

структур Бірючих та Обіточних (1:100 000), детальні – проектується в межах Північно-Казантипського, Східно-Казантипського та Північно-Булганакського родовищ (1:50 000) та в межах структур Бірючих та Обіточних (1:50 000). В Індольському прогині будуть проведені деталізаційні роботи на розвіданих об'єктах, в тому числі – 3Д.

Роботи, які будуть проведені в 2000-2010 рр., дають підстави прогнозувати до 2010 р. в українському секторі Азовського моря ряд родовищ вуглеводнів: Західно-Бірюче і Північно-Бірюче в Північноазовському прогині, Літологічне і Мисове-1 в Індоло-Кубанському прогині та інші.

Подальше вивчення і реалізація нафтогазового потенціалу Азовського моря повинні бути комплексними, незважаючи на різницю в поглядах на походження нафти і газу, різні геотектонічні теорії та концепції. Визначальними при пошуках вуглеводнів є структурно-тектонічні критерії нафтогазоносності.

### Література

1. Програма освоєння вуглеводневих ресурсів українського сектора Чорного і Азовського морів (резюме) / Керівники розробки

Є.М.Довжок, П.Ф.Шпак, М.К.Ільницький – К.: Держнафтогазпром, 1996. – 22 с.

2. Нові родовища нафти і газу в акваторіях Чорного і Азовського морів / М.І.Євдошук, М.К.Ільницький, В.П.Клочко, М.П.Мельничук // Вісник НАН України. – 1999. – №8. – С. 21-22.

3. Нові відкриття родовищ вуглеводнів – реалізація потужного потенціалу нафтогазоносності акваторій Чорного і Азовського морів / М.І.Євдошук, М.К.Ільницький, В.П.Клочко, П.М.Мельничук // Нафт. і газ. пром-сть. – 2000. – №1. – С. 9-11.

4. Расширение потенциала нефтегазоносности акваторий Черного и Азовского морей / Н.И.Евдошук, Н.К.Ильницкий, П.Н.Мельничук, В.П.Клочко // Геология нефти и газа. – 2000. – №2. – С. 2-5.

5. Атлас родовищ нафти і газу України Південний нафтогазоносний регіон. Т. VI / Б.І.Денєга, С.М.Захарчук, В.С.Іванишин та ін. – Львів: Українська нафтогазова академія, 1998. – 222 с.

6. Нефтегазоносный потенциал акватории Азовского моря. Серия “Нефтегазоносный потенциал акваторий Черного и Азовского морей. Т. I. / Довжок Е.М., Бялюк Б.О., Клочко В.П. и др. – К.: Украинский нефтегазовый институт, 1995. – 166 с.

УДК 551.131

## ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ГІРНИЧИХ КОМПЛЕКСІВ УКРАЇНИ З ВРАХУВАННЯМ ДОСВІДУ ФРАНЦІЇ

Г.І.Рудько, Л.Є.Шкіца (ІФНТУНГ, Івано-Франківськ)

*В статті проведена оцінка екологічної ситуації основних гірничопромислових районів України та рекомендовані природоохоронні заходи для гарантії безпечного розвитку даної галузі. Показаний підхід до вирішення аналогічних проблем у Франції та розвиток гірничої екології у цій державі, оскільки це держава, яка має науково-методичну та правову базу для усунення негативних впливів на довкілля і схожа з Україною за розмірами території та рівнем забезпечення сировинною базою.*

Одночасно з розвитком гірничої промисловості необхідно розв'язувати проблеми охорони навколишнього середовища, оскільки ґрунт, вода, повітря, які виступають безпосередніми факторами технологічного процесу, зазнають несприятливої трансформації, і тільки зниження або усунення негативних наслідків гарантує екологічну та економічну безпеку. Отже, тільки шляхом екологізації виробничих процесів та впровадженням

*Article deals with evaluation of ecological situation of main mining areas of Ukraine and gives recommendations towards environmental protection for insurance of safe development of this industry. Article depicts the approach towards decision of resemble problems in France and development of mining ecology in this country because this is the country which possesses scientific-methodical and legal basis for overcoming of negative influences on environment and is much like Ukraine in territory dimensions and in reserves of raw materials.*

при цьому маловідходних технологій можна забезпечувати техногенно-екологічну безпеку довкілля в межах зон впливу гірничопромислових комплексів. При вирішенні таких комплексних завдань було б доцільно вивчати досвід інших держав.

В цьому плані Франція є добрим прикладом для переймання досвіду, оскільки країна пройшла різні стадії розвитку та функціонування цієї галузі, на власному досвіді навчи-

лась усувати негативні явища від гірничої діяльності. На сьогодні це – держава, яка має науково-методичну та правову базу для усунення негативних впливів діяльності на довкілля. За рівнем забезпечення сировинною базою, за розмірами територій, Україна та Франція – це держави, які можна порівнювати в плані підходів до вирішення проблем в галузях видобутку та переробки корисних копалин.

Великий вплив на формування сучасної правової бази Франції мали інциденти і катастрофічні явища, пов'язані зі старими закритими шахтами та кар'єрами, які закінчили свою діяльність до Другої світової війни або й раніше. Наприклад, закрита шахта з видобутку вапняку в Паризькому регіоні спровокувала провал житлового будинку, дороги, а також загибель людей. Цей інцидент змусив науковців, гірників задуматись над питаннями довготривалої стабілізації землі після закриття шахти. Випадок зі зсувами землі зовнішніх відвалів наштотував на думку скуппульозного прорахунку стабілізації зовнішніх відвалів при необхідності проведення реабілітаційних робіт для досягнення стійкого кута. Після забруднення підземних вод під час прориву хвостосховища детально вивчалась геологічна структура території, на якій планувалось зберігати відходи збагачувального виробництва. Забруднення річкових вод важкими металами після проходження атмосферних вод через відвали, у складі яких містились ці хімічні елементи, змусили робити детальний хімічний аналіз відходів, а за необхідності й очищення. Ліквідаційні та стабілізаційні роботи потребували значних матеріальних затрат і, як наслідок, сьогодні проводяться детальний прорахунок і передбачення негативного впливу на навколишнє середовище на стадії проектування.

Прикрі інциденти підтвердили необхідність серйозного наукового підходу в гірничій справі й в інших галузях матеріального виробництва до екологічної безпеки довкілля. У 70-х роках почав свій розвиток новий науковий напрямок – гірничо-екологія. Охорона довкілля є головним пріоритетом держав, але поки вирішення цих проблем є на різних стадіях розвитку. Екологічна наука в Україні почала розвиватись кілька років тому. В цьому і полягає принципова різниця між Україною та Францією.

Інша відмінність – в резерві мінеральних ресурсів і, як наслідок, експлуатаційний рівень гірничих комплексів. Гірничо-промислове – це структура, яка має обмежений період функціонування. Час існування можна поділити на такі стадії: проектування, реалізація проекту, оптимальне функціонування, ліквідація і післяліквідаційний період. На сьогодні

нішній день всі французькі гірничі підприємства з видобутку уранових руд, кам'яного вугілля, золота перебувають на стадії ліквідації та реабілітації або на стадії переобладнання і підготовки території для іншого типу діяльності. Тільки видобуток будівельної мінеральної сировини знаходиться на різних стадіях функціонування. В Україні гірничо-промислові комплекси є на різних стадіях функціонування, але з кожним роком збільшується кількість тих, що підлягають ліквідації.

Україна – це держава, насичена мінеральними ресурсами. На її території розвідано 7667 родовищ 94-х видів корисних копалин. Наша країна володіє великими запасами залізних, марганцевих, титанових уранових та цирконієвих руд. До розряду високоякісних відносяться вугільні, каолінові, калійні родовища. Значними є запаси кам'яної солі, самородної сірки, флюсової сировини вогнетривких глин, скляних пісків, бентонітів, цементної сировини та ряду інших видів корисних копалин.

Але протягом останніх 10-15 років якість мінерально-сировинної бази в Україні постійно знижувалась як внаслідок виснаження кращої частини запасів, так і через відсутність адекватного їх приросту. Це закономірний і невідворотний процес, що є загальним для всіх країн з розвиненим мінерально-сировинним комплексом. Тому за наявності достатніх абсолютних розмірів запасів в Україні все більше проявляється їх економічна обмеженість, тобто невпинне зростання матеріальних і трудових витрат на одержання сировини та палива. Це пов'язано з ускладненням гірничо-геологічних умов розробки родовищ, наростання екологічних проблем.

З точки зору забезпеченості більшістю традиційних видів мінеральної сировини і твердого палива стан ресурсної бази на перспективу 10-20 років оцінюється як задовільний. Мережа діючих гірничо-промислових підприємств базуватиме свою діяльність на освоєних родовищах, але на більшості з них гірничо-геологічні умови розробки з часом можуть погіршуватись та накопичуватимуться екологічні проблеми. Розглянемо стан цього питання в рамках основних гірничо-промислових районів України.

#### *Донецький гірничо-промисловий район*

З початку 90-х років в Донбасі працювало 255 шахт, на яких видобувалось вугілля понад 200,0 млн.т/рік. За цей час виведено з ладу декілька десятків шахт, а видобуток вугілля становить тільки 73,0 млн.т/рік, що сталося внаслідок різкого зменшення потужності шахт.

Практично на всіх шахтах видобуток вугілля проводився з повним обваленням покривних гірських порід, що зумовлювало

порушення 40-60-метрової їх товщі (по вертикалі) з формуванням в ній зяючих тріщин, утворенням брил, уламків порід.

Порушений гірський масив майже повністю здренований внаслідок гірничих робіт, що призвело до зниження рівня ґрунтових вод і принципів порушень їх балансу на великій площі. Все це зумовило різке порушення геодинамічних та гідродинамічних умов басейну.

Скид мінералізованих і забруднених шахтних вод в ріки негативно впливає на якість підземних вод. Так, більш як на 10 водозаборах підземних вод, розміщених в заплаві р.Лугань, в яку скидаються шахтні води з 70 шахт в об'ємі 5,0 м<sup>3</sup>/с з мінералізацією понад 3,0 г/л, мінералізація підземних вод підвищилась з 0,5-0,8 г/л до 1,1-1,6 г/л. Крім того, у водах цих водозаборів з'явилися забруднюючі і шкідливі елементи.

Одним з найзначніших проявів впливу гірничих робіт на геологічне середовище є просідання денної поверхні над очисними виробками, яке в середньому охоплює майже 50% площі гірничих робіт. Це означає, що загальна площа просідання в Донбасі становить близько 7500-8000 км<sup>2</sup>. З процесом просідання денної поверхні внаслідок наближення до неї рівня ґрунтових вод тісно пов'язане підтоплення будівель та споруд, що супроводжується руйнуванням останніх, підтопленням погребів та фундаментів, створенням невеликих мілких озер. Все це провокує також заболочування та засолення ґрунтів, а ті, в свою чергу, негативно впливають на екологічні чинники у гірничопромислових районах.

Шахтні води часто містять небезпечні хімічні елементи. З шахтними водами в річкову мережу Донбасу надходить кожної секунди солей 8,0 кг (2,6 млн.т/рік) і завислих твердих речовин 1,2 кг (4,5 т/рік). Вплив такого чинника призвів до замулення русел річок. Дуже сильний негативний вплив мають накопичувачі різних відходів виробництва та відвали порід шахт і збагачувальних фабрик.

При виведенні вугільних шахт із експлуатації вплив їх на навколишнє середовище залишається той же, що і в період експлуатації. Основним при цьому залишається подальше погіршення якості річкової води внаслідок скиду шахтних вод.

З метою зменшення негативного впливу гірничих робіт на довкілля рекомендується виконувати такі природоохоронні заходи:

- 1) впроваджувати більш досконалі технології з видобування вугілля;
- 2) організувати демінералізацію шахтних вод;
- 3) поліпшити роботу ставків-відстійників, що забезпечило б скид в річкову мережу шахтних вод, якість яких відповідає б нормативним вимогам;

4) підробку річкової мережі здійснювати тільки за умови виконання застережних природоохоронних заходів;

5) виведення вугільних шахт із експлуатації проводити тільки на основі врахування характеру та інтенсивності впливу цього процесу на довкілля;

6) налагодити в басейні міжвідомчу режимну спостережну мережу як частину загального моніторингу.

#### *Львівсько-Волинський вугільний басейн*

Львівсько-Волинський вугільний басейн охоплює північну частину Львівської та південно-західну частину Волинської областей. В 1978 році видуботок вугілля в басейні становив 15,0 млн.т, в 1992 тут працювало 18 шахт загальною потужністю 8,4 млн.т, а на початок 1998 року – 12 шахт.

Водоприви в вугільні шахти формуються здебільшого за рахунок природних запасів підземних вод карбону. Шахтні води містять літій, кадмій, стронцій, йод, залізо, бром, бор. Якість шахтних вод, що скидаються в річкову мережу, а також інтенсивність їх негативного впливу на річкові води переважно визначаються ефективністю роботи очисних споруд, конкретно в цьому басейні ставків-відстійників. Треба відзначити невисоку ефективність цих технічних споруд у зв'язку з тим, що процеси демінералізації, флоатації, флокуляції на них не проводяться.

Об'єм порушень гірських порід в басейні становить близько 50,0 км<sup>3</sup> і ступінь порушеності гірського масиву в межах шахтних полів в середньому становить понад 25%. Вміст токсичних елементів в породах відвалів становить (г/т): молібдену – 22,5; міді – 24,0; свинцю – 94,0; цинку – 150,0; хрому – 24,0; літію – 34,0; ванадію 144,0; кобальту – 20,8.

Технічні зміни навколишнього середовища в басейні мають різноманітний характер і відзначаються значною глибиною ураження. Видобуток та переробка кам'яного вугілля провокує просідання денної поверхні, які є причиною деформації річкових русел і зміни їх профілю. Інтенсивне просідання поверхні над гірничими виробками супроводжується підтопленням значних територій, заболоченням ґрунтів. Під впливом териконів, скиду шахтних вод, накопичувачів, відстійників, а також підтоплення та заболочення ґрунтів води басейну виявилися забрудненими на площі 1700 км<sup>2</sup>.

Забрудненість ґрунтових вод під впливом гірничих робіт не могла не позначитися на якості підземних вод в межах депресійних воронок водозаборів. В басейні спостерігається практично суцільне забруднення ґрунтів і ґрунтових вод.

З метою хоча б часткової ліквідації наслідків негативного впливу вуглевидобувної промисловості на навколишнє середовище басейну та запобігання цього явища на перспективу пропонується виконати такі основні природоохоронні заходи:

- 1) налагодити постійну роботу дренажних систем;
- 2) продовжити роботи з підсипання ґрунту на площах просідання денної поверхні над гірничими виробками, але породи з відвалів не використовувати з метою запобігання забруднення і засолення ґрунтових та річкових вод;
- 3) налагодити ефективну роботу ставків-відстійників шахтної води;
- 4) виконати роботи з рекультивації териконів та відвалів;
- 5) переобладнати систему питного водозабезпечення населення гірничопромислового району.

#### *Дніпровський буровугільний басейн*

Видобуток бурого вугілля становив у 1990 році 9,2 млн.т. Загальна площа гірничих робіт в басейні досягає майже 100 км<sup>2</sup>. Об'єм гірничих виробок, здебільшого кар'єрів, становить близько 8 км<sup>3</sup>. Об'єм відвалів гірських порід становить близько 3 км<sup>3</sup>. Радіус впливу гірничих виробок – 3-15 км.

Прийняті на вугільних розрізах технологічні схеми ведення гірничих робіт дають змогу практично всі покривельні породи розміщувати у внутрішніх відвалах. Слід підкреслити, що гірські породи, які вміщують буре вугілля, відзначаються значною водообільністю. Загальний водоприлив в шахти та кар'єри коливається в межах 2,34-3,9 м<sup>3</sup>/с.

Дренажні води на всій площі басейну відзначаються малою мінералізацією (до 1г/л), в той же час вони суттєво забруднені, вміщують значну кількість нафтопродуктів, пилу, металів.

Розробка родовищ бурого вугілля чинить такий негативний вплив на навколишнє середовище: виведення з системи землекористування величезної площі високоякісних земель; просідання денної поверхні над очисними гірничими виробками шахт, глибина просідання становить 1,0-4,0 м; після виведення із експлуатації шахти на більшій частині її шахтного поля спостерігаються провали, зрушення, значну частину його підтоплено, заболочено; на схилах і бортах кар'єрів спостерігаються процеси зсування поверхні; на місці закритих кар'єрів в більшості випадків створюються штучні озера; на значній площі різко порушуються природні умови живлення, транзиту та розвантаження підземних вод, а часто – і поверхневих.

Зниження шкідливого впливу гірничих підприємств на навколишнє середовище здійснюється шляхом рекультивації.

Конкретні природоохоронні рекомендації в умовах Дніпробасу зводяться до такого:

- 1) ширше використовувати дренажні води в народному господарстві, особливо для зрошування;
- 2) обов'язково проводити рекультивацію площ порушених земель, особливо на полях виведених із експлуатації шахт;
- 3) слід розглянути питання про раціональне використання штучних озер, які виникли на площах закритих кар'єрів;
- 4) скласти і реалізувати схеми (ТЕД, ТЕО, СКВВР) всього басейну і окремих його районів.

Як видно із вищевикладеного, досвід французьких колег в плані ліквідації, рекультивації території та контролю екологічної ситуації в післяліквідаційний період може бути корисним, оскільки значна кількість українських гірничих підприємств підійшла до цього етапу, і функціонування підприємства такого типу не є довговічними.

При видобутку і переробці корисних копалин рекультивації підлягають землі, де відбувались зміни, які виражаються в порушенні ґрунтового покриву, утворенні нових форм рельєфу, зміні гідрологічного режиму території, засоленні ґрунту і забрудненні його промисловими відходами. Основними напрямками рекультивації є: сільськогосподарські, лісогосподарські, рибогосподарські, рекреаційні, будівельні.

Вибір раціональних напрямків рекультивації виконується з врахуванням таких факторів: природно-кліматичних, рельєфу місцевості, ґрунтового покриву, рослинності, геологічних, гідрологічних та гідрологічних особливостей; господарських і санітарно-гігієнічних умов; технології комплексної механізації гірничих природних засобів; економічних і соціальних вимог освоєння природних ресурсів району. Найбільш ефективним є застосування комплексних рішень при одночасному використанні декількох напрямків рекультивації і створення на землях, що рекультивуються, багатопрофільних господарств.

Важливе значення має попередження ще на стадії планування можливих негативних наслідків господарської діяльності. Екологічна оцінка проектів є ключовим елементом французької політики охорони довкілля. Важко собі уявити ситуацію, щоб був затверджений інвестиційний проект без вивчення його наслідків для середовища, без розгляду альтернативних рішень, які можуть бути екологічно безпечнішими та економічно ефективнішими, та без залучення громадськості. Поки що в Україні проекти щодо оцінки впливу на навколишнє середовище із залученням громадськості на стадії впровадження.

Екологічна оцінка, якщо вона виконується з розглядом кількох альтернатив та за участю всіх зацікавлених сторін і громадськості, є шляхом пошуку і досягнення компромісу між різними групами, які є в суспільстві і які мають свої, часто конкуруючі, інтереси. Роль державних органів при цьому полягає у встановленні “правил гри” та контролі за дотриманням цих правил. Під екологічною оцінкою розуміється національна процедура оцінки можливого впливу на довкілля, де “вплив” означає будь-які наслідки планованої діяльності для довкілля, включаючи здоров'я і безпеку людей, флору, фауну, ґрунт, повітря, воду, клімат, ландшафт, історичні пам'ятки та інші матеріальні об'єкти. Поняття впливу охоплює також наслідки для культурного спадку або соціально-економічних умов.

Для створення безпечних умов життєдіяльності населення необхідно вивчати стан геологічного середовища, забруднення повітряного басейну, санітарно-біологічний стан ґрунтів, стан рослинного покриву, інтенсивність фізичних факторів. Для покращання стану повітряного басейну підприємства Франції оснащені газоочисним і пилоуловлюючим обладнанням. Для екологічно обґрунтованого використання водних ресурсів, максимального зниження антропогенного впливу на водні

об'єкти розроблено заходи, спрямовані на раціоналізацію водокористування і покращання якісного складу води у водотоках. Також на підприємствах використовуються водозберігаючі технології із застосуванням замкнених систем водокористування. Ведеться детальне обстеження ґрунтів на вміст важких металів, токсичних речовин на територіях в районах розміщення промислових підприємств.

Отже, для гарантії розвитку гірничо-промислового комплексу необхідно проводити адекватні природоохоронні заходи на кожному етапі функціонування підприємства.

1. Гошовський С.В., Гурський Д.С. Державній геологічній службі України – 80 років // Мінеральні ресурси України. – 1998. – № 1.
2. Рудько Г.І., Шкіца Л.Є. Екологічна безпека та раціональне природокористування в межах гірничо-промислових і нафтових комплексів. – К.: ЗАТ “Нічлава”, 2001. – 528с.
3. M.Donadieu Rйhabilitation de sites miniers . EMA. CESSEM, 2000 .
4. G.Verraes La mine propre ou application des technologies propres . EMA . CESSEM, 2000.

## Конференції, виставки

### Жовтень:

- |              |  |
|--------------|--|
| 2-4 жовтня   | Міжнародна виставка «Нафта, газ – 2001»<br><i>Київ, Україна</i>  |
| 16-19 жовтня | 8-а Регіональна конференція «Неруйнівний контроль і діагностика обладнання в процесі експлуатації» і виставка «Прилади і обладнання для НК і ТД»<br><i>Іркутськ, Росія</i> |
| 23-25 жовтня | 31-а щорічна конференція з неруйнівного контролю<br><i>Прага, Чехія</i>  |

### Листопад:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 10-20 листопада | Семінар-виставка «Неруйнівний контроль в енергетиці і металургії»<br><i>Харків, Україна</i> |
|-----------------|---|