

## **ТЕХНОГЕННІ ПОРУШЕННЯ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ДОРОБЦІ КАР'ЄРІВ ТА НАПРЯМИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ**

Изложено современное состояние нарушенных земель при ведении открытой разработки месторождений. Разработана классификация влияния техногенных объектов при доработке и ликвидации карьера.

## **TECHNOGENIC DISTURBANCES OF NATURAL ENVIRONMENT DURING DEFINING THE QUARRY AND WAYS OF IT RECOVERY**

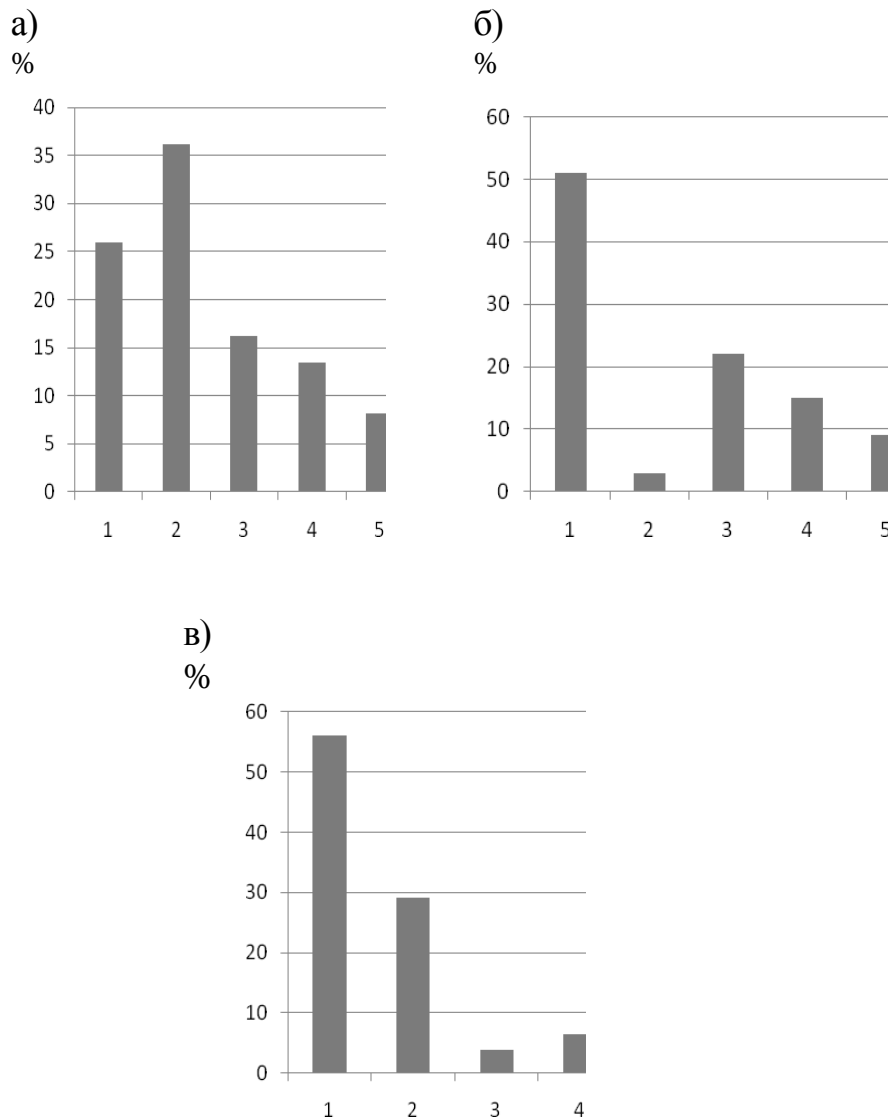
The present state of disturbed lands because of open pit works is described in the article. The classification of impact technogenic objects during defining and liquidation the quarry was developed.

**Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями.** Питання та проблеми рекультивації територій порушених при розробці родовищ корисних копалин, є пріоритетними в сучасних дослідженнях раціонального використання мінеральних ресурсів та охорони навколишнього природного середовища в умовах інтенсивного техногенезу. Стрімкий розвиток промисловості та інтенсивне зростання господарської діяльності призвели до виснаження екологічного потенціалу земель та зростання прогресуючих витрат на їх штучне відновлення.

За даними Мінприроди на сьогоднішній день в Україні налічується до 200 техногенних родовищ, на яких накопичено близько 25 млрд. т твердих відходів (9 млрд. т по Дніпропетровській області). Їх переробка та утилізація становить не більше 5% від загального річного утворення. Ці техногенні утворення негативно впливають на природні ландшафти та екологічні умови, займаючи площу понад 150 тис. га і щороку збільшуються на 3-6 тис. га [1]. У зв'язку з проблемою охорони навколишнього середовища гострим залишається питання про геоекологічний захист порушених земель в рамках земельного відводу.

Факти свідчать, що в структурі порушених земель гірським виробництвом понад 40% загальної площі займають землі, порушені при розробці відкритим способом (рис.1) [2]. Це пов'язано з тим, що коли гірничими роботами по видобутку первинної сировини дійшли до кінцевої глибини залишаються нові геотехнічні утворення (техногенні ландшафти, об'єкти), такі як кар'єрні виїмки, відвали розкривних порід, зони провалів, шламо-та хвостосховища, полігони, осушені простори, сховища для складування відходів, заболочені землі та ін. , що знаходяться в постійній кількісній і якісній взаємодії з навколишнім середовищем.

Техногенні об'єкти займають значні території та мають великий вплив на елементи екосистеми в зоні видобутку сировини і на суміжних територіях, які вимагають різних підходів до їх повернення до земельного фонду.



а) Криворізький залізорудний; б) Прикарпатський сірконосний;  
в) Нікопольсько-марганцеворудний

1 - гірничі виробки, 2 - відвали розкривних порід і шламосховища; 3 - водосховища, акумулюючи басейни та ін.; 4 - проммайданчики та інженерні комунікації, 5 – інше.

Рис. 1 – Структура порушених земель в основних гірничодобувних регіонах (за даними Весел М.М., Мормуль Т.М.)

На підставі вищевикладеного випливає, що рекультивацією порушених техногенезом земель є «відновлення ландшафту, мікрорельєфу, структури і родючості ґрунтів, гідрогеологічного режиму ділянки, а також відтворення природних, штучних або комбінованих методів лісових і трав'яних фітоценозів під засобом поведінки комплексу інженерно-технічних, агротехнічних і лісовничо-біологічних заходів» [3]. Тому питання раціонального вибору способів і засобів відновлення техногенних об'єктів, поетапне проведення робіт з урахуванням існуючих умов, вимог та затверджених рішень проектів рекультивації є актуальними в даний час.

**Метою роботи** є розробка класифікації впливу техногенних об'єктів при доробці і ліквідації кар'єрів з урахуванням напрямів рекультивації земель при відкритій розробці родовищ.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Актуальність проблем рекультивації викликана не тільки гострою необхідністю забезпечення екологічної безпеки ведення гірничих робіт, але і необхідністю прискореного освоєння порушених територій, що знаходяться в районах, де розташована значна кількість техногенних об'єктів.

Основні напрями рекультивації земель в степовій зоні України відповідно до ДСТУ 17.5.12-78:

- сільськогосподарський;
- лісогосподарський;
- водогосподарський;
- рекреаційний;
- санітарно-гігієнічний.

Процес рекультивації техногенних ландшафтів складається з етапів:

1. гірничотехнічний;
2. біологічний (фітомеліоративний);
3. комбінований.

Відомі способи здійснення рекультиваційних робіт основних техногенних об'єктів такі:

- рекультивація просторів відпрацьованих кар'єрів, кар'єрних виїмок;
- рекультивація поверхонь відвалу;
- відновлення порушених земель на території шламо-і хвостосховищ та ін.

На технічному етапі проводиться коригування ландшафту, здійснюються гірничотехнічні і меліоративні заходи, які супроводжуються зняттям родючого шару ґрунту, зберіганням в буртах (тимчасових складах) і подальшим його нанесенням на сплановані поверхні.

При механічному впливанні (буріння, проведення буровибухових робіт, екскавація, транспортування, переєкскавація), в період збереження в буртах родючі ґрунти втрачають свої природні фізико-хімічні властивості. В результаті гірничотехнічної рекультивації утворюється субстрат, що не має необхідних родючих властивостей. Тому основним завданням біологічної рекультивації є відновлення природних властивостей ґрунтів, що можливо тільки при використанні комплексного підходу до проведення цих робіт [4]. На біологічному етапі проводять агротехнічні роботи (висадка рослин, внесення добрив та ін. поживних речовин у ґрунт), які поліпшують властивості створеного ґрунту. Наявність цих двох етапів у повній мірі підходять до перших двох напрямів при рекультивації відвалів: сільськогосподарський і лісогосподарський. Для інших об'єктів, заключним етапом в більшій мірі є не біологічний, а будівельний етап (будівництво різного роду водоймищ, басейнів, зон відпочинку і спорту, комунально-господарських та житлових споруд).

Значне місце в 70-90 роки ХХ століття займали дослідження за характером засвоєння родовища, що розробляються відкритим способом Горлова В.Д. [5],

Гальперіна А.М. [6], Моторіної Л.В., Бурикїна О.А., Дриженка А.Ю. [7], Бекаревича Н.Є., Михайлова А.М., Масюка М.Т., Гартаковського Б.Є. та ін.

В даний час існує багато науково-практичних і дослідницьких робіт [8-12], які розкривають проблеми, пов'язані з проведенням рекультивації порушених земель техногенних масивів. Серед найбільш відомих підходів до класифікації техногенних порушень природного середовища при відкритій розробці виділимо наступні. За характером порушень і умов відновлення – Овчинников В.О. [13] і Руський І.І. [14] виділяють чотири групи земної поверхні, які порушені відкритими розробками: внутрішні відвали при безтранспортній системі розробки; внутрішні відвали при транспортній системі розробки; внутрішні відвали та території кар'єрів, розташованих вище рівня земної поверхні; територія глибоких кар'єрів.

Горлов В.Д. поділяє всі техногенні порушення природного середовища в результаті відкритих робіт на два види: ландшафтні (вироблений простір, відвальні площі, земельні ділянки під промисловими об'єктами) і екологічні (зміна умов гідрогеології, забруднення прилеглих територій, повітряного і водного басейнів, сейсмічні порушення).

Певзнер М. Є. [15] класифікує дії гірничого виробництва на навколишнє середовище за окремими елементами біосфери: водний басейн; повітряний басейн; природний ландшафт, надра мінеральної сировини.

Фененко В.І. систематизує об'єкти рекультивації при відкритій розробці горизонтальних родовищ за метою рекультивації та міста розташування об'єкту на три групи: повне відновлення використаних земель; часткове відновлення використаних земель; облаштування відпрацьованих земель, що не відновлюються [16].

Існуючі класифікації техногенної геологічного середовища побудовані виходячи з можливості рекультивації порушеної земної поверхні. При цьому не враховуються технологічні та геомеханічні процеси, в результаті яких відбулися перетворення гірських порід, витягнутих з надр. Науковцями ІГТМ НАН України розроблено класифікації порушеного та техногенного геологічних середовищ. Аналіз наведених класифікацій показує, що порушення поверхневого ґрунтового шару пов'язано зі створенням техногенного та порушеного геологічного середовища [17].

**Виклад матеріалів і результати.** Огляд наукових праць з вище викладеним напрямом показав, що на об'єктах гірничодобувної промисловості яскраво виражена межа між техногенним та природним геологічними середовищами. У меншій мірі розглядаються умови етапу доопрацювання кар'єрних полів, відвалів і загасання гірничих робіт, з урахуванням взаємозв'язку технологічних процесів, що призводять до порушення земель і властивостей техногенних порід, а також особливостей функціонування техногенного, порушеного і природного геологічних середовищ.

Розроблено класифікацію, яка показує вплив техногенних об'єктів при добуді та ліквідації кар'єра.

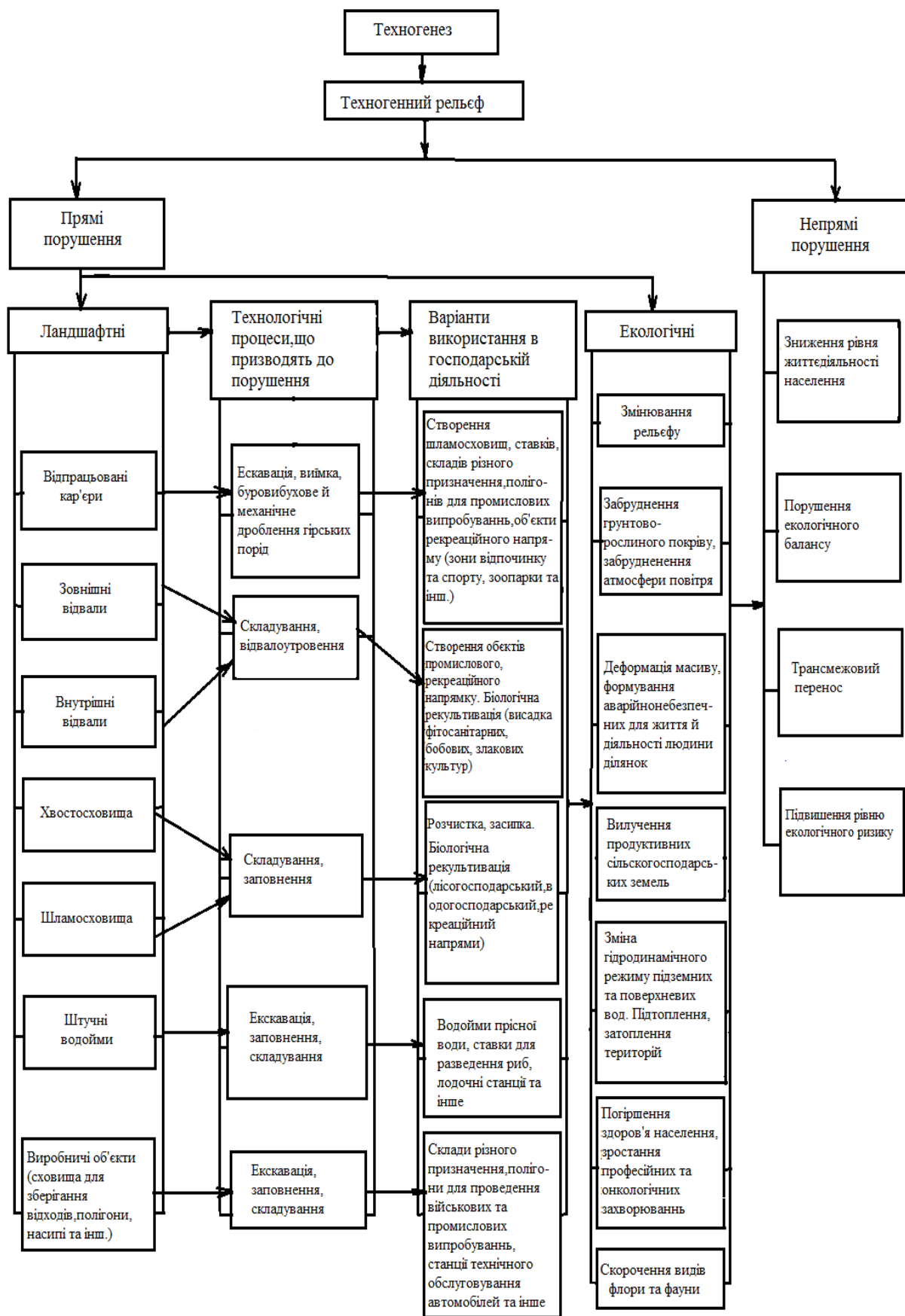


Рис. 2 - Класифікація впливу техногенних об'єктів при доробці та ліквідації кар'єра

Запропоновано розрізняти техногенні порушення (об'єкти) залежно від ознак їх впливу на навколишнє середовище на прямі і непрямі. Прямі порушення - це порушення або забруднення самих об'єктів у період їх експлуатації, які класифіковані за наступними категоріями:

- за типом ландшафтного утворення (за типом техногенного об'єкта);
- за впливом технологічних процесів, які виконуються або призводять до порушення;
- за можливостями використання та відновлення в господарській діяльності;
- за видами екологічних наслідків.

Непрямі порушення - це порушення екологічного балансу, що призводять до забруднення пов'язаних між собою природних об'єктів (токсичність ґрунтів, загублення рослинності внаслідок забруднення води та повітря, трансмежеве перенесення та ін.), в результаті яких можливо навіть розрив природних екологічних зв'язків. Основною ознакою непрямих порушень є те, що вони мають місце з початку розробки родовища до його повного відпрацювання відкритим способом. Ці порушення можуть затухати після завершення видобутку.

Аналіз наведеної класифікації показує, що виникнення техногенного рельєфу пов'язане з формуванням прямих і непрямих порушень. Причому основний вплив роблять ландшафтні порушення, що виникли в результаті діяльності підприємств гірничодобувної промисловості.

Розроблена класифікація впливу техногенних об'єктів при доробці та ліквідації кар'єра дозволить розробити ефективні заходи з рекультивативної, відновленню продуктивності та народногосподарської цінності земель і в цілому поліпшити стан навколишнього середовища.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Екологічний паспорт Дніпропетровської області / Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Дніпропетровській обл. – Дніпропетровськ, 2010 – 131с.
2. Ворон, Е.А. Совершенствование технологии рекультивации карьеров при их доработке / Е.А. Ворон // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. трудов ИГТМ НАН Украины - Днепропетровск, 2009. – Вып. 81. – С. 45 - 51.
3. Луганский Н.А. Возврат земель после нефтегазодобычи / Н.А. Луганский, К.И. Логатин, В.Н. Луганский // Екатеринбург: УГЛТУ, - 2005 - 63с.
4. Бубнова О.А. Відновлення властивостей порушених гірничими роботами земель / О.А. Бубнова // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. трудов ИГТМ НАН Украины - Днепропетровск, 2011. – Вып. 94. – С. 11-15.
5. Горлов В.Д. Рекультивация земель на карьерах - М.: Недра, 1981. – 260 с.
6. Гальперин А.М. Управление состоянием намывных массивов на горных предприятиях – М.: Недра, 1988.- 220с.
7. Дрищенко А.Ю. Восстановление земель при горных разработках – М.: Недра, 1985. – 240с.
8. Масюк Н.Т. Рекультивация земель в Украине: фундаментальные и прикладные достижения // Вісник аграрної науки. – 1998. -С. 15-21.
9. Чабан И.П. Опыт создания и рационального использования высокопродуктивных садовых агроценозов на рекультивированных землях / И.П. Чабан // Эколого-биологические и социально-экономические основы с.-х. рекультивации в степной черноземной зоне УССР. Тр. ДСХИ. – Днепропетровск, 1984. – Т.49. – С. 132-142.
10. Узбек І.Х. Еколого-біологічна оцінка едафотопів техногенних ландшафтів степової зони України (на прикладі Нікопольського марганцеворудного басейну): Автореф. дис. біол. наук. – Дніпропетровськ, 2001. – 36с.

11. Устойчивое развитие сложных экосистем в контексте рекультивации нарушенных земель / А.С. Ко-бец, П.В. Волох, И.Х. Узбек и [др.] // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. трудов ИГТМ НАН Укра-ины.- Днепропетровск, 2010. – Вып. 84. – С. 182-189.
12. Пашкевич М.А. Экологический мониторинг: учебное пособие / М.А. Пашкевич, В.М. Шуйский // СПб.: СПбГИ (ТУ), 2002. – 90с.
13. Овчинников В.А. К вопросу восстановления поверхности, нарушенной открытыми горными работа-ми // Сб. науч. тр. / ПНИУИ. – 1983. – Вып. 15.– С.109-111.
14. Русский И.И. Отвальное хозяйство карьеров – М.: Недра, 1971. – 209с.
15. Певзнер М.Е. Горная экология – М.: Изд-во МГГУ, – 395с.
16. Фененко В.І. До питання рекультивації земель, порушених відкритими роботами / В.І. Фененко, В.М. Романенко, С.М. Новожилов // Екологія і природокористування: Зб. наук. праць ІППЕ – Дніпропетровськ, 2000. – Вип 2. – С. 181-183.
17. Бубнова Е.А. Классификации нарушенной и техногенной геологических сред / Е.А. Бубнова // Гео-техническая механика: Межвед. сб. науч. трудов ИГТМ НАН Украины - Днепропетровск, 2010. – Вып. 89. – С. 19-28.