**Екологічні наслідки гірничо - видобувної діяльності людини**

Реферат студентки ФПН – 2 Францевої Анастасії

**Вступ**

Гірничовидобувні комплекси як вельми суттєва частина господарських перетворень беруть у зміні балансу речовини, структури і енергії планетарних сфер виключно активну участь.

Природні зміни рельєфу і рельєфоутворюючих відкладів є передумовами виникнення екологічних і природоохоронних проблем. Найхарактерніші риси сучасного гірничого виробництва з точки зору екології :

— розробка сировини у таких масштабах і темпах, що ставиться під загрозу існування людини ( ріст вироблених просторів, просідання поверхні, вилучення земель під відвали, порушення гідрологічного режиму грунтових і підземних вод, їх мінералізація понад допустимого вмісту та ін. ).

концентрація гірничих підприємств і організацій у крупномасштабні комплекси. Наприклад, в Кансько – Ачинському вугільному басейні обсяг видобутку передбачається довести до декількох сотень мільйонів тонн вугілля на рік. Такого ще не було у світовій практиці. За останні 20 років у вугільній промисловості Росії число діючих вугільних шахт скоротилось майже у 2 рази, а середньодобовий видобуток вугілля на одну шахту зріс у 1,7 раза. Звичайно, створення гірничих підприємств – гігантів має ряд позитивних сторін : ріст механізації і автоматизації робіт, продуктивність праці, зниження питомих капітальних вкладень і собівартості видобутку. Але може виявитися, що надмірна концентрація виробництва призведе до такого порушення екологічного стану і забрудненню навколишнього природного середовища, що негативних наслідків буде неможливо не тільки запобігти, але й завбачити.

Територія України характеризується складними і різноманітними природними і інженерно - геологічними умовами. Багато районів відносяться до категорії техногенно навантажених. Дія різних галузей промисловості, сільського господарства, житлового будівництва, закритої і відкритої розробки родовищ корисних копалин на одиницю площі у 10 – 15 разів вище аналогічних показників у інших регіонах. Подальший неконтрольований і некерований розвиток і дія господарського комплексу на природні об’єкти вже у близькому майбутньому може призвести до незворотних змін середовища життя людини.

Найбільшого перетворення зазнають верхня частина літосфери, атмосфера і гідросфера, трансформується або знищується основа продуктивного ландшафту — грунтовий покрив. Наприклад, тільки в Криворізькому залізорудному басейні під кар’єрами і шахтами знаходиться більше 30 тис. га. В Україні під розробку корисних копалин відведено до 150 тис. га, хвостосховищами зайнято 40 тис. га, полями фільтрації і ставами ( відстійниками ) – 30 тис. га.

Все більшої гостроти набувають питання повноти використання природних ресурсів, залучених у господарський обіг. Сьогодні тверді відходи складають 1,5 млрд. т / рік, у відвалах їх нагромаджено більше 10 млрд. т, а для їх складування зайнято більше 230 тис. га родючих сільськогосподарських земель. Крім того, у водні об’єкти щорічно скидається 20 млрд. куб. м стічних вод ( в тому числі 3,2 млрд / куб. м забруднених ).

Регіональна оцінка техногенної завантаженості території України не виконується у повній мірі. Складність її полягає у тому, що до теперішнього часу відсутні нормативи припустимої техногенної завантаженості території, показники потенційної здатності природного ( геологічного ) середовища до самовідновлення.

Встановлення поєднання інтенсивності, тривалості господарської дії, властивостей ландшафтів, їх перетвореності сприяє виробленню екологічних норм і прогнозів. П.Г. Шищенко пропонує розраховувати коефіцієнт антропогенної перетвореності за такою формулою : Кап = Σ ( ri ρі q ) n / 100, де r — ранг антропогенної перетвореності ландшафтів іm видом використання ; ρ — площа рангу, % ; q — індекс глибини перетвореності ландшафту ; n — кількість виділів у межах контуру ландшафтного регіону. Тоді Кап змінюється в межах

0 > Кап ≥ 10. Коефіцієнт різниться за ландшафтними регіонами ( табл. 1 ). Як бачимо з таблиці гірськопромислові землі займають майже ту ж площу, що і заповідні ( окрім Гірського Криму ), що є вкрай негативним показником для нормального функціонування навколишнього природного середовища. Найбільш змінені ландшафти Донецького ( К = 7,43 ), Придніпровського

( 7,52 ), Криворізького ( 7,60 ) районів, найменш — гірських районів Українських Карпат ( Полонинсько – Чорногорські Карпати — 2,88 ) і Криму

( Головний кряж — 3,27 ). На основі даного підходу складена карта антропогенної перетвореності ландшафтів. В Україні переважають Кап = 5,31. Це дуже висока напруженість природного середовища, яка потребує жорсткого нормування техногенних навантажень.

З табл. 1 ми бачимо, що площа гірничопромислових земель і заповідників практично не відрізняється ( тобто, заповідних територій недостатньо ), що є вкрай несприятливим чинником у формуванні навколишнього середовища.

Таблиця 1. Порівняння господарського використання і перетвореність ландшафтних регіонів України

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ландшафтний регіон | Види і об’єкти землекористування, % | | |
| Площа, тис. кв. км | Гірничопромислові землі | Заповід  ники |
| Україна | 603,745 | 0,1 | 0,2 |
| Лісова хвойно – широколистяна зона | 91,486 | 0,0 | 0,2 |
| Лісова широколистяна зона | 43,767 | 0,0 | 0,0 |
| Лісостепова зона | 190,556 | 0,0 | 0,0 |
| Степова зона | 193,754 | 0,1 | 0,0 |
| Сухостепова зона | 44,312 | 0,1 | 0,8 |
| Українські Карпати | 34,054 | 0,0 | 0,4 |
| Гірський Крим | 5,824 | 0,0 | 12,4 |

**Риси сучасного гірничого виробництва з боку екології**

Недостатня повнота видобування перероблюваної сировини і комплексність використання мінерально-сировинних ресурсів на усіх стадіях освоєння надр. За теперішніх умов розвитку і темпів зростання гірничої промисловості недоліки в комплексному і більш повному використанні сировини стають неприпустимим марнотратством. Кожний відсоток втрат при досягнутих обсягах виробництва веде до щорічної втрати 4,5 мільйонів тонн залізної руди, 7 мільйонів тонн вугілля і сотень тисяч тонн кольорових металів. Останнім часом намітилась тенденція скорочення або стабілізації рівня втрат корисних копалин при видобутку, про що свідчать дані табл. 2.

Таблиця 2. Рівень видобування корисних копалин з надр

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Корисні копалини | Видобування з надр, % | | | |
| 1970 | 1980 | 1985 | 1990 |
| Вугілля | 69,7 | 83,2 | 86,3 | 86,8 |
| Залізні руди | 90,2 | 94,6 | 95,3 | 94,6 |
| Руди кольорових металів | 91,2 | 91,7 | 92,5 | 93,3 |
| Калійні солі | 34,0 | 42,7 | 50,0 | 49,0 |
| Азбестові руди | 89,4 | 96,4 | 96,8 | 97,0 |

Проте на певних підприємствах рівень видобування запасів з надр досить низький. Наприклад, втрати мідних руд на рудниках Джезказганського гірничо -металургійного комбінату ( Казахстан ) складають 22 — 25 відсотків, досягаючи на нижніх горизонтах 35 –– 40 відсотків. Низький відсоток видобування з надр калійних солей і деяких інших корисних копалин.

Ще відчутніша шкода від втрат корисних компонентів при переробці : зазвичай втрати в процесі переробки мінеральної сировини у 2 – 3 рази вище втрат корисних копалин і компонентів при видобуванні. Наприклад, по залізних рудах середні втрати за 1982 рік склали : при видобування –– 5,1 %, а при переробці –– 26, тобто виявились у 5,1 раза більше перших. Для марганцевих руд це відношення досягло чотирьохкратної величини, для олов’яних руд –– 5,4, для мідних –– 1,8, для фосфоритів — 3,4. Тільки з хвостами збагачення у 1982 році пішло у відходи близько 35 мільйонів тонн заліза !

Суттєвий, а іноді вирішальний вплив на економіку гірничо - видобувних галузей справляє зниження якості мінеральної сировини. Приклад –– збільшення зольності енергетичного вугілля, яка з 1965 по 1982 рік зросла на 9,8 відсотка, а теплота згоряння знизилась на 13 відсотків. В результаті підвищення зольності кам’яного вугілля і антрациту зменшилась надійність роботи парових котлів, збільшились витрати на їх капітальний і технічний ремонт і вихід з ладу внаслідок зростання вмісту високоабразивної золи у вугіллі. Через низьку якість спалюваного вугілля впала проектна потужність теплових електростанцій. Збільшуються викиди золи в атмосферу, зростають площі землі під золовідвали, яких щорічно накопичується більше 100 мільйонів тонн. Народне господарство недоотримує декілька мільярдів кіловат - годин за рік.

Найбільш серйозною і крупною в сучасних умовах стала проблема комплексного використання відходів гірничого виробництва, які включають розкриті породи при відкритому способі розробки і відвали порід при освоєнні родовищ підземним способом, збалансовані і важкозбагачувані руди : хвости збагачення, порохи, кеки, шлаки, шлами металургійних заводів, зола теплових електростанцій. Щорічно накопичується близько 5 мільярдів тонн розкритих порід, 700 мільйонів тонн хвостів збагачення і 150 мільйонів тонн золи. З них в народному господарстві використовується в цілому не більше 2 – 4 відсотків, хоча значна частина цих відвалів придатна для виробництва різноманітних будівельних матеріалів.

В якості прикладу можна навести копальні тресту “Уралруда”, де накопичилась велика кількість відходів гірничопромислового виробництва. Вся ця маса цінної сировини практично не використовується. В той же час на Уралі діють майже 500 спеціальних кар’єрів для видобутку будівельних матеріалів. Вони часто розташовані безпосередньо поблизу кар’єрів гірничорудних і гірничо - хімічних підприємств. Собівартість будівельного щебеню, піску і гравію з відвальних порід залізорудних і вугільних кар’єрів в 2 – 4 рази нижче, ніж на спеціалізованих підприємствах, яких в країні нараховується декілька тисяч.

При величезних обсягах видобутку корисних копалин в надрах землі утворились великі пустоти — вироблені простори, правильне використання яких стає крупною народногосподарською проблемою. Здобутий досвід по створенню газосховищ, лікарень, захованню шкідливих речовин, розміщенню допоміжних і навіть основних виробництв ( наприклад, підземних заводів ) явно недостатній у порівнянні з наявними можливостями.

Різко посилюється шкідливий вплив гірничого виробництва на навколишнє природне середовище : атмосферу, гідросферу, тропосферу. Це наслідок не тільки збільшення масштабів видобування і переробки сировини, створення нових підприємств на нових площах, але й поступового акумулювання шкідливих впливів існуючих виробництв, що не мають, як правило, надійних і ефективних природоохоронних заходів і засобів.

Сумірність за масштабами виявлення і степеня дії на навколишнє середовище процесів і виробництв, створених рукою і волею людини, з природніми процесами, що протікають в природі. Прикладами тому є ядерні вибухи, масові вибухи на гірничих роботах при спорудженні гребель, насипів, перемичок, створення водосховищ при будівництві ГЕС, перевід частини стоку рік, ріст енергоозброєності, знеліснення земної поверхні.

Невизначеність і рухомість меж розповсюдження забруднювачів навколишнього середовища на планеті. Наприклад, води Дунаю, перетинаючи декілька держав, щорічно виносять у Середземне море 85 тисяч тонн ртуті, 1 тисячу тонн миш’яку та інші шкідливі речовини. З США в Канаду щорічно переноситься 2 – 3 мільйони тонн двоокису сірки. Італія ’експортує’ по повітрю більше 200 тисяч тонн сірки в Австралію і Швейцарію і 185 тисяч тонн — до колишньої Югославії. У Норвегію з півдня скидається з дощем 56 тисяч тонн сірки, тобто у 6 разів більше, ніж її виробляє сама країна.

Інтенсивний ріст відходів виробництва і споживання, що містять шкідливі для навколишнього середовища компоненти. Так, від гірничого виробництва на земній поверхні у світі вже накопичилося більше 1600 трильйонів кубометрів гірських порід і відходів переробки мінеральної сировини.

Наявність непередбачуваних великомасштабних аварійних ситуацій і явищ, що тягнуть за собою суттєве погіршення навколишнього природного середовища. З точки зору гірничого виробництва найвідчутнішим є розлив нафти з потерпілих аварію танкерів, на морських нафтовидобувних установках, з лопнутих нафтопроводів, свердловин, що розконсервувалися і т.п. Встановлено, що лише 1 тонна нафти утворює на поверхні води плівку площею від 3 до 12 квадратних кілометрів. А зараз щорічно тільки до морів і океанів надходить майже 9 мільйонів тонн нафти. Вона високотоксична, має низьку інтенсивність окислення у воді, а при 10˚ практично не розкладається. Водойми, заражені нафтою, повністю втрачають рибогосподарську цінність. У воді, що містить нафту у кількостях, менших ніж ГДК ( 0,05 міліграма на кубометр ) у 5 – 10 разів, вже гинуть ембріони риб, всі кормові організми — дафнії, молюски, гамаруси, утворюється неприємний запах. Для птаха достатньо плями нафти на грудях у 2 – 3 квадратних сантиметри, щоб вона загинула. Риби і кормові організми засвоюють своїми тканинами вуглеводні нафти, які здатні утворювати в живих клітинах канцерогени ( білкові комплекси ), які переходять в організм людини.

Гравітаційні процеси, викликані гірничою діяльністю людини :

— розробка корисних копалин впливає на селевиявлення через скид у селеві річища відвалів гірських виробок. Наприклад, виникнення селя на потоці Білоїв в с. Ділове ( Закарпаття ) було зумовлене наявністю великої кількості пухкого уламкового матеріалу в техногенних селевих вогнищах — відвалах мармурового кар’єру. Цей сель, який пройшов у 1970 р., нагадував за консистенцією глинистий розчин, в якому перекочувались брили мармуру діаметром до 1,8 – 2,5 м. В результаті було занесене камінням, мармуровою кришкою і багнюкою 17 садиб і 3 га посівів, пошкоджено декілька будинків. Інша модифікація формування селя — захоплення потоків готової продукції кар’єрів ( щебеню, вапнякових блоків ). Такий процес спостерігали в Криму на р. Бодраку коло с. Скалистого, а також на р. Аян – Даре поруч із с. Фрунзенського ;

морська абразія може бути спричинена умовами, що виникають у зв’язку з інженерною і господарською діяльністю людини, — будівництво у береговій зоні гідротехнічних та інших споруд, днопоглиблювальні роботи і обладнання морських каналів, вилучення морських нанесень з акумулятивних тіл і дна для будівничих цілей, зменшення виносу нанесень ріками при перекритті їх греблями, обладнання відвалів розкритих порід на підводному береговому схилі ;

основна причина розвитку суффозійно – карстових деформацій ( просідань і провалів ) — зниження рівня вод під дією надмірного водовідбору або водовідливу під час гірничих робіт. Особливо небезпечні ситуації, коли рівень підземних вод зміщується з неконсолідованого покриву у закарстовану товщу. В районах інтенсивного техногенного навантаження зниження рівня вод і концентрація стоку часто співпадають. Провально – просадочні деформації під дією цих факторів розповсюджені на багатьох ділянках Подільсько – Буковинської, Західно – Поліської, Північно – Східної, Донбаської і Рівнинно – Кримської карстових областей ;

зміни водообміну і активізація карсту під дією гірничих робіт. В зоні зчленування південно – західної окраїни Східно – Європейської платформи з Передкарпатським крайовим прогином провадиться у великих масштабах видобуток самородної сірки, гіпсу, глин та інших корисних копалин в умовах карбонатно – сульфатного карсту в неогенових відкладах. У природно – історичних умовах в карбонатно – сульфатній міоценовій товщі переважають напірні води із сповільненою циркуляцією. Для забезпечення відкритих гірничих робіт провадиться інтенсивний водовідлив, добовий обсяг якого може досягати 100 тис. куб. м / доб ( Язовське сірчане родовище ) і навіть 288 тис. куб. м / доб ( Миколаївський кар’єр глин ). При цьому рівнева поверхня підземних вод знижується на десятки метрів ( до 90 м на Язовському родовищі ), вогнища розвантаження перетворюються на вогнища живлення, відбувається перехоплення поверхневого стоку ( частина поглинених річкових вод тут досягає 25 % водовідливу ), формуються великі депресійні вирви площею до 100 кв. км ( Язовське родовище ) і навіть до 400 кв. км

( Кривське родовище гіпсу ), різко збільшується швидкість руху підземних вод ( до 2,5 км / доб на Язовському і до 10,2 км / доб на Миколаївському родовищі ). В результаті різкої активізації водообміну, до якого залучені поверхневі води і води суміжних водоносних горизонтів, зростає агресивність підземних вод, збільшується проникність карстуючих порід за рахунок корозійного розширення тріщин і порожнин і вимивання з них заповнювача, відбувається провалоутворення з порушенням покрівної товщі і деформаціями земної поверхні, руйнуванням споруд і комунікацій. Інтенсивність розчинення сульфатних порід підземними водами, яка складає 0,2 – 0,4 мг / ( доб\*кв. см ), у природно – історичних умовах досягає 1,3 мг / ( доб\*кв. см ) ( Язовське родовище ) і навіть 28,2 мг / ( доб\*кв. см ) ( Миколаївське родовище ) в умовах техногенної активізації карсту.

Значна активізація соляного карсту відбувається в результаті дренажу надсольових вод і розсолів на Калушському родовищі калійних солей

( Передкарпаття ) і на Солотвинському родовищі кам’яної солі ( Закарпатська карстова область ), великого провалоутворення під час видобутку солі підземними виробками і розсолпромислами в Бахмутській котловині

( Донбаська карстова область ) ;

негативний вплив на середовище карстових печер справляють гірничовидобувна діяльність ( розробка вмісних порід з руйнуванням або повним знищенням печер, зміна водообміну під час водовідливу ), гідротехнічне будівництво, будівництво.

Забруднення довкілля — значна доля вини припадає

на мінерально – промисловий комплекс

Дія гірничого виробництва на природне середовище починається з геологорозвідувальних робіт.

Тут можна виділити наступні види порушення навколишнього середовища :

геомеханічні ( зміна природної структури гірського масиву, рельєфу місцевості, поверхневого шару землі, грунтів, в тому числі вирубка лісів, деформація поверхні );

гідрогеологічні ( зміна запасів, режиму руху, якості і рівня грунтових вод, водного режиму грунтів, винесення в ріки і водойми шкідливих речовин з надр землі );

хімічні ( зміна складу і властивостей атмосфери і гідросфери, в тому числі підкислення, засолення, забруднення вод, збільшення фототоксичних елементів і воді і повітрі );

фізико – механічні ( забруднення повітря, його підігрів, зміна властивостей грунтового покриву та ін. );

шумові перешкоди, вібрація грунтів і гірського масиву, викиди породи при вибухах; погіршення видимості в атмосфері та інші можливі явища, які супроводжують гірничі розробки і негативно впливають на довкілля.

Вирубка лісів і порушення рослинності спричиняються у місцях відкритих розробок, під час накопичення на поверхні розкритих порід і відвалів мінеральної сировини, під час прокладки доріг і будівництві споруд для обслуговування гірничодобувного підприємства.

Порушення земної поверхні відбувається під час розкриття корисних копалин у місцях створення кар’єрів, розташування стовбурів шахт і надшахтних споруд, під час підземного видобутку корисних копалин внаслідок просідання поверхні ( табл. 3 ). Наприклад, в Естонії під час видобутку горючих сланців камерними системами розробки загальна площа оголення крівлі досягла 45 квадратних кілометрів і щорічно збільшується на 4 квадратні кілометри. При цьому відбувається просідання поверхні на 1,6 – 1,8 метри. Западини, що утворюються, заповнюються водою. Подібне явище спостерігається і в Прикарпатті під час розробки калійних солей. Водойми, що там утворилися, досягають глибини 3 метрів !

Таблиця 3. Зміна середньої глибини гірничих робіт за галузями ( за даними Ю.А.Чернєгова )

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Галузі  промисловості | Відкритий видобуток | | | Підземний видобуток | | |
| 1970 | 1975 | 1980 | 1970 | 1975 | 1980 |
| Вугільна пр-ть | 82 | 96 | 104 | 356 | 409 | 457 |
| Залізна пр-ть | 146 | 164 | 199 | 526 | 553 | 601 |
| Буд. матеріали | 178 | 185 | 188 | — | — | — |

Гірничі розробки порушують гідрогеологію грунтів, ведуть до збільшення обсягу стоку рудничних і шахтних вод, які несуть значні кількості забруднювачів : хлористі сполуки, сірчану кислоту, розчинні солі заліза, марганцю, міді, цинку, нікелю та ін. Особливо небезпечні для людини важкі метали : кадмій, молібден, нікель, цинк, ванадій, телур, берилій, а також метали – отрути : ртуть, селен, миш’як, свинець.

Характерно, що важкі метали, які випали на грунт, вільно переміщуються разом з водою і часто концентруються у донних відкладах. Наприклад, біля берегів Флориди на відстані 1 кілометру мулу міститься 1,4 граму свинцю, що в тисячу разів більше, ніж в нормальних природних умовах. Виявилося, що навіть ртуть, яку вважали нерозчинною у воді, при випаданні в осад на дно водойми розкладається бактеріями і разом з ними потрапляє у їжу риб, а через них — в організм людини, викликаючи важке захворювання, назване ’мінемітою’ за назвою японського селища, де ця хвороба вперше була виявлена. Особливо відчутної шкоди природі завдають гірничі підприємства, що застосовують підземні ядерні вибухи і так звані геотехнологічні засоби видобування корисних компонентів з надр, в тому числі підземне вилуговування.

Порушення гідрології грунтів природно веде до зниження врожайності оброблюваних культурних площ, прилягаючих до гірничих відводів, де ведеться видобуток корисних копалин. При відкритому способі розробки навколо кар’єрів збільшується депресійна вирва, скорочується живлення водними розчинами грунтового шару зі всіма випливаючими наслідками. Так, в районі КМА зона активного впливу відкритого видобутку розповсюджується на 5 — 15 кілометрів. Поблизу кар’єрів в радіусі 1,5 –– 2 кілометрів врожайність полів знизилась на 30 — 50 відсотків внаслідок підлуговування грунтів до pH = 8, збільшення в них у 2 –– 3 рази шкідливих домішок металів, які випадають з газопилових викидів і скорочення живлення водою.

Забруднення атмосфери під час ведення гірничих робіт відбувається головним чином за рахунок пилу і газів, які утворюються під час вибухів, а також природного газовиділення на шахтах і копальнях. Підраховано, що в середньому у світі щорічно під час проведення вибухів виділяється близько 8 мільйонів тонн газів, що значно менше природного газовиділення, оскільки тільки на вугільних родовищах в атмосферу потрапляє більше 90 мільйонів тонн метану.

Радіоактивність. Під час видобутку сировини на уранових і торієвих шахтах, як і під час добутку звичайної руди, утворюється багато пилу, але цей пил радіоактивний. Він і радіоактивні гази, що виділяються, можуть виявитися в атмосфері під час вентилювання шахт. На збагачувальних фабриках уранова руда дробиться і розпилюється, і в повітря може потрапляти не тільки радіоактивний пил, але й отруйні речовини : ванадій, миш’як, селен та ін.

З наведеного огляду є зрозумілим вплив гірничого виробництва на довкілля. Значення цього фактора з часом буде зростати.

**Екологія гірничих робіт в Україні**

В багатогалузевому індустріальному господарстві України використанню промислових відходів приділяється недостатня увага, внаслідок чого до теперішнього часу не визначені критерії і не розроблені рекомендації для їх оцінки. Діючі розробки мають фрагментарний характер і вузьковідомчу спрямованість, не дивлячись на те, що ряд об’єктів вивчено на стадії геологорозвідувальних робіт.

На території України розробляється понад 4500 родовищ корисних копалин, діє близько 2000 підприємств з видобутку, збагачення та переробки різноманітної мінеральної сировини. В процесі виробничої діяльності підприємств гірничорудної, вугільної, хімічної, металургійної промисловості, теплоенергетики та ін. Утворюються різноманітні і не рідко багатотонажні промислові відходи, як-то : золошлаки, металургійні шлаки, породи скельної та м’якої вскриші, вмісні породи і породи вуглевидобутку, відходи вуглезбагачення, хвости сухої і мокрої магнітної і немагнітної сепарації, кам’яні відсіви, карбонатний пил, фосфогіпс, дефекат, відходи збагачення нерудних матеріалів, стічні води, відходи виробництва будівельних матеріалів.

Агрегатний стан відходів може бути твердим, рідким, пилогазовим ( газоподібним ). Тверді відходи поділяються на розкривні, вмісні, шахтні породи, хвости і відходи збагачення, шлаки, відсів, пил, огарки, тверді залишки і відклади. Рідні відходи — це розчини, емульсії, суспензії, шлами, органічні розчинники, використані масла, смоли, жири, стічні води. Газоподібні відходи поділяються на газ, дим, пил.

Відходи за методами переробки розподіляються на наступні групи :

відходи, які підлягають повторному використанню у власному і суміжному виробництві ;

відходи, які направляються для одержання інших цінних продуктів ;

відходи, що підлягають попередній обробці перед складуванням або захованням ;

відходи, які складуються або скидаються в навколишнє середовище без попередньої обробки.

В процесі основного виробничого циклу на гірничовидобувних, гірничозбагачувальних, металургійних, хімічних, каменедробильних, вапнякових, цукрових комбінатах, на шахтах і вугільних розрізах, теплових електростанціях утворюються щорічно 600 – 660 млн. куб. м ( або близько 1,5 млрд. т ) твердих промислових відходів. При цьому в процесі видобутку корисних копалин на розкривних та підготовчих роботах у відвали переміщується 500 млн. куб. м піщаних, глинистих та скельних порід. Внаслідок первинної переробки, збагачення видобутої рудної, гірничорудної, вугільної і т. п. Маси утворюється 75 – 80 млн. куб м, а внаслідок вторинної ( тобто в ході металургійної, хімічної та ін. Переробок ) –– 20 млн. куб. м відходів.

Всього в Україні в теперішній час у відвалах промислових підприємств знаходиться 7 – 7,6 млрд. куб. м всіляких відходів, в тому числі : 4,8 млрд. куб.м золошлаків, порід вуглевидобутку і вуглезбагачення ; 11,6 млрд. куб. м металургійних шлаків, розкривних порід гірничорудних і гірничодобувних комбінатів ; 0,6 млрд. куб. м відходів хімічної і харчової промисловості ; 0,5 млрд. куб. м відходів видобутку та виробництва будівельних матеріалів.

Щорічно обсяг забруднення, що припадає на 1 кв. км площі території України, навіть без врахування рівня утилізації, в 6,5 разів вищий, ніж в США і в 3,2 рази вищий, ніж в країнах Європейського економічного співтовариства ( ЄЕС ). Кожного року в Україні накопичується більше відході промисловості, ніж в 12 країнах ЄЕС разом взятих. За орієнтовними розрахунками обсяг накопичених відходів до 2000 року наблизиться до 25 – 30 млрд. куб. м ( табл. 4 ).

Таблиця 4. Стан річного виходу, використання та накопичення мінеральних відходів на території України

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Адміністративні одиниці ( республіка, області ) | Площа відвалів, га | Річний вихід відходів,  млн. куб. м | Обсяг річного використання відходів,  млн. куб. м | Накопичені обсяги відходів,  Млн. куб. м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Республіка Крим | 17 | 0,1 | 0,05 | 1,52 |
| Вінницька | 985 | 6,21 | 1,94 | 26,33 |
| Волинська | 251 | 1,93 | 0,23 | 35,14 |
| Дніпропетровська | 18331 | 245,08 | 50,86 | 2013,4 |
| Донецька | 12284,7 | 127,6 | 22,82 | 2771,14 |
| Житомирська | 2187,7 | 15,82 | 6,7 | 71,2 |
| Закарпатська | 27,5 | 0,48 | 0,23 | 3,89 |
| Запорізька | 1175,3 | 2,18 | 0,51 | 63,3 |
| Івано – Франківська | 384,2 | 5,94 | 2,37 | 86,81 |
| Київська | 146 | 1,3 | 0,16 | 32,51 |
| Кіровоградська | 953,6 | 10,71 | 1,72 | 128 |
| Луганська | 4819,2 | 32,21 | 4,56 | 596,27 |
| Львівська | 4591,5 | 48,95 | 3,52 | 1054,2 |
| Миколаївська | 39,3 | 0,58 | - | 3,12 |
| Одеська | 160,6 | 0,26 | 0,6 | 5,34 |
| Полтавська | 4440,6 | 40,59 | 3,86 | 591,8 |
| Рівненська | 276,9 | 2,41 | 0,69 | 24,65 |
| Сумська | 63,5 | 0,84 | 0,46 | 6,98 |
| Тернопільська | 74,8 | 1,34 | 0,36 | 10,45 |
| Харківська | 512,4 | 2,64 | 0,38 | 11,09 |
| Херсонська | 90 | 1,55 | 0,52 | 0,76 |
| Хмельницька | 201,8 | 5,43 | 1,93 | 95,46 |
| Черкаська | 796,5 | 1,28 | 0,59 | 8,67 |
| Чернігівська | 224 | 0,12 | 0,19 | 1,46 |
| Чернівецька | 94,6 | 0,12 | 0,09 | 0,43 |
| ВСЬОГО | 53128,4 | 554,67 | 105,33 | 7643,92 |

Територія України має складні фізико – географічні умови. Особливості її розташування і атмосферних процесів зумовлюють значну повторюваність небезпечних і стихійних ( особливо небезпечних ) метеорологічних явищ, які необхідно враховувати при формуванні певного рівня екологічного становища України. Так, сильний вітер, викликаючи підйом і переніс великої кількості пилу і піску, зумовлює забруднення атмосфери шкідливими хімічними і радіоактивними речовинами. Тумани, як продукти конденсації, підвішені у повітрі, підсилюють накопичення шкідливих домішок і викликають небезпечне забруднення атмосфери. Опади призводять до очищення атмосфери від домішок. В той же час кислотні дощі сильно забруднюють довкілля. Великий вплив на формування екологічного становища регіону мають і інші стихійні явища –– грози, град, ожеледь – приморозеві відклади.

Райони ведення інтенсивних гірничих робіт — Донбас, Криворіжжя, Львівсько – Волинський вугільний басейни — зазнають процесів зсуву поверхні. Межі розповсюдження деформацій на поверхні визначаються за глибиною і площею виробок з урахуванням умов залягання порід і наявності тектонічних порушень. Емпіричні дані спостережень дозволяють встановити швидкість протікання процесу зсуву і кінцеву стадію його розвитку.

Всі промислові і громадські наземні і підземні об’єкти, штучні і природні водойми, які потрапляють в зони впливу підземних виробок, зазнають зміни, підлягають пошкодженням, руйнуванням, ускладненням, що порушують їх нормальний режим, і підлягають охороні.

Розвиток схилових гравітаційних процесів у вищезгаданих регіонах України являють собою серйозну інженерно – геологічну і еколого – геологічну проблему. Гравітаційні рухи на схилах викликають руйнування інженерних об’єктів, житлових і промислових будинків, призводять до втрати цінних угідь, ускладнюють освоєння територій, потребують великих витрат на виконання заходів, пов’язаних з інженерною підготовкою і інженерним захистом. Тільки для укріплення 1 км зсувного берегу Чорного моря в районі Одеси необхідно 3 – 5 млн. руб. ( на 1993 р. ).

В еколого – геологічному плані схилові гравітаційні процеси несприятливо впливають на стан грунтового шару, сприяють розвитку регресивної ерозії і змиву грунтів, замулюванню і забрудненню водойм, а укріплюючі заходи на підводному схилі іноді порушують водообмін і умови існування біоти.

Схилові гравітаційні процеси виступають у тісному зв’язку з процесами вивітрювання, ерозії, абразії ( взагалі, головні місця розвитку обвалів і осипів, обумовлених вивітрюванням, ерозією, господарською діяльністю – обриви, круті голі схили, прибережні абразійні кліфи ), контролюються тектонічним режимом території, вельми чутливі до сейсмічних впливів, дії кліматичних факторів, господарської діяльності. Тому їх вивчення потребує розвитку мережі опорних пунктів для збору різноманітної інформації про стан схилів, створення спеціальних стаціонарів.

Традиційно складною задачею лишається оцінка і утилізація твердих порід відвалів. З одного боку, вони повинні бути оцінені як корисні копалини, з іншого — як забруднювачі довкілля. Шлях — залишати породи під землею, у відробленому просторі або використовувати як будматеріали та інша сировина. Зола електростанцій зараз у всьому світі використовується для покриття доріг. У цьому напрямі можна зробити набагато більше.

Особливо в плані екології, пов’язаною з гірничовидобувною промисловістю, геологічними пошуками і розвідуванням, постають питання катастрофічних непередбачуваних явищ — самозаймання вугілля у лаві, несподівані викиди вугілля і порід, вибухи у вугільних шахтах. Шкода економічна і екологічна від цих явищ часом непоправна, особливо при людських жертвах. Є цифри розмірів збитків від пожеж у шахтах. За три роки ( 1987 – 1989 ) вони склали 28 млн. руб.

Радикально вирішити проблему прогнозу і боротьби з раптовими викидами і вибухами у вугільних та інших шахтах і виробках можна на засадах нової моделі. Геолого – геохімічна ( вибухова ) модель раптових викидів і вибухів у своїй основі відрізняється від відомих тим, що причина провокування і розвитку процесу розглядається у зв’язку із самовільним розкладанням критичних концентрацій в шарі і забої ненасичених енергомістких сполук, перш за все ацетилену. Розроблена і запропонована для гірського масиву, вона також може пояснити причини катастроф, пов’язаних із вибухами і пожежами на нафтових і газових свердловинах, на нафто- і газопроводах.

Екологічні проблеми у вугільних басейнах України залежать від технічного рівня шахт. Його оцінка була зроблена у зв’язку із формуванням Програми розвитку Донецького басейну до 1995 р. Застаріле морально і фізично обладнання, застаріла технологія, недостатня механізація і автоматизація процесів вуглевидобутку — всі ці фактори не сприяють покращанню умов роботи шахтарів, якості продукції і екологічного стану. Науково – дослідницькі роботи недостатньо ефективні. Вони повинні проводитись у напрямі комплексного вивчення вугілля, вмісних порід, супутніх корисних копалин і токсичних компонентів, що містяться в них, у напрямі пошуків закономірностей розповсюдження супутніх копалин і шкідливих компонентів.

Запущеність шахтного фонду Донбасу очевидна. Він найстаріший у країні. Кожна третя шахта працює більше 50 років і тільки 23 шахти ( або 8,3 % ) експлуатуються менше 20 років. За весь післявоєнний період було реконструйовано менше одної третини з нині діючих шахт.

Більше ніж на третині шахт Донбасу розробляються шари, небезпечні за раптовими викидами вугілля і газу. Статистика останніх десяти років показала, що в басейні в середньому щорічно відбувалося 300 газодинамічних явищ, більшість з них ( 208 ) – у підготовчих забоях, менше ( 92 ) – в очисних. Більше 40 шахтошарів у 21 шахті схильні до гірничих ударів. До 2000 р. передбачається їх збільшення до 110 – 115 шахтошарів.

Ефективні сучасні засоби видобутку вугілля для тонких і вельми тонких шарів практично нерозроблені. Забої обладнані морально застарілим обладнанням. Використання в цих умовах технічних засобів видобутку вугілля для шарів великої потужності не вирішило проблеми інтенсифікації видобутку вугілля, а лише погіршило його якість за рахунок засмічення ( збільшення зольності, а отже, неутилізованих відходів ) від присічки вмісних порід.

**Експлуатація залізорудних родовищ.**

Екологічний стан стрімко погіршується ( ймовірно, непоправно ) внаслідок : відторгнення родючих земель під гірничі відводи ( копальні, кар’єри, шахти, відвали, шламосховища і т. д. ) ;

порушення природних гідрогеологічних режимів підземних і поверхневих водотоків, зневоднення великих територій, підтоплення великих площ, засолення грунтів, погіршення якості питних, грунтових і відкачуваних вод та ін. ;

запилення, загазованості повітряного басейну і потрапляння у сферу життя людини ( у води, грунти, повітря ) шкідливих хімічних сполук важких металів, сірки, азоту, вуглеводню, оксидів заліза, кремнію та ін.

Значні зміни навколишнього середовища відбулися у Криворізькому залізорудному басейні. Екстенсивна експлуатація родовищ залізних руд у басейні протягом довгого часу зумовила катастрофічне порушення еколого – геологічного стану у величезнім регіоні. У м. Кривому Розі на вузькій смузі протяжністю більше 100 км відмічена рекордна концентрація гігантських гірничовидобувних і переробних підприємств, де проживає близько 1 млн. людей. На долю кожного з них припадає майже дві тони шкідливих промислових викидів, в результаті чого м. Кривий Ріг вийшов на одне з перших місць у колишньому СРСР з онкозахворювань. Місто виявилося перед перспективою екологічного коллапсу.

Відторгнення родючих земель під гірничі відводи. Постійне нарощування потужностей гірничовидобувних підприємств, орієнтованих на видобування з надр лише одного заліза, призвело до того, що до кінця 1980-х р. р. з гірничої маси, що видобувається, яка складає близько 500 млн. т/ рік, на металургійний переділ спрямовується близько 100 млн. т. Решта частина є відходами виробництва і йде у відвали і хвостосховища, які розміщуються на великих площах, раніше зайнятих родючими землями. В теперішній час у хвостосховищах знаходиться близько 2,5 млрд. т шламів, які займають площу 7,1 тис. га. Середній вміст заліза в них 15 %. Кар’єри в басейні займають 3,9 тис. га. Площа під відвали розкритих порід і некондиційних руд за останні п’ять років збільшилась на 7,5 % і до 1990 р. складала 6 тис. га. Висота відвалів в середньому складає 60 – 70 м, хоч деякі з них досягли вже стометрової відмітки. Довжина їх 3 – 4 км, ширина 1,5 – 2 км. Проектуються відвали висотою 120 м. Для наочності відвали Криворізького басейну можна представити у вигляді відсіченої піраміди з стороною основи 7,75 км і висотою 70 м . Загальна площа відчужених земель до 1990 р. досягла 69,8 тис. га, тоді як площа рекультивованих земель не перевищує 700 га, тобто близько 1 %.

Дані щодо розподілу площ гірничих відводів у Криворізькому басейні наведені у табл. 5, з якої випливає, що останнім часом відбувається незначне відчуження земель під різні об’єкти гірничовидобувної промисловості. Це свідчить про те, що можливості екстенсивного розширення відтворення вичерпані. Продовження даної технічної політики експлуатації залізорудних родовищ призведе до кризового становища, яке буде виражене у різкому зменшенні обсягів видобутку, не дивлячись на великі запаси залізних руд у басейні.

Таблиця 5. Відчуження земель у Криворізькому басейні ( в тис. га ) під об’єкти гірничовидобувної промисловості

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Розподіл земель по об’єктах | 1985 р. | 1986 р. | 1987 р. | 1988 р. | 1989 р. | 1990 р. |
| Гірничий відвід | 34 | 34,3 | 34,5 | 35 | 34,8 | 35,8 |
| Промислове будівництво | — | — | — | 14,9 | 14,9 | 15,3 |
| Відвали | 5,6 | 5,5 | 5,1 | 5,3 | 5,3 | 6,0 |
| Хвостосховища | 7,5 | 7,3 | 7,2 | 7,2 | 7,2 | 7,1 |
| Кар’єри | 3,6 | 3,6 | 3,9 | 3,9 | 4,0 | 3,9 |
| Зона обвалення | — | — | — | 2,9 | 1,7 | 1,7 |
| Всього | 50,7 | 50,7 | 50,7 | 69,2 | 67,9 | 69,8 |

Прочерк в таблиці — немає даних.

Порушення природного гідрогеологічного режиму підземних і поверхневих водотоків. З шахт і кар’єрів Криворізького басейну щорічно відкачують близько 50 млн. куб. м високомінералізованих вод. В середньому мінералізація цих вод складає 12 г / л, іноді вона досягає 28 – 30 і навіть 46 г / л ( шахта ’Родина’, горизонт 610 м ). В Криворізькому басейні із збільшенням глибини відпрацювання багатих залізних руд спостерігається і збільшення степеню мінералізації підземних вод. Шахтні води, особливо хлоридо – натрієві, завдають значної шкоди не тільки Криворізькому гірничовидобувному регіону, але й сільськогосподарським угіддям півдня України. Шахтні води накопичуються у шламосховищах гірничозбагачувальних комбінатів, використовуються в процесі збагачення, а також скидаються у р. Інгулець. Частково ці води дренуються у залягаючі нижче вапняково – піщанисті відклади сармату і мігрують на величезні відстані, засолюючи родючі грунти і поверхневі прісні води півдня України.

У 1987 р. в р. Інгулець було скинуто 19 млн. куб. м, а в 1989 р. — 11,8 млн. куб. м шахтних вод. Мінералізація річкової води складає 2,1 – 2,4 г / л, під час залпових викидів досягає 6 – 13 г / л, що робить її непридатною для зрошування. В результаті скиду високомінералізованих хлоридо – натрієвих шахтних вод глибоких горизонтів Кривбасу під загрозою виявилося водопостачання м. Миколаєва. Почалось засолення земель рисосіючої зони на півночі Херсонської області. Поблизу м. Кривий Ріг вже зараз виведені з ладу 14 тис. га зрошуваних заплавних земель. Якщо на них сіяти тільки пшеницю, то навіть за врожайності 50 ц / га це значить, що щорічно ми втрачаємо 70 тис. т зерна.

Води, що акумулюються в шламосховищах, безперервно дренуються у підстилаючі осадові породи, викликаючи підтоплення і засолення родючих земель. За даними ВІОГЕМ, дренаж вод з мінералізацією 4 – 5 г / л з шламосховища Інгулецького гірничозбагачувального комбінату ( ІнГіКо ) складає 14,4 млн. куб. м. З цієї кількості 13,3 млн. куб. м перехоплюються і повертаються дренажною системою у шламосховище, а 1,2 млн. куб. м вод безповоротно втрачаються. Частина цих вод – 0,5 млн. куб. м – потрапляє у р. Інгулець, а 0,7 млн. куб. м сарматськими вапняками мігрує у напрямку Причорноморської западини. У селах, розташованих південніше шламосховища ІнГоКо на 10 – 30 км, вода в колодязях стала непридатною для пиття.

Із шламосховища Центрального гірничозбагачувального комбінату ( ЦГіКо ) дренуються високомінералізовані шахтні води у Карачунівське водосховище – основне джерело питної води у Криворізькому басейні. На основі багаторічних спостережень ( хімічні аналізи води ), які проводяться співробітниками міської санітарно – епідеміологічної станції м. Кривий Ріг, встановлено, що мінералізація вод у водосховищі за рік зростає у середньому на 0,1 – 0,15 % г / л. Гострота ситуації якоюсь мірою згладжується сильними весняними повенями, що відбуваються час від часу, під час яких об’єм води у Карачунівському водосховищі поновлюється на 60 – 75 %, як, наприклад, це було у 1978 і 1987 р. Природна відновлювальна здатність річкової екосистеми давно вичерпана.

Загальний обсяг дренажу вод із шламосховищ гірничозбагачувальних комбінатів у Криворізькому залізорудному басейні, які потрапляють у ріки і засолюють поля, за попередніми даними, оцінюється у 14 – 20 млн. куб. м / рік. Це явище неминуче призведе до екологічної катастрофи – різкому погіршенню якості питних вод в регіоні ( населення більше 1 млн. людей ) і виведенню з ладу родючих земель півдня України.

Крім цього, криворізькі очисні споруди переробляють 350 тис. куб. м стічних вод щодобово ( 127,5 млн. м / рік ), які потрапляють у р. Дніпро не до кінця очищеними. А з Дніпра знову потрапляють для споживання у м. Кривий Ріг, стаючи ще брудніше.

Запилення і загазованість повітряного басейну. Викиди газу і пилу в атмосферу — неминучі наслідки сучасної технології видобутку залізних руд відкритим способом. Кар’єри, відвали і хвостосховища тільки одного гірничозбагачувального комбінату щорічно забруднюють атмосферу 35 – 39 тис. т пилу.

Відвали Криворізького басейну в залежності від висоти ( 45 – 105 м ) виділяють за рік 42 – 65 тис. куб. м пилу. Шламосховища додають ще 30 – 70 тис. т залізо – кварцового пилу.

Масовий вибух в кар’єрі призводить до утворення газопилової хмари об’ємом 15 - 20 млн. куб. м. З неї протягом 2 – 5 годин в радіусі до 2 – 6 км випадає від 200 до 500 т пилу. Тільки від масових вибухів в кар’єрі п’яти гірничозбагачувальних комбінатів, які проводяться через кожні 7 – 10 діб, на місто випадає щоденно до 500 т пилу, який складається з оксидів заліза, кремнію та інших хімічних елементів. Під час вибухових робіт у нас використовується в основному тротил, від якого вже давно відмовилися у всьому світі. Внаслідок цього у газопиловій хмарі утворюється великий об’єм токсичних газів ще й від тротилу.

Загальні річні викиди пилу і газу в атмосферу від стаціонарних джерел по Криворізькому басейну визначені у 1,2 – 1,8 млн. т, що складає 1,5 – 2,4 т на кожного мешканця м. Кривий Ріг. Місто буквально потопає в газопиловому смозі, склад якого наступний ( в тис. т ) : пил — 207, CO — 902, SO2 — 98, NO2 — 37, NH3 та ін. — 2. Забруднення повітряного і водного басейну міста вже вийшло з – під контролю.

Всі вище згадані чинники не могли не позначитися на здоров’ї людей, які населяють цей регіон. Кількість професійних захворювань у м. Кривому Розі серед робітників гірничо – рудної промисловості в 20 – 30 разів вище, ніж в Україні в цілому. Природний приріст населення за 15 років ( 1974 – 1989 ) знизився з 8,1 до 3,7 чоловік на 1000 чоловік ; дитяча смертність на 5 – 7 % вище, ніж в середньому по Україні. Мешканців пенсійного віку менше, ніж по Україні, а також і по Дніпропетровській області. За онкозахворюваннями легень м. Кривий Ріг вийшов на перше місце в колишньому СРСР.

**Пошуки, розвідка і розробка нафтових і газових родовищ.**

Під час пошуків, розвідки і розробки нафтових і газових родовищ значною мірою порушується екологічний баланс надр, грунтового покриву і повітря. Забруднювачами є промивна рідина, буровий шлам і бурові стічні води, пально – мастильні матеріали, флюїди під час аварійного фонтанування і випробування свердловин, інтенсивні нафтогазопрояви, викликані порушенням стану консервації покладів вуглеводів, герметичності свердловин і т. ін.

Зупинимося на аварійних викидах нафти, газу і води. Вони відбуваються, як правило, в зонах розвитку аномально високих пластових тисків За останні 30 років в Україні відбулося 86 аварійних викидів нафти, газу і води ( В Дніпровсько – Донецькій западині – 43, Передкарпатському регіоні – 28 і в Причорноморсько – Кримському – 15 ), які іноді супроводжувалися пожежами, людськими жертвами, виселенням людей з населених пунктів, втратою свердловин і природних ресурсів, виведенням з ладу значних ділянок родючих земель і величезними матеріальними витратами на їх ліквідацію. Більшість з них відбулося в розвідувальних свердловинах внаслідок порушення технології буріння і випробовування і лише 20 % з причин, що не залежать від виконавців робіт. Під час аварійних викидів пластові флюїди проникають в усі проникні пласти на шляху руху. Відбувається їх змішування. При цьому забруднюються джерела питної води. В атмосферу викидається велика кількість отруйних речовин ( CO2, H2S, SO, SO2 та ін. ), які при конденсації пари і високомінералізованої води, яка викидається на поверхню, випадають на земну поверхню. Викинута продукція розповсюджується в атмосфері на значні відстані в аерозольному вигляді, засмічує луки, пасовища, ріллю. З викинутої суміші на грунтовий покрив рясно випадають солі, нафтопродукти, буровий розчин з хімічними реагентами.

Аварійне фонтанування нафтогазоводяної суміші може тривати від декількох діб до 2 – 3 років ( наприклад, свердловина 61 Степова – 132 доби, сверд. 6 Павловська – 194 доби, сверд. 125 Глинсько – Розбишівська – 197 діб, сверд. 10 Матвіївська – 453 доби, а сверд. 35 Західно – Хрестищенська –– 661 доба.

Загазованість території розроблюваних родовищ нафти і газу. Загазованість території виникає внаслідок порушення правил охорони надр і проявляється, як правило, в межах родовищ, іноді розповсюджується на відстані, що вимірюються кілометрами. Небезпечність загазованості полягає в тому, що вуглеводні метанового ряду у певних пропорціях з повітрям утворюють вибухонебезпечні суміші, а окремі вуглеводневі сполуки токсично діють на живі організми і при заміщенні частини кисню у повітрі викликають задушшя. Шляхами проникнення газів виявилися покинені шурфи, колодязі і свердловини, через які з другої половини ΧІΧ ст. здійснювався видобуток нафти і озокериту.

Дегазація територій може бути досягнута декількома шляхами. Один з них – використання частини ліквідованих, контрольних і нагнітальних свердловин в якості дегазаційних.

**Екологічно виправдані шляхи ведення гірничих робіт**

В індустріальних видобувних та металургійних регіонах багато труднощів виникає у реалізації збалансованого розвитку ( наприклад, проблема Пітсбурга в США у 70-х роках ). Це пов’язано з об’єктивними процесами виснаження надр та зниженням ефективності видобутку та переробки сировини. Слід також узяти до уваги, що за зміни кон’юнктури ринку на менш сприятливу, видобувному підприємству дуже важко змінити вид сировини, що видобувається. Життя у гірничовидобувних регіонах обтяжене екологічними проблемами. Під час розробки моделі збалансованого розвитку таких регіонів варто пам’ятати, що в сучасних розвинутих країнах стосунки природи і суспільства характеризують три різні ситуації.

Перша охоплює ті території, де ще залишилися острівці незайманої природи. Тут мусимо свої дії спрямовувати на охорону територій від антропогенного тиску. Тоді маємо певні шанси зберегти біорізноманіття та мати резервуар для його поповнення у місцях, де воно деградоване. Такі території у сучасних розвинутих країнах становлять менш ніж 10 % від загальної площі.

Друга ситуація склалася там, де внаслідок діяльності людини довкілля деградувало, і відбувається порушення перебігу природних процесів. Ця ситуація має розвиток у розвинутих країнах на площах більших, ніж 50 % від загальної. Для відновлення рівноваги у природі потрібно провадити рекультивацію ландшафтів, відновлення заплав та річищ, охорону боліт та найбільш постраждалих представників фауни та флори. Загалом, йдеться про зменшення антропогенного тиску на довкілля.

Для третьої ситуації характерним є незворотний перехід довкілля з природного до антропогенного стану. Мабуть, найбільш масштабним прикладом такого явища слід вважати Нідерланди. Сучасні міські конгломерати такі, як Нью – Йорк, Токіо, Москва, теж, мабуть, відповідають ситуації незворотних змін у природі. Сюди належать також регіони давньої інтенсивної розробки і переробки корисних копалин : Рур, Сілезія, Кривбас, Донбас тощо. Який шлях до збалансованого розвитку має бути у цій ситуації ? За інерцією кошти вкладають у відновлення природи, але не треба забувати, що зміни дійсно незворотні.

Розглянемо на прикладі Криворізького залізорудного басейну риси незворотних змін у довкіллі. Спробуємо ці перетворення деякою мірою відбити за допомогою таблиці 6.

Таблиця 6. Ландшафтні зміни у Криворізькому залізорудному басейні

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Антропогенні об’єкти | Кількість | Площа | Середні розміри | | | Висота або глибина, м | Пояснення |
| Маса, Млн. т | Довжи-на, км | Ширина, км |
| Відвали | 27 | 70 | 5000 | 2,3 | 1,0 | 60 – 100 | Кількість великих відвалів орієнтована |
| Кар’єр | 10 | 50 | 900 | 2,5 | 1,8 | 300 – 360 | В графі ’маса’ вказано видобуток руди |
| Шахти | 15 | 7 | – | – | – | 1300 |  |
| Зона обвалення | 8 | 14 | – | 80 | 2 – 3 |  | Вказана загальна довжина всіх локальних зон |
| Шламо-  сховища |  | 80 | 3500 / 60 | 2,0 | 3,0 | 25 - 30 | Чисельник : рідкі відходи. Знаменник : мінералізована вода |

Оголені поверхні бортів кар’єрів мають загальну площу, що обчислюють у десятки кв. км. Об’єми порожнин та виробок за час більш як сторічного підземного видобутку руди перевищують 100 млн. куб. м. Це сприяє підвищенню інтенсивності витоку радону з надр. Порівняно з фоновими значеннями на північній околиці регіону вони вище більш, ніж на 120 %, а в середньому по Кривбасу –– на 30 – 80 %.

Відвали, розташовані у регіоні, накопичують повітряну вологу. Ось чому на їхніх схилах на висоті 10 – 30 м від сухої поверхні степу росте очерет, а з підошви іноді починають вибиватися струмки. Акумулюючи вологу з повітря, відвали суттєво впливають на добові коливання вологи у повітрі регіону.

Протягом одного покоління відбулися зміни у гравітаційному та магнітному полі. З надр вилучено безповоротно більш, ніж 1,3 млрд. т залізної руди, тобто 500 – 550 млн. т заліза, що не може не вплинути на перебіг геохімічних процесів.

Можливо, сукупність цих змін вплинула на процеси, які відбуваються в атмосфері регіону. Встановлено, що у повітрі міста відбуваються періодичні коливання концентрації шкідливих речовин, таких як оксиди азоту, фенол, окис вуглецю, оксиди сірки. Ці коливання несинхронні. Максимуми різних складників не співпадають у часі, хоча й мають спільний період 2 – 3 роки. Встановлено, що це явище не пов’язане з обсягом продукції, що виробляють підприємства – забруднювачі, а також з сонячною активністю. Отже, в антропогенному повітрі також маємо нові штучні процеси.

Згадані приклади переконують, що рельєф, гідросфера, надра, повітря у гірничовидобувному регіоні мають певні відмінності від природного стану. Повернення параметрів до природного стану принципово неможливе. З цим погодились після певних дискусій і учасники ряду конференцій “Довкілля і здоров’я урбанізованих регіонів Центральної та Східної Європи” ( Сілезія, 1992 – 1994 ) та колоквіуму “Надзвичайні екологічні ситуації” ( Кривий Ріг, 1993 ).

Отже, внаслідок незворотних змін у стані довкілля шлях до збалансованого розвитку гірничовидобувного регіону через охорону або відновлення природи стає малоймовірним.

Раціональне використання багатств земних надр, і в першу чергу енергетичної сировини, повинно базуватися на комплексній геологічній оцінці всіх компонентів продукції, що видобувається. У цьому величезний резерв підвищення якості наукових і геолого – пошукових робіт, а також продуктивності гірничовидобувної промисловості. Тому концепція комплексної оцінки всіх видів корисних копалин для раціонального безвідходного використання повинна стати визначальною, основою економічної і екологічної стратегії.

Важливий і багатообіцяючий напрямок в області комплексної розробки родовищ твердих корисних копалин — суміщення процесів видобутку і збагачення з розміщенням основних виробництв під землею. Зараз підготовлені проекти створення підземних гірничо – металургійних комбінатів на базі Кременчуцького і Полтавського залізорудних родовищ, причому в останньому випадку збагачувальну фабрику передбачено спорудити на глибині 800 — 1000 метрів від поверхні. Всі відходи залишаються в надрах, а на поверхню видається лише готова продукція. Навколишнє середовище практично не забруднюється.

Максимально повне використання органічного палива від видобутку до переробки повинно бути зорієнтованим на наступне. На нафтових і газових родовищах і досі залишаються величезними резерви збереження первинного продукту, що видобувається. Попутний газ і газоконденсат використовується лише частково. Факели продовжують горіти не тільки в окремих районах Заполяр’я, але і на Україні. Досить багато вуглеводнів втрачається і під час аварій на свердловинах. Крім того, технологія виготовлення нафтопродуктів у нас залишається найбільш відсталою у порівнянні із світовим рівнем і навіть з рівнем країн, що розвиваються. Так, вихід високооктанових палив з одиниці об’єму нафти у нас складає всього 15 %, тоді як заводи сусідньої Туреччини цей показник довели до 40 – 45 %.

Величезні втрати під час видобутку, транспортування і переробки твердого палива. Гостро постає проблема, як одна з найбільш актуальних при періодично виникаючих енергетичних кризах, про максимально повне використання вугільних і горючесланцевих вуглеводнів у народному господарстві ( поряд з іншими домішками, у тому числі мінеральними ) як попутного продукту, який видобувають у величезних кількостях і який забруднює атмосферу, згубно впливає на живі системи.

Щорічне використання відходів видобутку та переробки мінеральної сировини становить близько 105 млн. куб. м, в тому числі розкривних попутно видобутих порід –– 22 млн. куб. м, відходів збагачення — 50 млн. куб. м, відходів переробки — 30 млн. куб. м, відходів теплових електростанцій –– 3 млн. куб. м. Утилізація річного виходу промислових відходів становить близько 12 %. До відома зазначимо, що в розвинутих країнах використання подібних відходів значно ширше і осягає 60 – 65 %. Порівняння не на користь України, але воно свідчить про великі можливості розширення та збільшення обсягів утилізації відходів в Україні ( табл. 3 ).

Екологічна ситуація в Україні досягла такого стану, коли вже необхідні інтенсивні спеціалізовані роботи з метою встановлення властивостей, складу, умов, утворення та накопичення промислових відходів, способів нейтралізації негативного впливу наслідків розробки родовищ корисних копалин і діяльності гірничопереробних промислових підприємств на природні середовища, створення нових та використання наявних технологій переробки гірничопромислових та ін. відходів на будівельні, дорожні, полімерні матеріали.

Наукові розробки та накопичений практичний досвід свідчать, що використання відходів видобутку і переробки є не тільки надзвичайно необхідне екологічно, але й економічно вельми прибуткове. На ряді підприємств окупність капітальних вкладень досягається за 1,5 – 2 роки. З відходів мінеральної сировини в Україні може бути створений значний перелік будівельних матеріалів, магнієві та сірковмісні добрива, вапнякові та гіпсові меліоранти. З відходів додатково можна одержувати також значну кількість вугільного палива, чорних, кольорових, рідкісних металів, флюсів, що важливо в умовах існуючого гострого дефіциту названих матеріалів. Однак ці сприятливі можливості практично не використовуються і це завдає великої шкоди економіці та серйозно ускладнює екологічну ситуацію в багатьох промислових районах ( табл. 3 ).

Основна маса промислових відходів, які утилізуються, використовуються для засипки відпрацьованих кар’єрних площин, забутовки підземних гірничих виробок, рекультивації порушених орних і пасовищних земель. Процес переміщення видобутої гірської маси розкривних і вмісних порід у відпрацьовані площини набув широкого розвитку в гірничорудних і вуглевидобувних районах. Зворотній засипці та забутовці піддаються багато відкритих і особливо підземних виробок в Донбасі, Придніпров’ї, Поліссі, на Волині, в Криму. Неглибокі кар’єри засипаються в усіх районах України.

При цьому в процесі засипки використовуються не тільки пусті породи, які інакше застосовувати не можна, а й такі види промислових відходів, які можна переробляти на корисну продукцію. Однак технічний рівень добування і застосування цих відходів недостатній, щоб налагодити більш раціональне їх використання.

Скельні розкривні породи в Кривбасі і Кременчузі, опалені пісковики ртутного комбінату в Микитівці, металургійні шлаки заводів Донбасу, Придніпров’я, Побужжя та інших промислових районів є хорошим матеріалом для виробництва високотривкого будівельного шляхового щебеню.

Як дорожно – будівельний матеріал майже повсюдно використовується кам’яний відсів, що утворюється в процесі каменедробіння та каменеобробки. Виробництво щебеню з розкривних скельних порід ще не набуло широкого розвитку на промислових підприємствах України, в зв’язку з чим обсяги відвалів цих відходів продовжують зростати. Очевидно, тут доцільно врахувати позитивний досвід утилізації металургійних шлаків, відходів вуглезбагачення та каменедробіння.

Досить інтенсивно утилізуються в Україні глинисті розкривні породи, що утворюються в процесі видобутку багатьох корисних копалин. Зокрема, розкривні глини марганцевих родовищ Нікопольського рудного району надходять до керамзитових заводів Дніпропетровської, Запорізької, Харківської, Сумської, Черкаської областей і ефективно застосовуються для виробництва керамзитового гравію та керамзитового піску.

Значні обсяги золошлакових відходів ряду теплових електростанцій також використовуються в промисловості будівельних матеріалів. Для виготовлення глинозольної та золосилікатної цегли, керамзитозолобетону, пористих заповнювачів бетонів та ін. застосовуються золошлаки і золи Бурштинської, Ладижинської, Курахівської, Вуглегірської ГРЕС, Калужської, Черкаської ТЕС та ін. Треба зазначити, що застосовування золошлаків в значних обсягах можливе лише після додаткового їх вивчення на вміст радіоактивних і токсичних компонентів.

Відходи вуглезбагачення з успіхом застосовуються на багатьох цегельних заводах як паливний, вигораючий, коректуючий додаток при виготовленні глиняної цегли, стенових ефективних блоків, цегли керамічної.

На окремих підприємствах відходи вуглезбагачення використовуються як основний сировинний компонент.

Застосовування золошлакових відходів вуглезбагачення дає змогу одержувати високотривку будівельну продукцію.

Використання промислових стоків ( в тому числі гальванічних ) не налагоджено, проте встановлено високий вміст в них окремих кольорових, рідкісних металів.

Наостанок хочеться навести слова доктора Живаго : “Мне невероятно, до страсти хочется жить, а жить ведь значит всегда порываться вперед, к высшему, к совершенству и достигать его” .

**Список литературы**

Панфилов Е.И. Проблемы комплексного освоения недр. Н-п серия «Науки о Земле», 3’90, Москва, «Знание», 1990

Світ у долонях. Щоквартальний громадський ілюстрований екологічний журнал, 1 ( 3 ) / 1997

Экологическая геология Украины. Справочное пособие, Киев, «Наукова думка», 1993

Інформаційний бюллетень про стан екологічного середовища України за 1992 – 1993 роки. Київ – 1994 р., випуск 13.

Монин А.С., Шишков Ю.А. Глобальные экологические проблемы. Н-п серия «Науки о Земле», 7’90, Москва, «Знание», 1990

Радкевич Е. Наш дом – Земля. Эврика, Москва, «Молодая гвардия», 1988