

УДК 502:551.49 (477, 62)

НАПРЯМКИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОЦІНОК ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ТЕРИТОРІЙ ВУГЛЕДОБУВНИХ РЕГІОНІВ

Люта Н.Г., Поліновський В.В., Саніна І.В.

*Український державний геологорозвідувальний інститут (УкрДГРІ), 04114 Київ, Україна
E-mail: UkrDGRI@geologiya.com.ua*

В статті наведено аналіз екологічних проблем вугледобувних регіонів, сформульовано основні напрямки інформатизації оцінок екологічного стану довкілля в їх межах та викладено досвід розробки в УкрДГРІ програмного комплексу "ГідроДонбас", який включає базу картографічних і фактографічних даних, а також спеціалізоване програмне забезпечення, що дозволяє швидко й ефективно виконувати наповнення баз даних і обробляти інформацію

Ключові слова: вугледобувний регіон, екологічний стан, геологічне середовище, інформатизація.

Основні напрями інформатизації проведення еколого-геологічних оцінок територій гірничодобувних регіонів впливають з їх головних завдань, які, в свою чергу, обумовлюються специфічними екологічними проблемами, що виникають внаслідок видобування корисних копалин, їх подальшого збагачення та переробки.

Україна належить до числа провідних мінерально-сировинних держав світу. В її надрах відкрито близько 8 тис. родовищ більш ніж 90 видів корисних копалин, виявлено близько 20 тис. рудопроявів з 200 видами мінеральних ресурсів. За запасами і видобутком залізних, марганцевих, титан-цирконієвих руд та багатьох видів неметалевої сировини Україна донедавна посідала провідне місце серед країн світу. Це забезпечувало близько 5% світового видобутку корисних копалин та продуктів їх переробки. Більше третини надходжень від експорту Україна отримувала від реалізації мінерально-сировинної продукції. Водночас бурхливий розвиток видобувної галузі обумовив виникнення ряду проблем, пов'язаних, головним чином, з негативним впливом видобувних та переробних підприємств на довкілля.

1. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВУГЛЕВИДОБУВНИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Яскравим прикладом територій, де виникають екологічні проблеми, пов'язані з видобутком корисних копалин, є вугледобувні регіони. В Україні вугілля видобувається у Донецькому, Львівсько-Волинському кам'яновугільних та Дніпровському буровугільному басейнах. Кожна третя шахта експлуатується понад 50 років, а гірничодобувні роботи ведуться на глибинах від сотень до 1400 метрів. Загальна площа вугільних басейнів становить 18 тис. км², в тому числі у Донбасі близько 15 тис. км². Площа гірничих виробок в Україні сягає 13 тис. км², з них у Донбасі 11,5 тис. км². Об'єм гірничих виробок становить 15,5 км³, з них кар'єрів 3,5 км³.

Всі басейни знаходяться на такому етапі розвитку, коли обсяги видобутку вугілля зменшуються, у значній кількості шахт припиняється розробка запасів вугілля, і згодом ці шахти ліквідуються. Зазначені обставини призводять і вже призвели до суттєвої зміни більш-менш усталених природно-техногенних умов в межах вугледобувних басейнів, які сформувались в результаті впливу на природні компоненти розробки вугільних родовищ. Починають формуватися нові геолого-екологічні умови, прогнозування яких, на жаль, до цього часу недостатньо розроблене. Закриття шахт без оцінки його можливого впливу на різні компоненти довкілля, без дотримання раціональної послідовності закриття кількох взаємодіючих шахт тощо спричиняє суттєвий негативний вплив на геологічне середовище і, відповідно, на умови життєдіяльності населення [1-3].

Найбільш гострі еколого-геологічні проблеми на сьогоднішній день постали в межах Донбасу. Промислова розробка кам'яного вугілля, що проводиться в цьому басейні вже більше 200 років, призвела до порушення геодинамічної та гідродинамічної обстановки і, відповідно, до змін еколого-геологічних умов басейну.

Порушення природної обстановки обумовлено гірничими роботами, які виконувались майже на 1 000 шахт по 180 вугільних пластах на глибинах від 15-25 м до 1400 м. За весь період гірничодобувних робіт було добуто близько 10 млрд. т вугілля, вилучено з надр до 9-10 км³ вугілля та породи. Всього нараховується близько 2 250 пласторозробок, загальна площа проекції гірничих робіт на земну поверхню склала 11 500 км², загальний об'єм гірничих виробок – 12,0 км³. При майже повсюдному застосуванні способу управління покрівлею вироблених вугільних пластів шляхом її повного обрушення, обсяг порушених гірських порід склав біля 600 км³, тобто 14,3% від загального обсягу гірського масиву в межах шахтних полів.

Найбільшого розвитку видобуток вугілля досяг у 80-90 роки двадцятого століття, коли у Донбасі працювали 254 шахти, з яких щороку видобувалося 180 млн. т вугілля. Вплив гірничих робіт на геологічне середовище супроводжувався і посилювався впливом виробництв, які є складовою частиною гірничодобувного комплексу. Зокрема, в Донбасі було споруджено і працювало 65 збагачувальних фабрик, 9 коксохімзаводів, 17 хімічних комплексів і 9 металургійних заводів. В результаті широкомасштабного ведення гірничодобувних робіт, площі, підроблені гірничими виробками, складають на сьогоднішній день близько 8,2% території Луганської і 7,8% - Донецької областей.

У процесі розробки родовищ проводиться осушення великого обсягу гірських порід. Зниження рівня підземних вод у межах технічних кордонів шахт досягає 300-1000 м, а регіональна депресійна воронка, яка сформувалась в результаті зниження рівня підземних вод на ділянках, що прилягають до границь шахт, до 30-100 м. При сучасному річному обсягу видобування вугілля (біля 70 млн.т) відкачується до 750 млн.м³/рік забруднених мінералізованих вод. Сумарний водовідлив шахтних вод з підвищеною мінералізацією – до 4,0 г/дм², складає близько 22 м³/сек. Вельми негативно позначається гірничодобувна діяльність на якості поверхневих вод, яскравим прикладом є результати опробування води р. Сіверського Донця, мінералізація вод якого в межах української частини Донбасу зростає у 2,3 рази.

Найбільш значними процесами, які обумовлюються зміною стану гірських порід у підробленому масиві, є зміщення та зсування цих порід. Досягаючи поверхні землі, ці процеси викликають осідання її у вигляді западин по розмірах, що завжди перевищують площу відпрацьованого вугільного пласта. Осідання поверхні у межах мульд завжди відбувається нерівномірно, збільшуючись від границь до центру. Вертикальні і горизонтальні деформації викликають стиски і розтягання ґрунтів, що призводить до появи тріщин у стінах, фундаментах споруд, спричиняє розриви комунікацій.

Значний негативний вплив на довкілля в Донбасі здійснюють відвали пустих порід, що утворилися в процесі експлуатації шахт. Їх загальна кількість становить на сьогодні 1185. На 2002 р. у відвалах було накопичено близько 1,3 млрд. т. пустих порід при щорічному поповненні біля 60 млн. т. Використання порід відвалів в останні роки складає близько 17% від щорічної видачі пустих порід на поверхню, отже, їх обсяги продовжують збільшуватися. Відвали, що горять, викидають в атмосферу більше 500 тис. т. шкідливих для довкілля закисів та окисів сірки, вуглеводу, азоту. Крім того, шкідливий вплив відвалів обумовлюється значною кількістю пилу, що містить велику кількість хімічних елементів і сполук.

Значної шкоди завдають також фільтрати – дощові води, що потрапили в породи відвалів, збагатились розчинними солями і фільтруються до ґрунтового горизонту, забруднюючи ґрунтові води і породи зони аерації. Певна частина цього забруднення потрапляє у поверхневі водотоки.

Після прийняття урядового рішення щодо ліквідації нерентабельних шахт і реалізації цього рішення в Донбасі почала формуватися нова еколого-геологічна обстановка під впливом гідрогеологічних, інженерно-геологічних і гідрогеохімічних чинників. Гідрогеологічні чинники переважно пов'язані з частковим або повним підняттям рівня підземних вод в результаті припинення водовідливу з шахт в процесі мокрої консервації або його зменшення при напівсухій консервації. Інженерно-геологічні чинники обумовлені стійким порушенням фізико-механічних та водно-фізичних показників раніше осушеного породного масиву при його змочуванні в результаті підняття рівня підземних вод. Гідрогеохімічні чинники обумовлюють зміну якості підземних вод та забруднення ґрунтів в результаті розвантаження мінералізованих вод глибоких горизонтів, а також збагачення підземних вод розчинними речовинами з раніше осушеного породного масиву.

Викладене вище засвідчує необхідність розроблення програми екологічного забезпечення виведення з експлуатації і закриття вугільних шахт, в якій необхідно передбачити створення системи передпроектної підготовки матеріалів, принципів вибору раціональної послідовності робіт по об'єктах і в рамках виконання проєктів із забезпеченням захисту навколишнього середовища від негативних впливів, посилення контролю за якістю робіт. Це дозволить здійснювати виведення вугледобувних шахт із експлуатації та їх закриття із найменшими екологічними втратами. Очевидно, що виконання поставлених завдань потребує відповідного інформаційного забезпечення, яке повинне створюватися на основі використання сучасних комп'ютерних технологій.

2. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ПРОВЕДЕННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ТЕРИТОРІЙ ВУГЛЕДОБУВНИХ РАЙОНІВ

Отже, видобуток корисних копалин справляє різноманітний техногенний вплив на довкілля, який виявляється у порушенні природних ландшафтів, зміні режиму природних вод, забрудненні приповерхневої атмосфери, ґрунтів, донних відкладів, поверхневих та підземних вод, рослинності; виведенні з господарського використання земель, зниженні їх продуктивності тощо. Інтенсивність і характер такого впливу значною мірою обумовлені способом розробки родовищ, якісним складом корисних копалин, технологією збагачення та низкою інших чинників.

Основою для проведення оцінки екологічного стану довкілля гірничодобувних районів (як і подальшого моніторингу) повинні бути проблемноорієнтовані *бази даних* карто- і фактографічної інформації щодо природних умов та техногенних чинників, які визначають цей стан. Для цього на основі ретельного аналізу всього комплексу природних і техногенних чинників з урахуванням їх пріоритетності необхідно розробити структуру баз даних, створити вхідні форми, виконати наповнення баз даних необхідною для виконання екологічних оцінок інформацією. Досвід засвідчує, для обробки великих масивів даних, їх всебічного аналізу, оперативного забезпечення достовірною інформацією щодо екологічного стану довкілля необхідне використання сучасних геоінформаційних систем та створення спеціалізованого програмного забезпечення.

Потужний техногенний вплив сприяє тому, що екологічний стан довкілля в межах гірничодобувних районів, його окремих компонентів зазнає відчутних змін упродовж відносно незначних проміжків часу. Тому інформатизація оцінок екологічного стану геологічного середовища територій гірничодобувних районів безумовно, повинна базуватися на даних *моніторингу*, тобто потребує створення та забезпечення функціонування системи спостережень, збору, передавання, зберігання та аналізу еколого-геологічної інформації, прогнозування змін екологічного стану довкілля та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень на всіх рівнях – від об'єктового до регіонального.

Крім того, необхідність проведення моніторингу диктується практичною неможливістю прогнозування екологічного стану довкілля, перш за все, геологічного середовища, без залучення даних режимних спостережень в межах територій гірничодобувних районів, що обумовлено надзвичайно складними і строкатими природно-техногенними умовами. При створенні такого моніторингу слід враховувати дані спостережень, що ведуться в рамках Державної системи моніторингу довкілля, визначеної "Положенням про державну систему моніторингу довкілля", яке було затверджене Постановою Кабміну України від 30 березня 1998 року.

Зважаючи на складність природно-техногенних умов гірничодобувних регіонів, великого значення набуває *організаційно-методичне керівництво* роботами з оцінки екологічного стану довкілля гірничодобувних районів. Безперечно, інформатизація проведення екологічних оцінок, як і будь-якого процесу, потребує підготовки відповідних кадрів, проведення комп'ютеризації та комунікаційного забезпечення, розвитку інформаційних систем управління.

Таким чином, основними напрямками інформатизації екологічних оцінок стану геологічного середовища гірничодобувних регіонів повинно бути наступне:

- створення проблемно-орієнтованих баз даних, у яких необхідно зібрати всю наявну інформацію щодо природних умов і техногенних чинників, що визначають екологічний стан довкілля гірничодобувних регіонів;

- створення та забезпечення функціонування системи моніторингу екологічного стану довкілля, що забезпечить проведення екологічних оцінок на основі достовірної та сучасної інформації, дасть змогу виконувати прогнозування;

- створення науково-методичного центру за участю провідних фахівців у галузі гірничої геології, гідрогеології, екогеології тощо для забезпечення організаційно-методичного керівництва дослідженнями, надання консультацій виконавцям; забезпечення інформацією керівних органів;

- використання сучасних програмних засобів, геоінформаційних технологій для оброблення просторових даних та розробка спеціалізованого програмного забезпечення, необхідного для проведення оцінок екологічного стану довкілля вугледобувних регіонів, його прогнозування та розробки заходів, спрямованих на його стабілізацію та поліпшення.

Значним кроком у напрямку інформаційного забезпечення стосовно екологічного стану довкілля в межах гірничодобувних районів стало створення в Українському державному геологорозвідувальному інституті (УкрДГРІ) програмного комплексу "ГідроДонбас", який включає базу картографічних і фактографічних даних та спеціалізоване програмне забезпечення, що дозволяє швидко й ефективно виконувати наповнення баз даних і обробляти інформацію.

Зазначений програмний комплекс було створено з урахуванням пріоритетного впливу негативних техногенних чинників, пов'язаних з експлуатацією гірничодобувних підприємств та їх закриттям, на підземну гідросферу.

Реалізація поставленої мети досягалася шляхом визначення необхідного переліку параметрів, показників і характеристик, без урахування яких неможливе виконання оцінок екологічного стану геологічного середовища; формування структури бази даних, докладного наповнення фактографічної складової бази даних по типових вугільних шахтах і створення картографічної бази даних щодо стану основних компонентів геологічного середовища під впливом ведення гірничих робіт по територіях вугледобувних районів Донбасу.

Як зазначалося вище, процес формування структури бази даних передбачав доскональне вивчення й аналіз природних умов і техногенних чинників, які визначають еколого-геологічну обстановку в Донбасі; методів та критеріїв, що застосовуються при еколого-геологічних дослідженнях і характеру наявної інформації.

Структура бази даних створювалася з урахуванням необхідності подальшого інформаційного обміну та спільних обробки й аналізу даних з існуючих галузевих баз даних (АІС ДВК тощо) та даних моніторингу державної системи моніторингу довкілля.

Весь обсяг карто- і фактографічної інформації можна досить умовно поділити на 4 основні блоки:

- інформація про еколого-геологічну, геологічну, гідрогеологічну та інженерно-геологічну вивченість території Донбасу;

- інформація щодо природних умов та чинників (геологічних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних тощо), які визначають екологічний стан геологічного середовища Донбасу;

- інформація щодо техногенних умов і чинників, що позначаються на екологічному стані геологічного середовища Донбасу;

- фактичні дані (параметри, показники, характеристики), що визначають екологічний стан геологічного середовища Донбасу (інформація щодо хімічного складу компонентів довкілля, гідродинамічні показники тощо).

Крім того, в окремому блоці зібрано нормативні та методичні документи, що містять критерії оцінки екологічного стану довкілля.

Слід зазначити, що структура бази даних створювалася таким чином, що весь фактичний матеріал для забезпечення виконання еколого-геологічних оцінок та прогнозування збирався на локальному рівні. Генерація оцінювальних картографічних матеріалів та аналіз наявних даних на більш високих рівнях узагальнення передбачена за рахунок створення картографічного блоку бази даних з використанням геоінформаційних систем з необхідними для виконання цих завдань таксономічними одиницями та розробки спеціалізованого програмного забезпечення.

Створення картографічного блоку бази даних в ГІС забезпечує можливість виконувати обробку та аналіз значних масивів даних; шляхом накладання інформаційних шарів наочно відображати зв'язки між компонентами геологічного середовища; оперативно виконувати картографічні побудови за результатами еколого-геологічних досліджень, прогнозувати екологічний стан геологічного середовища та його окремих компонентів тощо.

Для забезпечення комплексної обробки різнопланової карто- і фактографічної інформації зі створеної бази даних, удосконалення та спрощення робочого процесу, було розроблено спеціалізоване програмне забезпечення «ГідроДонбас». Для його створення використовувалося об'єктно-орієнтоване інтегроване середовище розробки Delphi 5.0 Professional. Для повної сумісності бази атрибутивних даних з ГІС-програмами, атрибутивні таблиці даних було створено в форматі Dbase (dbf) із використанням програмного забезпечення ArcView 3.2. Індексція створених атрибутивних таблиць проводилася за допомогою програмного забезпечення Database Desktop, що входить у склад середовища розробки Delphi 5.0.

Для оцінки вивченості території було опрацьовано більше 200 звітів спеціальних, регіональних і тематичних робіт та досліджень, які охоплюють період з 1980 року і дотепер; важливими джерелами інформації також стали матеріали геологорозвідувальних робіт на родовищах вугілля Донбасу – до бази даних внесено інформацію з 556 звітів за результатами робіт стадії детальної розвідки, які охоплюють період з 1960 і донині.

Інформація щодо природних умов та чинників (геологічних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних, ландшафтно-геохімічних тощо), які визначають екологічний стан геологічного середовища території Донбасу, переважно є картографічною і представлена набором переведених у електронний вигляд гідрогеологічної, геоморфологічної, ландшафтно-геохімічної карт, карти порід зони аерації тощо.

Для визначення загального техногенного навантаження на геологічне середовище Донбасу створено електронні карти районування територій за функціональним призначенням (природокористуванням), яке визначає відносну інтенсивність загального техногенного навантаження на довкілля і пов'язану з цим їх антропогенну перетвореність, а також електронні карти просторового розміщення і основних характеристик техногенних джерел забруднення довкілля.

Авторами звіту [4] було розроблено структуру вхідної форми „Облікова картка гірничого підприємства”, загалом по кожному такому підприємству до бази даних передбачено введення 357 цифрових і текстових параметрів. По кожному гірничому підприємству передбачається збір інформації щодо природних умов (геологічних, гідрогеологічних, наявності тектонічних порушень), характеристики умов видобутку (проектні та фактичні показники розробки тощо), детальна характеристика впливу гірничого підприємства на геологічне середовище (зміна гідродинамічних, гідрохімічних показників, забруднення ґрунтів, донних відкладів, активізація екзогенних геологічних процесів).

3. ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕЛІКУ ЗАДАЧ, ЯКІ БУДУТЬ ВИРІШУВАТИСЯ НА БАЗИ СТВОРЕНОЇ БАЗИ ДАНИХ ТА АЛГОРИТМИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Структура створеної бази даних передбачає урахування практично всіх параметрів, необхідних для виконання еколого-геологічних оцінок та прогнозування, в тому числі виконання різночасових моніторингових спостережень.

Виконання еколого-геологічних оцінок та прогнозування екологічного стану довкілля в складних природно-техногенних умовах Донбасу та інших вугледобувних регіонів за допомогою створеного програмного комплексу забезпечуватиметься наповненням і постійним поповненням бази даних в регіональних геологорозвідувальних підприємствах фактичними даними на об'єктовому рівні.

Стосовно розробки алгоритму використання створеної бази даних, слід зазначити, що ці завдання можна розділити на дві умовні групи. Перша група завдань щодо забезпечення споживачів, в першу чергу, керівних органів, необхідною інформацією, яка може мати як об'єктовий, так і узагальнюючий характер. Друга група завдань - щодо оцінки та прогнозування змін еколого-геологічних умов під впливом техногенного навантаження, як сучасного, так і майбутнього, в процесі подальшого промислового розвитку регіону.

Виконання завдань з інформаційного забезпечення базується на передбачених структурою бази даних і програмним комплексом принципів і схемі узагальнення, у зв'язку з чим зазначена інформація може бути надана по об'єктах, геолого-промислових районах, адміністративних утвореннях, по інших таксономічних одиницях, присутніх у вигляді полігональних шарів картографічної частини створеної бази, і в цілому по Донбаському регіону. У цьому випадку раціональна система операцій при користуванні базою є наступною:

- вибір інформації з питань, що цікавлять користувача з переліку існуючих запитів;
- створення відповіді на даний запит програмою;
- надання інформації користувачеві.

Виконання завдань стосовно оцінки та прогнозування еколого-геологічних умов базується на даних, що характеризують різні просторово-часові зрізи і дозволяють оцінювати вплив на геологічне середовище у просторі й часі і реакцію середовища на зазначений вплив. Система операцій у такому випадку є наступною:

- вибір інформації з питань, що цікавлять користувача;
- типізація інформації за темою запиту і просторовим розміщенням досліджуваних об'єктів;
- залучення інформації про об'єкти і процеси, які можуть прямо чи опосередковано впливати на зміни геологічного середовища, яка є необхідною при прогнозуванні;
- аналіз інформації у просторі й часі з метою виявлення існуючих закономірностей, тенденцій, трендів;
- виконання прогнозування змін еколого-геологічної обстановки, реакції геологічного середовища на ці зміни при поточному навантаженні і при можливому його зростанні внаслідок збільшення техногенного навантаження (побудова трендів та ін.);
- підготовка звітів з аналізом просторових і часових закономірностей та розробка рекомендацій щодо вжиття заходів, спрямованих на поліпшення ситуації, державними органами і користувачами надр.

Створений програмний комплекс „ГідроДонбас” на сьогоднішній день передбачає перш за все можливість виконання оцінки екологічного стану геологічного середовища в межах впливу гірничодобувних робіт на регіональному рівні - на основі, з одного боку, використання інформації картографічного блоку (матеріалів масштабів 1: 200 000 – 1: 500 000 з відповідною атрибутивною частиною – як таксономічних одиниць), а з іншого – можливості генералізації та синтезу на регіональному рівні даних об'єктового рівня з фактографічного блоку.

Створена база даних може бути використана для прийняття управлінських рішень – з використанням зіставлення існуючих і проектних показників видобутку, глибини розробки вугільних шарів тощо з реальними даними спостережень щодо екологічного стану компонентів геологічного середовища в межах вугледобувних регіонів. Надання інформації для прийняття управлінських рішень на регіональному і загальнодержавному рівнях реалізовано у створеному програмному комплексі „ГідроДонбас” у вигляді готових форм запитів з напівавтоматичним алгоритмом роботи. Користувачеві пропонується вибрати потрібний йому запит з переліку існуючих, обрати умови запиту, після чого програма в автоматичному режимі побудує належний запит і видасть результат у найбільш наочному і повному вигляді.

За змістовним навантаженням статистичні запити, які можна вибрати через меню „Запит” у програмному комплексі „ГідроДонбас”, поділено на наступні тематичні блоки:

1) запити за досліджуваною територією (перелік всіх вугільних шат в межах наступних таксономічних одиниць – адміністративна область; геолого-промисловий район; виробниче об'єднання; гідрогеологічний регіон; річковий басейн);

2) запити за територією і ступенем промислового освоєння і термінів роботи підприємства (ступінь промислового освоєння; рік введення в експлуатацію; рік закриття; термін роботи);

3) запити по гірничих підприємствах щодо видобутку, глибини розробки корисних копалин, величини водовідливу та мінералізації шахтних вод (обсяги видобутку корисної копалини, - глибина розробки корисної копалини, величина водовідливу з гірничого підприємства, середня мінералізація шахтних вод);

4) запити по територіях гірничих підприємств щодо осідання земної поверхні на підроблених територіях (площа осідання, км², глибина осідання, м).

Прикладом вирішення конкретних задач за допомогою створеної бази „ГідроДонбас” була оцінка впливу вугільних підприємств на зміну показників річкового стоку. Проведений в ГІС аналіз дозволив диференціювати вплив шахтних вод на формування загальних витрат річкового стоку по території Донбасу та виконати районування річкових басейнів за величинами скидів шахтних вод.

Щодо прогнозування екологічного стану геологічного середовища у вугледобувних регіонах, слід зазначити, що, зважаючи на значну складність природних і техногенних умов, у їх межах і в Донбасі, зокрема, такі питання повинні вирішуватися головним чином на основі даних режимних спостережень.

Для цього у створеній базі „ГідроДонбас” передбачено як фактографічну частину, так і картографічну, елементи якої (території геолого-промислових регіонів, річкові басейни, гідрогеологічні регіони тощо) залежно від конкретних задач будуть використовуватися у якості таксономічних одиниць, в межах яких можуть бути узагальнені дані.

Наявність результатів даних моніторингу дозволяє за допомогою інтегрованих в спеціалізований програмний комплекс „ГідроДонбас” базових функцій ГІС відображати на картах зміну будь-яких параметрів об'єктів у часі методом побудови відповідних часових рядів та трендів. Така візуалізація змін дозволяє наочно відобразити їх тенденції, прогнозувати зміни на якісному рівні, приймати управлінські рішення щодо вжиття відповідних заходів. Структура бази даних „ГідроДонбас” та розроблений програмний комплекс, за умови наявності відповідних режимних спостережень за екологічним станом компонентів геологічного середовища, дозволить виконувати подібні операції при оцінці та прогнозуванні забруднення ґрунтів, рослинності, природних вод тощо.

Наявна у базі даних інформація щодо потужностей відпрацьованих вугільних шарів дозволить прогнозувати осідання денної поверхні на підроблених територіях в межах шахтних полів. Слід зазначити, що осідання поверхні відбувається упродовж досить нетривалого часу після виїмки вугілля, тому таке прогнозування варто здійснювати лише до початку вугледобувних робіт.

Для цього необхідна інформація стосовно площ, в межах яких планується розробка, глибина залягання вугільних пластів, що розробляються, кути їх падіння. При горизонтальному і слабо похилому заляганні середня величина осідання складе близько половини сумарної потужності вироблених пластів. Явище осідання денної поверхні над гірничими виробками обов'язково слід враховувати при господарському освоєнні територій, оскільки воно загрожує руйнуванням будівель і споруд, а також підтопленням територій.

Таким чином, дані, необхідні для інформування Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, інших зацікавлених у проблемах Донбасу міністерств і відомств, та прийняття управлінських рішень на регіональному і загальнодержавному рівнях наявні у створеній базі даних і легко доступні користувачам за допомогою створених запитів, які дозволяють оперативню

аналізувати просторово впорядковану інформацію. Вирішення подальших задач, пов'язаних з виконанням еколого-геологічних оцінок та прогнозування, залежить від заповнення баз необхідною інформацією на об'єктовому рівні, у регіональних геологічних підприємствах.

Розроблена структура бази даних передбачає урахування всіх необхідних для цього показників та параметрів. Методичні підходи, апробовані в процесі розробки програмного комплексу "ГідроДонбас" для оцінки впливу гірничодобувних робіт на геологічне середовище та вивчення гідрогеологічних умов розробки вугільних родовищ Донбасу можуть бути використані для інформатизації проведення екологічних оцінок геологічного середовища територій будь-яких гірничодобувних регіонів нашої держави.

Список літератури

1. Лютий Г.Г. Кількісна оцінка впливу різних техногенних чинників, у тому числі шахтних вод, на поверхневий стік Донбасу. Звіт УкрДГРІ. К., 2004.
2. Лютий Г.Г., Різник Т.О. Оцінка впливу вугільних підприємств на річковий стік по території Донбасу.-Збірник наукових праць УкрДГРІ.- №1/2006 р. –С.96-101.
3. Різник Т.О., Поліновський В.В., Люта Н.Г. Створення програмного комплексу „Гідро Донбас” для вивчення впливу вугільних шахт на геологічне середовище. - Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія .- Випуск 30.- Київський НУ імені Шевченка.- ВПЦ „Київський університет”, 2004. С. 107-111.
4. Різник Т.О. Створення комп'ютерної бази фактографічних і картографічних даних з впливу гірничих робіт на геологічне середовище та вивчення гідрогеологічних умов розробки вугільних родовищ Донбасу. Звіт УкрДГРІ. К., 2005.

Люта Н.Г., Поліновський В.В., Саніна І. В. Направления информатизации оценок экологического состояния геологической среды территорий угледобывающих регионов // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И.Вернадского – 2007. – Серия «География». - Том 20 (59). - № 1. - С. 104-113.

В статье приведен анализ экологических проблем угледобывающих регионов, сформулированы основные направления информатизации оценок экологического состояния среды в их пределах и изложен опыт разработки в УкрДГРІ программного комплекса "ГидроДонбас", который состоит из базы картографических и фактографических данных, а также специализированного программного обеспечения, что позволяет быстро и эффективно пополнять базы данных и обрабатывать информацию
Ключевые слова: угледобывающий регион, экологическое состояние, геологическая среда, информатизация.

Lyuta N.G., Polinovskiy V.V., Sanina I.V. Direction of informatization an ecological condition estimations of the geological environment within coal-mining regions territories // Uchenye zapiski Tavricheskogo Natsionalnogo Universiteta im. V.I. Vernadskogo. – 2007. – Series «Geography». – V 20 (59). - № 1. – С. 104-113.

In work the analysis of environmental problems of coal-mining regions is resulted, the basic directions of ecological condition estimations informatization of environment in their limits are formulated and experience of development in UkrSGRI the program complex "GydroDonbas" which consists of cartographical and factographical database is stated, and also the specialized software that allows to fill up databases quickly and effectively and to process the information

Keywords: "GydroDonbas", coal-mining region, ecological condition, geological environment, informatization.

Поступила в редакцію 27.04.2007г.