

применении сухой магнитной сепарации;

б) параметров системы разработки во взаимосвязи с простиранием и глубиной залегания рудной залежи;

в) влияния технологических процессов: взрывание, экскавация, транспорт, предварительное обогащение. При этом учитываются требования потребителей к качеству концентрата.

Железорудные месторождения Кривбасса, прежде всего неокисленные железистые кварциты, добычу и переработку которых осуществляют весьма существенно, отличаются по структуре, текстуре, вкрапленности минеральных зерен, содержанию вредных и полезных компонентов. Это требует для каждого месторождения учитывать его специфику и производить квалитетную оценку для обоснования формирования технологических комплексов по предобогащению руды в карьерах.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ломоносов, Г.Г. Формирование качества руды при открытой добыче [Текст] - М., «Недра», 1975. – 224 с.
2. Новожилов, М.Г. Горногеометрический анализ и режим горных работ карьеров [Текст] / М.Г. Новожилов, Б.Н. Тартаковский, М.С. Четверик. – Киев: Наукова думка, 1971. – 144 с.
3. Мосинец, В.Н. Технология взрывания рудных уступов с сохранением геологической структуры [Текст] / В.Н. Мосинец, С.К. Рубцов // Горный журнал. - 2001. - № 12. – С. 33-38.
4. Бабий, Е.В. О качестве рудного потока при технологии предобогащения руды в карьере [Текст] / Е.В. Бабий, М.А. Синенко // Вісник Криворізького технічного університету. Збірник наукових праць.- Кривий Ріг: - 2010.- № 25.- С. 19-24.
5. Отраслевая инструкция по определению, учету и нормированию потерь руды при разработке железорудных, марганцевых и хромитовых месторождений на предприятиях Министерства черной металлургии СССР [Текст] / ВИОГЕМ. - Белгород, 1975. – 68 с.
6. Четверик, М.С. Технология предобогащения в карьерах как перспективное направление добычи бедных руд [Текст] / М.С. Четверик, Е.В. Бабий // Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників – 2007».- Дніпропетровськ. Національний гірничий університет. - 2007. - С. 246-253.
7. Бабий, К.В. Технологія передзбагачення руди в кар'єрі як напрямок зниження негативного впливу на навколишнє середовище [Текст] // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції.- Кривий Ріг: ДП «НДГРІ», 2010.- С. 97-98.
8. Кретов, С.И. Совершенствование технологии переработки руд Михайловского месторождения [Текст] / С.Л. Губин, С.А. Потапов // Горный журнал, 2006. - № 7. – С. 71-75.

УДК [622.002.68:502.53].001.33

Е.А. Бубнова, к.т.н.

## **КЛАССИФИКАЦИИ НАРУШЕННОЙ И ТЕХНОГЕННОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД**

В статті наведено класифікації порушених господарською діяльністю людини земель, геологічного середовища і сформованого техногенного геологічного середовища.

## **CLASSIFICATIONS OF A VIOLATED AND TECHNOGENIC GEOLOGICAL ENVIRONMENTS**

In article classifications of a violated of the soils by economic activities of the mankind, a geological environment and a formed technogenic geological environment are resulted.

Природная среда Украины и ее ресурсы благоприятны для развития хозяйственной деятельности. Естественные ресурсы страны разнообразны и богаты, и они давно и интенсивно используются человеком, что привело к значительным изменениям природной среды под влиянием хозяйственной деятельности.

Общее состояние геологической среды зависит от установления правильного соотношения между проведением хозяйственной деятельности человека и ограниченными возможностями природно-ресурсного потенциала ряда регионов. Проблема совместимости хозяйственной деятельности с состоянием природной среды на сегодняшний день стоит повсеместно. Современное состояние геологической среды Украины определяется видами ее хозяйственного использования.

Анализ последствий развития техногенных процессов весьма сложен по той причине, что собственно техногенное начало может сопровождаться цепочкой последующих природных событий. Иначе говоря, первичные техногенные воздействия могут вызвать к жизни процессы, которые правомерно определить как природно-техногенные или техногенно-природные. Сложность их прогнозирования состоит в том, что эти природно-техногенные процессы могут быть существенно сдвинуты во времени, а нередко и в пространстве по отношению к воздействию источнику техногенеза.

Законом Украины «Об охране земель» (Закон № 962-IV от 19.06.2003 г.) система мероприятий в области охраны земель включает мониторинг и создание банка данных о состоянии земель и грунтов. Выполнение данных мероприятий вызывает определенные трудности в связи с тем, что не вполне точно определено понятие «нарушенные земли». Согласно вышеуказанному Закону нарушенные земли – это земли, которые потеряли свою хозяйственную и экологическую ценность из-за нарушения грунтового покрова вследствие производственной деятельности человека или действия природных явлений.

Согласно ГОСТ 17.5.1.01-83 нарушенные земли – это земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима и образованием техногенного рельефа в результате производственной деятельности человека.

Поскольку в процессах антропогенной трансформации важную роль играет

уничтожение естественного растительного и почвенного покрова, уменьшение биоразнообразия, снижение плодородия почв, снижение продуктивности пастбищ, нарушение геологической основы ландшафтов, нерациональное использование биоресурсов, качественное изменение естественной структуры ландшафта при застройке, прокладке коммуникаций, масштабной добыче полезных ископаемых, под определение «нарушенные земли» попадают практически все земли на территории страны.

В связи с этим нарушенные земли можно разделить на следующие категории:

- земли, используемые в настоящее время;
- земли, не используемые в настоящее время, но которые планируется осваивать под промышленность в будущем;
- земли, которые со временем сливаются с природным ландшафтом;
- земли, для которых предусмотрена рекультивация после окончания срока использования предприятием;
- земли, для которых найдено рациональное использование без рекультивации;
- земли, нарушенные природными процессами и причинами;
- земли под городской застройкой, городские пустыри, ожидающие застройки;
- земли, нарушенные в результате непромышленной жизнедеятельности человека.

Автором предлагается классифицировать нарушенные земли: в зависимости от вида нарушения, в зависимости от причины нарушения, в зависимости от масштабов нарушения, в зависимости от факта нарушения.

1. Категории нарушенных земель в зависимости от факта нарушения:

- фактически нарушенные – те земли, которые в настоящее время, по официальным данным, классифицируются как нарушенные, включая те, которые имеют планировочные мероприятия;
- потенциально нарушаемые - те земли, которые после прекращения их нынешнего использования перейдут в категорию нарушенных, если не будут проведены эффективные восстановительные работы;
- частично нарушенные – те земли, которые были нарушены и без проведения рекультивации обрели новую форму использования, а также те земли, которые подвергаются нарушению и станут фактически нарушенными, если не будут проведены восстановительные работы.

2. Категории нарушенных земель в зависимости от причины нарушения:

- нарушенные земли в результате природных процессов;
- земли, нарушенные застройкой и коммуникациями;
- земли, нарушенные горными работами;
- земли, нарушенные объектами горнодобывающей промышленности;
- земли, нарушенные объектами другой промышленной деятельности;
- земли, нарушенные военными действиями, испытаниями оружия;
- земли, нарушенные объектами непромышленного характера;
- земли, нарушенные плохим ведением хозяйства

3. Категории нарушенных земель в зависимости от масштабов нарушения:

- локально нарушенные земли;
- регионально нарушенные земли;
- глобально нарушенные земли.

4. Категории нарушенных земель в зависимости от вида нарушения:

- земли, утратившие хозяйственную ценность;
- загрязненные земли;
- затопленные земли;
- земли, являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду;
- комбинация видов нарушения.

Поскольку земельные ресурсы и почвы являются частью природной геологической среды, для выбора оптимального направления их восстановления необходимо рассмотреть их нарушение в контексте преобразования геологической среды в результате воздействия человека.

Природная геологическая среда на протяжении веков формировалась в результате эндогенных и экзогенных процессов. В результате активной жизнедеятельности человечества природная среда разделилась на следующие категории:

- естественная геологическая среда;
- нарушенная геологическая среда;
- техногенная геологическая среда.

Нарушенная геологическая среда характеризуется:

- источником нарушения,
- формой нарушения,
- размерами нарушений,
- характером поверхности и почвенно-растительного покрова;
- вероятностью восстановления в результате рекультивации и других эффективных мероприятий.

В результате нарушенная геологическая среда классифицирована (см. табл. 1) по следующим категориям:

- по типу нарушения;
- по форме рельефа;
- по технологическим процессам, которые выполняются или приводят к нарушению;
- по возможностям восстановления и вариантам использования.

Техногенная геологическая среда характеризуется:

- формой и размерами;
- положением в пространстве и по отношению к элементам природной геологической среды и объектам жизнедеятельности человека;
- видами промышленной и хозяйственной деятельности человека, в результате которых была сформирована;
- технологическими процессами, в результате которых была создана;
- физико-механическими, химическими, гидрогеологическими и др. процессами, происходящими в ней;

- возможностью использования в промышленной и хозяйственной деятельности;

- возможностью восстановления до природного состояния;

- видом воздействия на элементы природной геологической среды, объекты промышленности и хозяйствования.

В результате техногенная геологическая среда классифицирована (см. табл. 2) по следующим категориям:

- по типу техногенного объекта;

- по форме рельефа;

- по возможностям использования.

Анализ приведенных классификаций показывает, что нарушение непосредственно почвенного покрова связано с созданием техногенной и нарушенной геологической среды. При этом значительный вклад в нарушение геологической среды и создание техногенной вносит горнодобывающая промышленность, так как горнодобывающие и перерабатывающие предприятия имеют довольно большие горные отвалы, поэтому нагрузка от них на окружающую среду соизмеримо велика.

Подобная классификация нарушенных земель, геологической и техногенной среды позволит более точно учитывать их в банке данных и предусматривать соответствующие мероприятия для восстановления и охраны почв и свойств геологической среды.

Таблица 1 - Классификация нарушенной геологической среды

Тип нарушения	Характеристика нарушения по форме рельефа	Область промышленной и хозяйственной деятельности	Технологические процессы, приводящие к нарушению	Геомеханические процессы, происходящие в нарушенной среде	Влияние на другие объекты природной геологической среды и хозяйственной деятельности	Возможные варианты использования в хозяйственной деятельности без рекультивации
1	2	3	4	5	6	7
Отработанные карьеры	выемка	Разработка месторождений полезных ископаемых и строительных материалов открытым способом	Эксплуатация, выемка, буровзрывное и механическое дробление горных пород	Деформационные процессы в массиве, оползни	Загрязнение почвенно-растительного покрова, загрязнение атмосферного воздуха, изменение рельефа, изъятие продуктивных с/х земель из севооборота, изменение гидродинамического и гидрохимического режимов подземных вод	Создание шламохранилищ, создание прудов, свалка промышленного и бытового мусора, создание отвалов вскрышных пород, создание полигона для промышленных испытаний
Провалы	выемка	Разработка месторождений полезных ископаемых подземным способом	Выемка полезных ископаемых без закладки выработанного пространства, создание и поддержание подземных горных выработок	Деформационные процессы в массиве	Изменение рельефа, нарушение транспортных коммуникаций и линий связи, изъятие продуктивных с/х земель из севооборота, изменение гидродинамического режима подземных и поверхностных вод	Создание шламохранилищ, создание прудов, свалка промышленного и бытового мусора, создание отвалов вскрышных пород

1	2	3	4	5	6	7
Прогибы	впадина	Разработка месторождений полезных ископаемых подземным способом	Выемка полезных ископаемых	Деформационные процессы в массиве, оседание земной поверхности	Изменение рельефа, нарушение транспортных коммуникаций и линий связи, изъятие продуктивных с/х земель из севооборота, изменение гидродинамического режима подземных и поверхностных вод, образование болотистых участков	Выращивание влаголюбивых с/х культур (например, рис)
Мульда сдвига	впадина	Разработка месторождений полезных ископаемых подземным способом	Выемка полезных ископаемых и поддержание горных выработок	Деформационные процессы в массиве и на земной поверхности (оседание, растяжения, сжатия, уплотнение, разуплотнение массива и т.д.)	Изменение рельефа, нарушение транспортных коммуникаций и линий связи, изъятие продуктивных с/х земель из севооборота, изменение гидродинамического режима подземных и поверхностных вод, образование болотистых участков; разрушение, деформации зданий и сооружений	Создание прудов в участках дна мульды сдвига
Выемка земляная	выемка	Извлечение пород, грунтов и почв для сооружения насыпей, рекультивации	Выемка, экскавация	Деформационные процессы в массиве, сдвигание, смещение, уплотнение и разуплотнение горных пород	Изменение рельефа, изменение гидродинамического режима подземных и поверхностных вод, изъятие с/х земель	Для складирования промышленных и бытовых отходов, создание искусственных прудов

1	2	3	4	5	6	7
Депрессионная воронка	впадина	Разработка месторождений полезных ископаемых и строительных материалов открытым и подземным способом; проведение и поддержание выработок, туннелей, скважин	Выемка полезных ископаемых, обнажение водоносных горизонтов, строительство и эксплуатация сооружений на земной поверхности и в массиве, откачка подземных и поверхностных вод	Оседание, обезвоживание	Обезвоживание водоносных горизонтов, изменение продуктивности с/х земель, оседание земной поверхности	-
Оползни		Разработка месторождений полезных ископаемых и строительных материалов открытым и подземным способом; складирование пород в отвалы и хвостохранилища	Выемка полезного ископаемого (строительных материалов), буровзрывное дробление пород, отвалообразование, заполнение шламохранилищ	Сегрегация, деформационные процессы в массиве, сдвигание, смещение, уплотнение и разуплотнение горных пород	Деформации массива. Формирование аварийно-опасных для жизни и деятельности человека участков	-
Сооружения	постройка	Строительство, любая промышленность	-	Уплотнение и разуплотнение пород массива, обезвоживание	В зависимости от типа, класса сооружения и др.	В зависимости от типа, класса сооружения и др.



1	2	3	4	5	6	7
Депрессионная воронка	впадина	Разработка месторождений полезных ископаемых и строительных материалов открытым и подземным способом; проведение и поддержание выработок, туннелей, скважин	Выемка полезных ископаемых, обнажение водоносных горизонтов, строительство и эксплуатация сооружений на земной поверхности и в массиве, откачка подземных и поверхностных вод	Оседание, обезвоживание	Обезвоживание водоносных горизонтов, изменение продуктивности с/х земель, оседание земной поверхности	-
Оползни		Разработка месторождений полезных ископаемых и строительных материалов открытым и подземным способом; складирование пород в отвалы и хвостохранилища	Выемка полезного ископаемого (строительных материалов), буровзрывное дробление пород, отвалообразование, заполнение шламохранилищ	Сегрегация, деформационные процессы в массиве, сдвигание, смещение, уплотнение и разуплотнение горных пород	Деформации массива. Формирование аварийно-опасных для жизни и деятельности человека участков	-
Сооружения	постройка	Строительство, любая промышленность	-	Уплотнение и разуплотнение пород массива, обезвоживание	В зависимости от типа, класса сооружения и др.	В зависимости от типа, класса сооружения и др.

Таблица 2 - Классификация техногенной геологической среды

Тип техногенного объекта	Характеристика техногенного объекта по форме рельефа	Область промышленной и хозяйственной деятельности	Технологический процесс, приводящий к формированию	Геомеханические процессы, происходящие при формировании техногенной геологической среды	Влияние на другие объекты природной геологической среды и хозяйственной деятельности
1	2	3	4	5	6
Отвал внутренний	Насыпь в выемке (заполнение)	Открытые горные работы	Складирование, отвалообразование	Сегрегация, уплотнение массива, изменение режима подземных и поверхностных вод, деформационные процессы, оползни	Загрязнение земель, водной среды, атмосферы; проседание и уплотнение пород основания
Отвал внешний	Насыпь	Открытые и подземные горные работы; перерабатывающая промышленность;	Складирование, отвалообразование	Сегрегация, уплотнение массива, изменение режима подземных и поверхностных вод, деформационные процессы, оползни,	Изыятие продуктивных с/х земель, загрязнение земель, водной среды, атмосферы; проседание и уплотнение пород основания, подтопление, заболачивание
Временный отвал (бурт)	Насыпь	Открытые и подземные горные работы; перерабатывающая промышленность; транспорт; строительство	Складирование, отвалообразование	Сегрегация, уплотнение массива, изменение режима подземных и поверхностных вод, деформационные процессы, оползни,	Загрязнение земель, водной среды, атмосферы; подтопление, заболачивание

1	2	3	4	5	6
Шламохранилище	Насыпь в выемке (заполнение)	Перерабатывающая промышленность; теплоэлектростанции	Складирование, заполнение	Сегрегация, изменение режима подземных вод	Загрязнение земель, водной среды, атмосферы; просадка лессовых грунтов, подтопление, заболачивание; изменение рельефа
Хвостохранилище	Насыпь в выемке (заполнение)	Перерабатывающая промышленность	Складирование, заполнение	Сегрегация, изменение режима подземных вод	Загрязнение земель, водной среды, атмосферы; просадка лессовых грунтов, подтопление, заболачивание, изменение рельефа
Насыпь земляная	Насыпь	Транспорт; строительство	Складирование	Сегрегация, уплотнение	Изъятие с/х земель, изменение рельефа, просадка лессовых грунтов, подтопление
Искусственные водохранилища	Выемка (заполнение)	Горнодобывающая и перерабатывающая промышленность, энергетические, водохозяйственные и с/х комплексы и др.	Откачка подземных вод, слив вод для осветления и отстойки	Изменение режима подземных и поверхностных вод	Изъятие с/х земель, изменение рельефа, изменение режима подземных и поверхностных вод