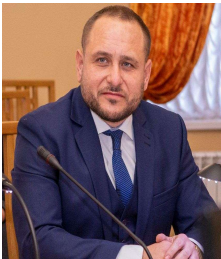


УДК 528.4:332.3
UDC 528.4:332.3

DOI:10.33744/0365-8171-2025-117.2-228-234

**ТЕХНІЧНА ТА БІОЛОГІЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ВНАСЛІДОК
БУДІВНИЦТВА, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬСЯ ПРИ РОЗРОБЦІ РОБОЧОГО ПРОЕКТУ
ЗЕМЛЕУСТРОЮ**

**TECHNICAL AND BIOLOGICAL RECLAMATION OF BROKEN LAND AS A RESULT OF
CONSTRUCTION DETERMINED IN THE DEVELOPMENT OF A WORKING PROJECT OF
LAND MANAGEMENT**



Мамонов Костянтин Анатолійович, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна, e-mail: kostia.mamonov2017@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-0797-2609>



Фролов В'ячеслав Олександрович, кандидат технічних наук, асистент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, м. Харків, Україна, e-mail: frolgis@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8045-3963>



Касьянов Володимир Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна, e-mail: kasyanow.vladimir@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3506-5982>

Анотація. Визначено, що формування системи землеустрою потребує удосконалення системи проектування землекористування. При цьому особливого значення має здійснення рекультивації порушених земель внаслідок будівництва.

Технічна рекультивація порушених земель при будівництві здійснюється за наступними напрямками: перед початком будівництва в межах постійного відводу знімається потенційно родючий шар ґрунту товщиною 0,3 м зазначеною в розрахунках та на технологічній схемі зняття родючого та потенційно родючого шарів ґрунту та складається у місці, зазначеному на технологічній схемі; усунення шару ґрунту в місцях його забруднення речовинами, що погіршують родючість; перевірка сумісно з представником землекористувача стану ґрунту з метою виключення можливості засипки забрудненого ґрунту родючим шаром; після проходження будівельного потоку укладений в траншею трубопровід засипають, переміщуючи з відвалу весь мінеральний ґрунт бульдозерами; бульдозери повертають потенційно родючий шар ґрунту на зону рекультивації. Повернення потенційно родючого шару ґрунту здійснюється екскаватором та бульдозером, проходячи глибше основи відвалу ґрунту,

щоб компенсувати втрати ґрунту в гребеня, залишених обабіч робочого органу. Гребені планують поздовжніми проходами бульдозерів; ущільнення мінеральної землі причіпним катком за три проходи до заповнення трубопроводу транспортованим продуктом; розпланування мінеральної землі, що лишилася після засипки траншеї рівномірним шаром.

Схеми проведення біологічної рекультивації ділянок розробляються робочим проектом землеустрою щодо рекультивації земель, порушених будівництвом розвідувальних свердловин.

У результаті обґрунтування теоретичних положень про напрями та особливості рекультивації порушених земель, визначені функціональні, типологічні, технічні, технологічні її характеристики, що надає можливості для робочого проектування у землеустрою. Досягнута мета дослідження відносно обґрунтування технічної та біологічної рекультивації порушених земель внаслідок будівництва, що визначаються при розробці робочого проекту землеустрою.

У результаті дослідження обґрунтовані напрями та особливості здійснення технічної й біологічної рекультивації порушених земель внаслідок будівництва, що визначаються при розробці робочого проекту землеустрою. Запропоновані моделі для формування кількісної основи біологічної рекультивації порушених земель внаслідок будівництва. Визначено значення технічної й біологічної рекультивації порушених земель у системі проектування для землеустрою, шляхом виконання робочих проектів.

Ключові слова: землеустрій, робочий проект, рекультивація порушених земель, технічна рекультивація, біологічна рекультивація, будівництво.

Вступ. Формування системи землеустрою потребує удосконалення системи проектування землекористування. При цьому особливого значення має здійснення рекультивації порушених земель внаслідок будівництва. Відповідно до Земельного кодексу України рекультивація порушених земель визначається як комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель [1].

Рекультивації підлягають землі, які зазнали змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та в гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт. Рекультивація земельних ділянок здійснюється шляхом пошарового нанесення на малопродуктивні земельні ділянки або ділянки без ґрунтового покриву знятої ґрунтової маси, а в разі потреби - і материнської породи в порядку, який забезпечує найбільшу продуктивність рекультивованих земель [2].

Для проведення рекультивації порушених земель розробляється робочий проект землеустрою. Поряд з цим, особливого значення має визначення та обґрунтування розділів цього проекту, удосконалення графічного представлення, характеристики охорони праці. Крім того, особливого значення має обґрунтування технічної та біологічної рекультивації порушених земель внаслідок будівництва.

Отже, тема дослідження відносно обґрунтування технічної та біологічної рекультивації порушених земель внаслідок будівництва, що визначаються при розробці робочого проекту землеустрою.

Огляд існуючих теоретичних розробок. На напрямках та значенні рекультивації зосереджена увага у Єстеревської Л. В. [3]. Визначено, що процес рекультивації земель складається з комплексу інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, біологічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, що спрямовані на повернення порушених промисловістю територій у різні види природокористування: сільсько- і лісогосподарське, рекреаційне тощо [4].

При проведенні гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт, пов'язаних з порушенням ґрунтового покриву, відокремлена ґрунтова маса підлягає зняттю, складуванню, збереженню та перенесенню на порушені або малопродуктивні земельні ділянки відповідно до робочих проектів землеустрою. При знятті ґрунтового покриву здійснюється пошарове зняття і роздільне складування верхнього, найбільш родючого шару ґрунту, та інших прошарків ґрунту відповідно до структури ґрунтового профілю, а також материнської породи. Об'єм ґрунтової маси, що

підлягає зняттю і роздільному складуванню, визначається в робочих проектах землеустрою. Роботи із зняття, складування, збереження та нанесення ґрунтової маси на порушені земельні ділянки здійснюються за рахунок фізичних та юридичних осіб, з ініціативи або вини яких порушено ґрунтовий покрив, а роботи з нанесення знятої ґрунтової маси на малопродуктивні землі здійснюються за бажанням власників або землекористувачів, у тому числі орендарів, цих земельних ділянок за їх рахунок [2].

Визначені заходи здійснення рекультивації:

- *технічні*: в технічному сегменті рекультивація порушених земель передбачає розробку і організацію укосів, зняття зруйнованого шару ґрунту і заміна його родючим грантом, осушення або іригація земель, спорудження огорож або висадка природних бар'єрів у вигляді лісосмуг. Загалом — це всі заходи, які покликані нейтралізувати наявний руйнівний ефект і його наслідки;

- *біотехнічні*: розробка планів збагачення ґрунтів корисними мінералами для поліпшення їх продуктивних якостей;

- *організаційні*: спрямовані на первинну підготовку дозвільної документації, вибір підрядників і контроль виконання всіх завдань у ході рекультиваційної діяльності [5].

Функціональні аспекти рекультивації характеризуються напрямками її здійснення:

Підготовчий етап: обстеження та типізація порушених земель і земель, які будуть порушені; вивчення властивостей розкривних порід і їх класифікація з точки зору придатності для біологічної рекультивації; визначення напрямків і методів рекультивації; складання техніко-економічних обґрунтувань і технічних робочих проектів з рекультивації.

Гірничотехнічний етап, також відомий як інженерний або технічний етап рекультивації: селективне зняття, зберігання та збереження придатних для біологічної рекультивації розкривних порід, включаючи родючий шар ґрунту; селективне формування відвалів з розкривних порід; планування та покриття спланованої поверхні шаром родючого ґрунту або потенційно родючих розкривних порід, якщо це необхідно; засипання та планування деформованих поверхностей, таких як провали, карстові воронки та інші; влаштування під'їзних доріг; здійснення меліоративних та протиерозійних заходів.

Біологічний етап передбачає відновлення рослинності та екосистем на порушених землях та включає такі дії: висаджування різноманітних видів рослин, включаючи дерева, кущі та трав'янисті рослини; догляд за рослинами, поливання, внесення добрив та захист від шкідників; стимулювання росту рослин та розвитку біорізноманіття; проведення моніторингу та оцінка ефективності рекультивації [6].

Визначена сільськогосподарська, лісова, водогосподарська, будівельна рекультивація.

У деяких наукових розробках характеризують проблеми для відновлення та рекультивації земель: об'ємне вивертання ґрунту від розривів снарядів; забруднення вибуховими речовинами; забруднення врожаю; хімічне забруднення; вигорання полів; поля під колесами танків; фізичний вплив на ґрунти [7].

Таким чином, у результаті обґрунтування теоретичних положень про напрями та особливості рекультивації порушених земель, визначені функціональні, типологічні, технічні, технологічні її характеристики, що надає можливості для робочого проектування у землеустрою.

Метою дослідження є обґрунтування технічної та біологічної рекультивації порушених земель внаслідок будівництва, що визначаються при розробці робочого проекту землеустрою.

Виклад основного матеріалу. Технічна рекультивація порушених земель при будівництві здійснюється за наступними напрямками:

- перед початком будівництва в межах постійного відводу знімається потенційно родючий шар ґрунту товщиною 0,3 м зазначеною в розрахунках та на технологічній схемі зняття родючого та потенційно родючого шарів ґрунту та складається у місці, зазначеному на технологічній схемі;

- усунення шару ґрунту в місцях його забруднення речовинами, що погіршують родючість;

- перевірка сумісно з представником землекористувача стану ґрунту з метою виключення можливості засипки забрудненого ґрунту родючим шаром;
 - після проходження будівельного потоку укладений в траншею трубопровід засипають, переміщуючи з відвалу весь мінеральний ґрунт бульдозерами;
 - бульдозери повертають потенційно родючий шар ґрунту на зону рекультивації.
- Повернення потенційно родючого шару ґрунту здійснюється екскаватором та бульдозером, проходячи глибше основи відвалу ґрунту, щоб компенсувати втрати ґрунту в гребня, залишених обабіч робочого органу. Гребені планують поздовжніми проходами бульдозерів;
- ущільнення мінеральної землі причіпним катком за три проходи до заповнення трубопроводу транспортованим продуктом;
 - розпланування мінеральної землі, що лишилася після засипки траншеї рівномірним шаром.

У теплий період року зняття родючого шару ґрунту та переміщення його у відвал виконувати бульдозерами. При зніманні, складанні і зберіганні родючого шару ґрунту не допускається змішування родючого шару з мінеральними породами, розлив забруднюючих речовин та видування. Враховуючи термін проведення робіт з будівництва розвідувальних свердловин, який не перевищує 1 року, укріплення поверхні відвалів багаторічними травами здійснюється відповідно до ДСТУ.

Зайвий мінеральний ґрунт, що утворився після будівництва потрібно рівномірно розподілити по зоні рекультивації до нанесення родючого шару або відвезти в місця, погоджені з організаціями, що володіють земельними ділянками.

Нанесення родючого шару ґрунту повинно виконуватися в теплий період року. Для цього використовують бульдозери, що працюють поперечними ходами. При необхідності транспортування його із відвалів, що розташовані на відстані од 0,5 км, використовують скрепери. Для транспортування ґрунту на відстань більше 0,5 км використовують автосамоскиди. Підприємство, що проводить роботи по технічній рекультивації, несе відповідальність за виконання заходів по збереженню та відновленню природних властивостей ґрунтів на відведеній земельній ділянці, передбачених проектом. Земельні ділянки, які до прокладання газопроводу мали сільськогосподарське призначення, після проведення рекультивації цільового призначення не змінять.

Рекультивовані землі, як правило, використовуються під рілля, кормові угіддя, багаторічні або лісові насадження відповідно до їх використання до надання під тимчасове будівництво. В залежності від цього біологічною рекультивацією передбачається відповідний комплекс агротехнічних заходів їх освоєння.

Схеми проведення біологічної рекультивації ділянок розробляються робочим проектом землеустрою щодо рекультивації земель, порушених будівництвом розвідувальних свердловин. Керуючись узагальненими показниками зниження вмісту гумусу, рухомих поживних речовин в ґрунті після використання земельної ділянки під будівництво свердловини, запропоновано прийняти оптимальним термін меліоративного освоєння для її повернення в сільськогосподарські угіддя - 3 роки. Перші три роки ділянку необхідно використовувати під багаторічними травами.

Трави, що висіваються, повинні мати здатність швидко створювати зімкнутий травостій і міцну дернину, стійку до змиву і випасу худоби, швидко відростати після скошування. Насіння трав, призначене для посіву, повинно відповідати вимогам стандарту і посівним якостям бути не нижче I репродукції. Трави місцевого походження більш пристосовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, тому стійкіші до несприятливих умов. Одним з рекомендованих варіантів, при умові переведення ділянки в рілля, є висів травосуміш: 3м.

Норма висіву насіння оцінюється за моделлю:

$$N = D \times H / F, \quad (1)$$

де N – норма висіву насіння (кг/га);
 D – відсоток складу даного виду (%);

H – розрахункова норма висіву кондиційного насіння у чистому виді (кг/га);
 F – господарська придатність насіння (%).

Норми висіву насіння трав на порушених землях збільшені у півтора рази в порівнянні зі звичайними. Для посіву рекомендується наступна травосуміш: люцерна гібридна – 8 кг, еспарцет – 40 кг, стоколосбезостий – 12 кг, вівсяниця – 8 кг на 1 га.

Система внесення добрив розробляється і здійснюється в тісному взаємозв'язку з усім комплексом агротехнічних прийомів по вирощуванню багаторічних трав. Для правильного використання диференційованого застосування добрив важливе значення має ґрунтово-агрохімічне обстеження з метою визначення реакцій ґрунту і вмісту в ньому рухливих форм поживних речовин, у тому числі мікроелементів.

На кислих дерново-підзолистих ґрунтах, бідних органічною речовиною і елементами живлення, необхідні вапнування і високі норми органічних і мінеральних добрив, особливо азотних. Засолені ґрунти з високою часткою натрію серед поглинених катіонів необхідно гіпсувати.

Кращий ефект на кислих дернових опідзолених ґрунтах можуть давати фізіологічно лужні азотні добрива і лужні форми фосфорних туків. Тут можуть з успіхом застосовуватися важкорозчинні форми фосфорних добрив. На ґрунтах з нейтральною і лужною реакцією ефективні фізіологічно кислі азотні добрива, а застосування важкорозчинних фосфорних добрив недоцільно. Для кращого забезпечення живлення рослин у початковий період росту поряд з основним внесенням необхідно вносити невеликі дози добрив одночасно з посівом у рядки. Велике значення має внесення в рядки нітроамофоски, тому що в початковий період росту рослини особливо чутливі до недостатнього вмісту фосфору. Нітроамофоска вноситься звичайними зерновими сілками в суміші з насінням. Підживлення в період вегетації застосовують на додаток до основного внесення добрив з метою посилення живлення рослин у періоди найбільш інтенсивного споживання ними поживних речовин. У підживлення добрива вносять поверхнево.

Норма мінеральних добрив оцінюється за моделлю:

$$R = W / (B * M), \quad (2)$$

де R – кількість мінеральних добрив, необхідна для живлення рослин (ц/га);

W – норма мінеральних добрив рекомендована для даної зони (кг/га);

B – вміст діючої речовини в добривах (%);

M – коефіцієнт для перерахунку (кг/га), прийнятий як 100.

Технологічна схема проведення біологічної рекультивації порушених земель передбачає утримання ґрунту під багаторічними травами на протязі трьох років.

Переведення ділянки в рілля виконується по схемі: внесення мінеральних добрив; внесення органічних добрив; поверхневий обробіток ґрунту дисковими бородами; оранка; боронування; культивування; посів багаторічних трав; підживлення; коткування посівів.

В процесі проведення підготовчих робіт проведена агрохімічна паспортизація земельної ділянки для проведення біологічної рекультивації на площі 1,24 га. Вартість виконуваних робіт, мінеральних та органічних добрив розрахована за середніми цінами на ринку України на час складання проекту. При підготовці ґрунту на ділянках проводиться оранка на глибину 30 см, прикочування і передпосівна культивування на глибину 5 см з боронуванням. Під оранку необхідно внести 30 т гною і мінеральних добрив із розрахунку 45P90K90 на 1 га, що складає в стандартних туках: азотних 0,13 т/га, фосфорних 0,48 т/га, калійних 0,30 т/га. Сіяти трави краще навесні або літом при наявності в ґрунті вологи. Прикочування після посіву обов'язкове.

Починаючи з другого року користування багаторічними травами, необхідно проводити підживлення мінеральними добривами з розрахунку 45P30K30, на 1 га що складає в стандартних туках: азотних 0,13 т/га, фосфорних 0,16 т/га, калійних 0,10 т/га добрив. Після кожного скошування трав

проводиться підживлення азотом з розрахунку N30, що складає 0,09 т/га в стандартних туках. Після проведення рекультивації порушених земель проводиться обстеження земельної ділянки і складається акт, який підписується представниками інспекційного органу Держкомзему, територіального органу спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища та заявником. В акті зазначається відповідність виконаних робіт умовам, визначеним у проекті землеустрою, фіксуються показники агрохімічного паспорта земельної ділянки, з якої було знято родючий шар ґрунту, а також показники агрохімічного паспорта рекультивованої земельної ділянки.

Висновки. У результаті дослідження обґрунтовані напрями та особливості здійснення технічної й біологічної рекультивації порушених земель внаслідок будівництва, що визначаються при розробці робочого проекту землеустрою. Запропоновані моделі для формування кількісної основи біологічної рекультивації порушених земель внаслідок будівництва. Визначено значення технічної й біологічної рекультивації порушених земель у системі проектування для землеустрою, шляхом виконання робочих проектів.

Перелік посилань

1. Земельний кодекс України. Документ 2768-III. Редакція від 07.02.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
2. Про охорону земель. Закон України. Документ 962-IV. Редакція від 08.11.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>
3. Стеревська Л. В. Рекультивація земель. Київ: Урожай, 1977. 128 с.
4. Рекультивація земель в добувній промисловості: що це таке і українські реалії. URL: <https://neiau.com.ua/rekultivacziya-zemel-v-dobuvnij-promislovosti-shho-cze-take-i-ukraïnski-realii/>
5. Проект рекультивації земель в Україні. URL: <https://buro-ocenki.com.ua/news/proekt-rekultivacii-zemel-v-ukraine>
6. Етапи і способи рекультивації родовищ. Інститут геології. URL: <https://insgeo.com.ua/rekultivacia-rodovysch/>
7. Наумчук В. В. Стратегії відновлення та рекультивації земель після воєнних конфліктів. Актуальні проблеми економіки. 2024. № 7. С. 239–248. URL: https://eco-science.net/wp-content/uploads/2024/07/7.24._topic_Viktor-Naumchuk-239-248.pdf

TECHNICAL AND BIOLOGICAL RECLAMATION OF BROKEN LAND AS A RESULT OF CONSTRUCTION DETERMINED IN THE DEVELOPMENT OF A WORKING PROJECT OF LAND MANAGEMENT

Mamonov Kostiantyn A., Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Land Administration and Geographic Information Systems, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, e-mail: kostia.mamonov2017@gmail.com, tel. +380992917354, <http://orcid.org/0000-0002-0797-2609>

Frolov Viacheslav O., Candidate of Technical Sciences, Assistant of the Department of Land Administration and Geographic Information Systems, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, e-mail: frolgis@gmail.com, тел. +380509816112, <https://orcid.org/0000-0001-8045-3963>

Kasyanov Vladimir V., Candidate of Technical Sciences, Docent of the Department of Land Administration and Geographic Information Systems, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, e-mail: kasyanow.vladimir@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3506-5982>

Summary. The technological capabilities of mankind today have led to the fact that electronic maps have become an integral part of the lives of many people, paper maps, which have their own advantages, have not lost their relevance.

The article substantiates the relevance of the chosen topic and achieves the goal of determining the relevance of using paper maps for cartographic support and cartographic research. The following tasks are solved: the common and negative features of paper and electronic maps are analyzed; the main advantages and disadvantages of electronic and paper maps are analyzed; the possibilities of electronic and paper maps for cartographic research and cartographic support are determined; the conditions for using cartographic modeling are determined and its components are noted; the role and relevance of paper maps in modern cartography are determined.

Paper maps are more convenient for a number of tasks. The article establishes that despite the development of technology and the availability of electronic maps, paper maps, due to their reliability, visual clarity and cultural value, continue to be an important tool for solving a number of tasks. It is noted that the disadvantages of paper maps are opposite to the advantages of electronic ones. In the production of paper maps, paint, varnish and other substances hazardous to the human body are used, which are not present in electronic ones. However, the production of the components of technical means for visualizing electronic maps is also such that it disrupts the ecological balance.

The key role of the cartographic research method for obtaining cartographic information for its further use in cartographic modeling is noted.

The need to resort to cartographic modeling to obtain digital models based on data from cartographic sources, digital and analog cartographic models, and data obtained during cartographic research is noted.

It has been established that due to the lack of cartographic support, including for cartographic modeling, paper maps of different printing periods represent historical, cultural, and informational value as a universal cartographic source. Modern achievements in cartography allow us to improve the cartographic research method, where paper maps play a key role, and therefore contribute to the further development of the scientific component of this direction.

With the advent of modern technologies, the traditions of paper cartography have also improved. New technologies and capabilities of automated cartography have not led to the disappearance of traditional, paper cartography, but have allowed it to be supplemented and improved.

Keywords: electronic maps, paper maps, cartographic research, cartographic modeling, cartographic sources, visualization, detailing.

References

1. Land Code of Ukraine. Law of Ukraine of 07.02.2025 № 2768-III. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> [in Ukrainian].
2. On Land Protection. Law of Ukraine of 08.11.2024 № 962-IV. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text> [in Ukrainian].
3. Yeterevskaya, L. V. (1977) Reclamation of land. Kyiv: Harvest, 128 p.
4. Reclamation of land in the mining industry: what is Ukrainian realities. <https://neiau.com.ua/rekultivacziya-zemel-v-dobuvnij-promislovosti-shho-cze-take-i-ukraïnski-realii/> [in Ukrainian].
5. The project of land reclamation in Ukraine. <https://buro-ocenki.com.ua/news/proekt-rekultivacii-zemel-v-ukraine> [in Ukrainian].
6. Stages and methods of reclamation of deposits. Institute of Geology. <https://insgeo.com.ua/rekultivacia-rodovysch/> [in Ukrainian].
7. Naumchuk, V. V. (2024) Strategies of land restoration and reclamation after military conflicts. Actual problems of economy. № 7. 2024. Pp. 239–248. https://eco-science.net/wp-content/uploads/2024/07/7.24._topic_Viktor-Naumchuk-239-248.pdf [in Ukrainian].

Дата надходження до редакції 07.06.2025.