породный отвал, охрана почв, экологическая сеть.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-09>

#### Zubov A.

Institute of agroecology and natural management of  
NAAS, Metrolohichna Str., 12, Kyiv, 0143, Ukraine;  
e-mail: azubov.work@gmail.com

#### Features of protection of soils from erosive degradation and pollution in industrial regions

**The purpose.** To find complex solution of a problem of water erosion and pollution of soils, caused by industrial wastes. **Methods.** Analysis of maps and charts, monitoring of erosion processes on waste dumps of coal mines, field observation and measurement, probe of water permeability of rock refuse by method of tubes, physical simulation of blowing erosion of rock using laboratory aerodynamic device. Analytical-synthetic methods in view of fund, statistical materials and normative-legal baseline. **Results.** In natural conditions it is determined that from waste dumps of Public joint-stock company «Lisichanskugol» in Lugansk oblast at absence of protective plant cover as a result of water erosion about 3500 t/hectare of rock during their existence or up to their afforestation are carried out. Potential removal of rock at blowing erosion exceeds 150 t/hectare. It is shown that afforestation improves water permeability of rock in 5 times. That is the reliable factor of termination of water-erosion process and prevention of removal of pollutants in visual environment. It is proved that there is a legal opportunity and ecological expediency of including terraces in circuits of local ecological nets with their subsequent afforestation. Necessity of use in eco-net as ecological alleyways, besides fluvial net, of primary hydrographic network in the form of hollows is justified. The generality of use of terraces in local eco-net and implementation of contour-meliorative architecture of agro-landscapes on separate operations and as the complex factor of protection of soils from erosion and pollution is shown. **Conclusions.** On an instance of Lugansk oblast it is shown that inclusion of terraces of coal mines and mining factories in local ecological nets with the status of rebuilt terrains will stimulate their afforestation, promoting thorough lowering of removal from them of pollutants. For complex solution of

problem of erosive degradation of soils and spread of pollutants in agro-landscapes it is necessary to implement contour-meliorative architecture.

**Key words:** degradation, pollution, erosion, waste dump, protection of soils, ecological net.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-09>

## Бібліографія

1. Новаковський Л.Я., Новаковська І.О. Еколого-економічні та правові проблеми охорони земель. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 11. С. 62–70.
2. Тараріко О. Г., Москаленко В. М. Каталог заходів з оптимізації структури агроландшафтів та захисту ґрунтів від ерозії. Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 64 с.
3. *Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства*; за ред. О.Г. Тараріко і М.Г. Лобаса. Київ: Інститут агро-екології та біотехнології УААН, Аграрний інститут НБАТ Агроінком, 1998. 158 с.
4. Балюк С.А., Даниленко А.С., Фурдичко О.І. Звернення до керівництва держави щодо подолання кризової ситуації у сфері охорони земель. *Вісник аграрної науки*. 2017. №11. С. 5–8.
5. Зубова Л.Г., Зубов А.Р., Зубов А.А. и др. Терриконы: монография. Луганск: Ноулидж, 2015. 712 с.
6. Пат. № 53815, Україна, МПК (2009) F15C 1/00. Аеродинамічна установка для моделювання процесу вітрової ерозії ґрунтів та гірських порід. О.Р. Зубов, А.О. Зубов; заявник і патентовласник Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля. № u201001729; заявл. 18.02.10; опубл. 25.10.2010, Бюл. № 20. 4 с.
7. Зубов А.Р., Зыков И.Г., Тарарико А.Г. Формирование эрозионно-устойчивых агроландшафтов в бассейне Северского Донца: монография. Волгоград: ГНУ ВНИАЛМИ, 2010. 240 с.
8. Толстых Г.И., Головки М.И., Баранов М.С. Методические рекомендации по полосному размещению посевов и залужению ложбин. Луганск: УНИИЗПЭ, 1990. 50 с.
9. Тараріко А.Г., Вергунов В.А. Почвозащитная контурно-мелиоративная система земледелия. Киев: УкрИНТЭИ, УкрНИИЗ, 1992. 72 с.
10. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні: монографія; за ред. С.А. Балюка та Л.Л. Тovaжнянського. Харків: НТУ «ХПІ», 2010. 460 с.
11. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Гродзинский М.Д., Романенко В.Д. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины. Киев: УкрФитосоциоцентр, 2004. 143 с.
12. Методичні рекомендації щодо розроблення регіональних та місцевих схем екомережі. Затверджено 13.11.2009. Київ: Міністерство охорони навколишнього природного середовища. 19 с.
13. Національна доповідь про стан формування національної екологічної мережі України за 2006–2010 роки. Херсон: Гринь Д.С., 2012. 200 с.
14. Загороднюк І., Ключев В., Форощук В.П. Атлас екомережі Луганщини. Луганськ: Віртуальна реальність, 2014. 156 с.
15. Шапарь А.Г., Скрипник О.А. Принципы и особенности создания экологической сети в горнодобывающих регионах Украины. *Теория и практика металлургии*. 2004. № 5 (43). С. 87–90.
16. Зубова Л.Г., Зубов О.Р., Дмітрієва О.О. Використання териконів вугільних шахт в якості елементів Національної екологічної сітки України: зб. наук. пр. Луганського НАУ. Луганськ: Елтон-2. 2005. № 52 (75). С. 77–81.
17. Попченко Д.С., Артамонов В.Н. Обоснование необходимости создания экологической сети г. Донецка: матеріали XX Всеукр. наук. конф. аспірантів і студентів «Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів». Донецьк: ДонНТУ, 2010. С. 21–23.
18. Rinaldo A., Gattoc M., Rodriguez-Iturbe I. River networks as ecological corridors: A coherent ecohydrological perspective *Advances in Water Resources* 112 (2018). P. 27–58. <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2017.10.005>
19. Bertuzzo E., Maritan A., Gatto M. et al. River networks and ecological corridors: Reactive transport on fractals, migration fronts, hydrochory. *Water Resour. Res.* 2007. № 7. doi: 10.1029/2006WR005533.
20. Wenger E. Guidelines for the constution of ecological river networks. Council of Europe. *Nature and Environment Series*, 2002. № 129. 44 p.