

8. **Выборов С.Г., Лаврушко А.С., Рудченко Е.А., Миняйло Е.Э.** Гидрогеохимическая проявленность ореолов техногенного замещения подземных вод в связи с Ларинским полигоном ТБО г.Донецка. // Наукові праці ДонНТУ. Сер. гірничо-геологічна. – 2007. - Вип. 6 (125). - С. 163-169.

© *Выборов С.Г., Рудченко Е.А., 2008*

УДК 553.04(047)(477)

Докт. геол.-мін. наук **ГАЛЕЦЬКИЙ Л.С.** (Інститут геологічних наук НАН України, м. Київ)

«ГЕОЛОГІЧНИЙ ПРОРИВ» У СФЕРІ МІНЕРАЛЬНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

В останні роки відділом геології корисних копалин Інституту геологічних наук НАН України був проведений цикл комплексних геолого-прогнозних, геолого-економічних та геоекологічних досліджень стану та перспектив розвитку мінерально-ресурсної бази (МСБ) України у сучасних економічних умовах. Основними із виконаних робіт є: «Стратегія розвитку мінеральних ресурсів України» (2000-2004 рр.), «Вивчення нафтогазоносності в кристалічних гірських породах» (2002-2005 рр.), «Вивчення та оцінка перспектив використання техногенних родовищ країни» (2002-2006 рр.), «Науково-методичні основи ефективного використання мінеральних ресурсів України в сучасних економічних умовах» (розпочато з 2005 р., завершується - в 2008 р.) та інші. Особливе значення має створення та видання унікального геологічного твору: Атласу «Геологія і корисні копалини України» на українській (Київ, 2001 р.) та англійській (Торонто, 2007 р.) мовах. Ці видання одержали широке міжнародне визнання і на цей час розійшлися майже у всі країни світу (Геологічний прорив!).

Результати виконаних досліджень дозволяють визначити наступні положення та пропозиції щодо подальших перспектив розвитку мінерально-ресурсної бази України, перш за все у проривних напрямках.

Україна має потужну мінерально-сировинну базу (МСБ) и належить до найбільших мінерально-сировинних країн світу. На її території виявлено більше 20 тис. родовищ та рудопроявів, які представлені 77 видами корисних копалин. Розвідано близько 8 тисяч родовищ, майже половина з яких розробляються. Найбільше значення мають залізні, марганцеві, уранові руди, вугілля, газ, нафта та конденсат, титан, циркон, каолін та глини, графіт, нерудна сировина для металургії, каміння будівельне та декоративне, мінеральні води. На даний час з мінеральними ресурсами та продуктами їх переробки пов'язано 42% ВВП та 60% валютних надходжень від експорту.

Приблизна вартість розвіданих запасів основних видів корисних копалин перевищує 7,5 трлн. дол. США.

Займаючи площу в 603,7 тис.км² (0,4% світової суші) Україна спроможна забезпечити близько 5% світової потреби в мінеральній сировині.

Проте на цей час реалізація цього потужного мінерально-ресурсного потенціалу країни є недостатньою внаслідок відсутності державної стратегії розвитку МСБ, застосування застарілих технологій, пасивної інноваційної політики.

Найважливішим завданням є вдосконалення структури надрокористування за рахунок комплексного вивчення та видобутку мінеральної сировини на основі сучасних технологій, розробки нових видів сировини, перш за все кольорових та рідкісних металів і одночасно зниження екологічних навантажень на навколишнє середовище за рахунок скорочення об'ємів крупнотонажного виробництва.

В останній час виявлені та вивчені нетрадиційні для України корисні копалини: берилій, ніобій і тантал, рідкісні землі, золото, мідь, алюміній, свинець і цинк, молібден, плавиковий шпат, апатит.

Доведена необхідність більш ефективного використання титановорудного потенціалу країни на основі створення замкнутого циклу титанового виробництва та одержання кінцевих високоякісних виробів.

Доведена можливість використання техногенних родовищ для одержання кольорових, рідкісних та благородних металів, різних видів неметалічної сировини, будівельних матеріалів.

На основі нових наукових концепцій, зокрема неорганічного походження вуглеводнів, показана можливість подальшого росту запасів нафти та газу.

Можна виділити наступні основні «проривні» напрямки розвитку МСБ країни.

Рідкісні метали. Україна являється розвинутою гірничо-видобувною країною, яка володіє значними запасами і прогнозними ресурсами рідкісних металів і рідкісноземельних елементів.

В той же час цей потужний природний потенціал для розвитку економіки країни не використовується в достатній мірі.

Слід відмітити, що рідкісні метали відносяться до матеріалів високих технологій (advanced materials) і темпи їх світового виробництва суттєво перевищують темпи росту практично всіх видів корисних копалин. Саме рідкісні метали забезпечують технологічний прогрес в промисловості, «мініатюризацію» виробів і конструкцій, відповідно скорочення матеріало- і енерговитрат, що є дуже важливою проблемою для України.

Більша частина родовищ і перспективних рудопроявів рідкісних металів відноситься до Українського щиту, де виділяється 22 рудних формації рідкісних металів: цирконію, берилію, ніобію, танталу, літію, рідкісних земель, олова, молібдену, ванадію, скандію, галію, германію.

До унікальних та крупних родовищ відносяться перш за все: Пержанське родовище берилію, Азовське родовище рідкісних земель і цирконію, Мазурівське родовище ніобію, танталу і цирконію, Полохівське родовище літію, Мостове родовище танталу, Новополтавське родовище комплексних фосфор-рідкісноземельно-рідкіснометалевих руд та інше.

Україна також має реальну можливість вийти на світовий ринок з чистими і надчистими металами: галієм, індієм, талієм, берилієм, германієм, паладієм, свинцем, оловом, вісмутом, скандієм, телуром, одержання яких можна налагодити в Українських інститутах і лабораторіях, завдяки досвіду і творчому потенціалу вчених і фахівців країни.

Таким чином, Україна може стати основним джерелом ряду рідкісних металів для Європейського континенту, передусім рідкісних земель, цирконію, берилію, літію, галію, скандію, ванадію, германію, а також ряду чистих і надчистих металів.

Слід забезпечити випереджаючий розвиток рідкіснометалевої промисловості в Україні і відповідно якісної металургії і одночасно скоротити гіпертрофований на цей час рівень металургії чорних металів та важкого машинобудування.

Це дасть для країни суттєвий економічний і екологічний ефект, перш за все за рахунок значного (20-30%) енерго- та матеріалозбереження.

В реалізації цього напрямку повинні бути задіяні: Мінпромполітики, Мінтопеноерго, Мінекономіки, Мінприроди, Держгеолслужба.

Титан. Стратегічно важливою для України є титановидобувна галузь, мінерально-ресурсний потенціал якої складає 40 родовищ, з яких два є унікальними, 12

великими і 10 середніми; 11 родовищ детально розвідані і передані промисловості, 6 з яких розробляються.

Міжнародна конференція Міждержавної асоціації Титан, яка відбулась в квітні 2007 р., відзначила, що попит на титан до 2015 року в порівнянні з 2006 роком зросте на 80%. При цьому вже сьогодні відчувається відставання пропозиції від попиту, зростають ціни на сировину і вироби з титану. Найбільш потужним споживачем виробів з титану є авіакосмічна галузь; збільшується використання титану в інших галузях, таких як хімічна промисловість, медицина, нафтогазовидобування, судно- і автомобілебудування, тощо.

На даний час Україна належить до перших 5-7 країн, які визначають ситуацію на світовому ринку титанової продукції в якості постачальника сировини. Проте останнім часом з боку окремих країн-титановиробників проявляється тенденція свідомого заниження потенційних можливостей нашої мінерально-сировинної бази титану.

Інститут геологічних наук НАН України має позитивний досвід вивчення і оцінки титанових родовищ, висококваліфікованих спеціалістів та міжнародні робочі контакти у цій сфері. Фахівцями Інституту розроблена наукова програма "Титан України", для здійснення якої потрібна співпраця з Державною геологічною службою України, Міністерством промислової політики та компанією "Кримський титан". Для реалізації цієї програми потрібно здійснити такі заходи:

- переоцінка мінерально-ресурсного потенціалу титанової галузі, геолого-прогнозна і порівняльна геолого-економічна оцінка першочергових титанових об'єктів;
- забезпечення комплексного освоєння родовищ з вилученням титану, циркону, гафнію, танталу, ніобію, ванадію, скандію, рідкісноземельних елементів, фосфатної сировини, сировини для виготовлення щебеню і цементу тощо. Особливе значення має апатит, який є дефіцитною сировиною для України, ціни на яку постійно зростають. В січні цього року на внутрішньому ринку Росії ціна на апатитовий концентрат сягнула максимуму — 265 \$/т і прогнозується найближчим часом зростання ціни до 398 \$/т;
- вивчення геологічних особливостей родовищ різних генетичних типів та дослідження закономірностей розподілу корисних компонентів в корінних родовищах в зв'язку з необхідністю поповнення ресурсної бази підприємств-титановидобувників після відпрацювання розсипних родовищ;
- створення блочних моделей родовищ, які сприятимуть розробці найбільш раціональних технологій їх відпрацювання, виділення першочергових об'єктів для освоєння;
- дослідження техногенних родовищ титанової сировини з метою залучення їх до комплексного використання і зменшення таким чином тиску екологічних проблем на регіони, де видобуваються титанові руди;
- створення умов для застосування сучасних високих технологій, як для розробки сировини, так і для виготовлення кінцевих високоякісних виробів з високою доданою вартістю.

Для цього необхідна реорганізація титанової галузі зі створенням замкненого технологічного циклу титанового виробництва на основі потужного вертикально інтегрованого холдінгу, який би об'єднував всі ланки виробництва, що, на наш погляд, дозволило б отримувати сучасну продукцію широкої номенклатури, особливо готових виробів, ефективно впроваджувати нові технології у виробництво, зменшити обсяг відходів та здійснити їх переробку, знижуючи таким чином техногенне навантаження на довкілля.

Для здійснення цих заходів було б доцільно створити українську "Титанову долину", яка би дозволила стимулювати активне розв'язання проблеми титанової галузі.

Основним завданням заходів, що пропонуються, є створення науково-методичного, технологічного та організаційного підґрунтя для найбільш раціонального використання потужного мінерально-ресурсного потенціалу титану в сучасних економічних умовах.

У цьому разі Україна буде спроможна зайняти провідне місце в Європі та світі по титановому виробництву, одержуючи значний економічний ефект - до 1 млрд.\$ щорічно.

Зважаючи на стратегічне значення для України титанового виробництва, слід взяти його під державний контроль, як це нещодавно зроблено в Росії.

Алюміній. Як відомо, в країні розвинуто потужне алюмінієве виробництво (біля 270 тис.т алюмінію і його сплавів у рік), яке тримається винятково на імпорті бокситів. Річна потреба у бокситах складає 1,5 млн.т у рік, в перспективі до 3 млн.т у рік.

В Україні виявлено 12 невеликих родовищ і рудопроявів низькоякісних бокситів. З них розвідано два родовища: Високопільське і Південно-Нікопольське. Фахівцями Інституту геологічних наук були запропоновані нові підходи до використання нестандартних руд Високопільського родовища і в даний час воно готується до промислового освоєння силами компанії «Рудресурс». Передбачається комплексна розробка бокситів Високопільського родовища. Крім глинозему із них можна одержувати електрокорунд та феросиліцій.

У якості потужного джерела глиноземної сировини слід розглядати нефелінові сієніти Приазов'я, перш за все Мазурівське комплексне рідкіснометалеве родовище, яке зараз готується до розробки. Запаси нефелінових сієнітів тут становлять 2,9 млрд.т.

Потенціальною сировиною є Закарпатські алуніти Берегівського та Біганського золото-поліметалічних родовищ. Показана також можливість виявлення високоякісних бокситів у Придністров'ї.

Таким чином визначені передумови для забезпечення алюмінієвої промисловості України власною сировиною, що є принципово новим напрямком розвитку МСБ країни.

Мідь. Особливе значення для України має забезпечення власними ресурсами міді, потреби в якій визначаються в межах 170 тис.т у рік, на перспективу - 300 тис.т у рік.

Перспектива створення власної мінерально-ресурсної бази міді пов'язана насамперед із самородною міддю в базальтах трапової формації Волині. Рудопрояви самородної міді тут були відомі давно, однак виявлені рудні горизонти знаходилися на значній глибині – наприклад, на ділянці Жиричі було встановлено 6 рудних горизонтів, що залягають на глибинах від 150 до 700 м, при потужності від 1 до 19 м і вмісті міді від 0,5 до 4,5%, у середньому 1,2-1,5%.

Ситуація істотно покращилася в зв'язку з вивченням Рафалівського рудного вузла, де в Полицькому кар'єрі знайдений найбільший самородок міді - 700 г. Самородна мідь тут виходить на поверхню кар'єру і далі рудні горизонти занурюються на глибину 150-200 м, вміст міді тут 0,7-4,5%, супутніми елементами є золото, платина, паладій, срібло.

Дуже важливим фактором є розміщення Рафалівського родовища в межах Північно-української рудоконцентруючої зони, що контролює відомі давно і мідно-поліметалеві родовища, які розроблюються в Сілезії та Польщі. Ці обставини дають можливість прогнозувати тут великі родовища міді. Загальні ресурси Волинського міднорудного району оцінюються в 30 млн.т, а окремих об'єктів - 1,5-3,0 млн.т, що відповідає світовим промисловим рівням (район Верхнього Озера в США).

Перспективним є також рудопрояв мідистих піщаників Бахмутської котловини в Донбасі.

Залишилися нез'ясованими перспективи мідно-нікелевого зруденіння в габродолеритах. Виявлене Прутівське родовище цього типу, прогнозні ресурси якого оцінюються в 95 тис.т із середнім вмістом міді 0,26%.

Вуглеводні. Виходячи з фундаментальних досліджень у галузі геології, генезису, міграції та акумуляції нафти і природного газу, вчені ІГН НАН України зробили наукове обґрунтування нафтогазової розвідки, кількісну оцінку прогнозних нафтогазових ресурсів у земних надрах північного борту Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) і впровадили це в промисловість, що відзначено Державною премією України в галузі науки і техніки, а також відкриттям 50 промислових родовищ нафти і газу в Луганській, Полтавській, Сумській, Харківській і Чернігівській областях. Визначено також перспективи нафтогазоносності і південного борту ДДЗ, які оцінюються від 2705 до 5950 млн.т прогнозних ресурсів нафти, газу та конденсату (в перерахунку на нафту) для осадової товщі та її кристалічного фундаменту на глибинах до 3000-4500 м і площі 22 тис.км² (Дніпропетровська, Київська та Полтавська області). Одним з першочергових нафтогазопозукових об'єктів на південному борту ДДЗ є його ділянка між регіональними сейсмогеологічними профілями Жданівка-Вільшани і Курахово-Ровеньки, а другим - Оболонська астроблема (ударно-метеоритний кратер). Південний борт ДДЗ має такі ж геологічну будову та потенціально нафтогазоносні породи, як і на північному борту, що доведено бурінням на Гурбінцівській, Кобелякській, Кохівській, Левенцівській, Уллянівській, Шульгівській площах і нафтогазопроявами в багатьох вуглепошукових свердловинах Новомосковського та Павлоградського районів Дніпропетровщини. Оболонська астроблема - це найбільш цікавий і принципово новий геологічний об'єкт нафтогазопозуку, розташований між регіональними сейсмогеологічними профілями Хорол-Синівка та Оболонь-Терни, з центром (49,5 пвн.ш; 32,9 сх.д.) на вододілі Сули і Хорола в Полтавській області, з діаметром кратера до 25-28 км і прогнозними запасами від 800 до 4000 млн.т у перерахунку на нафту. Оболонська астроблема науково вивчена фундаментальними дослідженнями і рекомендована ІГН НАН України до пошуку нафти і газу в її надкратерних і підкратерних гірських масах, підготовлена ДП «Укргеофізика» сейсмозвідкою до буріння, і чекає на закладення там ДП «Чернігівнафтогазгеологія» сврдл. № 400 проектною глибиною 4000 м.

Техногенні відходи - альтернативне джерело корисних копалин. Дуже важливою проблемою для України є комплексне освоєння руд. Щорічно видобувається близько 1,5 млрд.т мінеральної сировини і лише 12% її використовується (у розвинутих країнах - 60-80%). Вже накопичено близько 30 млрд.т техногенних відходів, які займають понад 160 тис. гектарів плодоносних земель. Із 1240 об'єктів промислових відходів 297 є джерелом токсичних металів. Проведені прогнозно-оціночні роботи показують, що частину цих відходів можна віднести до техногенних родовищ, з яких можна одержувати багато цінних і дефіцитних компонентів: рідкісних, кольорових, благородних металів, нерудної сировини, добрив, будівельних матеріалів. До них можна віднести відвали Миколаївського глиноземного заводу, Запорізького титаномагнієвого комбінату, Іршанського титанового комбінату, Кривбасу, Нікопольського заводу феросплавів, Побузького нікелевого заводу, Донецького хіміко-металургійного заводу та інших підприємств.

На ряді техногенних об'єктів вже розпочато вилучення цирконію, титану, заліза, марганцю, галію; продуктів для добрив, цементу, сорбентів, різноманітних будівельних матеріалів.

Вперше показана можливість використання супутніх вод нафтогазових та вугільних родовищ Дніпровсько-Донецької западини, Донбасу, Карпат. Їх можна віднести до гідромінеральних ресурсів, перспективних на вилучення йоду, бромю,

літій, рубідій, церій, рідкісних металів та рідкісних земель, платиноїдів, калію та ітрію.

Загальна вартість сировини в промислових відходах 20-ти крупних гірничорудних та металургійних комбінатів сягає 20 млрд. дол. США. Загальний економічний ефект від використання вторинних промислових відходів може сягати до 1 млрд. дол. США.

Слід продовжити комплексне вивчення та оцінку промислових відходів з доведенням рівня їх використання до світових стандартів - 60-80%.

Необхідно налагодити системні геологорозвідувальні роботи на перспективних об'єктах з переведенням їх у розряд техногенних родовищ. При цьому вивченню та освоєнню техногенних родовищ слід давати перевагу над природними родовищами, перш за все там, де техногенні джерела можуть забезпечити одержання дефіцитних мінеральних компонентів. Необхідно також вдосконалити правове поле використання техногенних відходів і забезпечити державний контроль у цей сфері.

Слід впровадити самостійний Державний баланс запасів корисних копалин техногенних родовищ.

В реалізації цього важливого напрямку повинні приймати участь організації Мінприроди, Держгеолслужби, Мінпромполітики, Мінекономіки України.

Підвищення ефективності надрокористування в розвинутих гірничо-видобувних регіонах України. На сучасному етапі розвитку економіки України мінерально-сировинні ресурси є головними складовими формування ВВП (до 45% обсягу) та експортних надходжень (більше 60%) держави.

В той же час у більшості розвинутих гірничо-видобувних районів (ГВР) Донбасу, Кривбасу, Карпатського регіону (Калузький, Стебніковський, Солотвинський, Львівсько-Волинській та ін. ГВР) більшість шахт і кар'єрів досягли критичних глибин (до 0,7-1,3 км), активізували виділення небезпечних та токсичних газів, просідання денної поверхні, забруднення водозаборів підземних вод, деформації інженерних комунікацій та ін.

Значною мірою це пов'язано з економічною та соціально-екологічною недосконалістю закриття чисельних нерентабельних шахт і кар'єрів переважно шляхом повного затоплення без випереджаючого створення систем керування рівнями та потоками забруднених підземних вод і утримання їх на безпечних глибинах в прилеглих містах, селищах та діючих гірничих підприємствах.

Досвід робіт Інституту геологічних наук щодо соціально-екологічної та економічної стабілізації окремих ГВР Донбасу (датсько-український проект), Кривбасу (створення гідроекосистемного комплексу), Івано-Франківського державного технічного університету нафти та газу (сталого розвитку ГВР Прикарпаття) свідчать про високу ефективність випереджаючого еколого-геологічного моделювання при вирішенні наступних задач подальшого безпечного розвитку ГВР України:

- моделювання динаміки підйому рівнів підземних вод з метою обґрунтування схем їх утримання на безпечних глибинах;
- оцінка ризику надзвичайних ситуацій внаслідок перетоків вод та вибухонебезпечних газів у діючі гірничі підприємства;
- використання технологій дистанційного зондування Землі та ГІС технологій для випереджаючого визначення шляхів міграції забруднених підземних вод та небезпечних газів в межах зон взаємодії затоплених і діючих шахт та кар'єрів;
- прогнозування зон техногенних просідань денної поверхні і рівня їх загроз для життєзабезпечуючих споруд (шляхи, залізниця, ЛЕП, нафтогазопроводи, житлові та потенційно небезпечні об'єкти);

- випереджаюча оцінка резервних ділянок родовищ для подальшого розвитку ГВР;
- інвентаризація та геолого-економічна оцінка мінерально-сировинних баз гірничопромислових районів з метою вирішення перспектив їх подальшого розвитку на базі власного мінерально-ресурсного потенціалу.

В той же час слід запроваджувати комплексний підхід до подальшої реабілітації ГВР як за рахунок освоєння нових видів корисних копалин, наприклад метану та гідромінеральної сировини для Донбасу, техногенних залізозміщуючих відходів Кривбасу, а також впровадження нових технологій - підземна виплавка сірки в Передкарпатті.

В реалізації цих заходів повинні прийняти участь організації Міпромполітики, Мінтопенерго, Держгеолсужби України.

Для здійснення "проривів" по вказаних напрямках слід впровадити такі заходи: переоцінка мінерально-ресурсної бази відповідно сучасним економічним умовам та міжнародним стандартам з виділенням активних запасів; визначення найбільш важливих видів, об'єктів та запасів корисних копалин, які повинні бути занесені до стратегічних ресурсів держави; вибір та обґрунтування пріоритетних напрямків розвитку мінеральних ресурсів: титан, рідкісні метали, рідкісні землі та інші, які відповідають сучасним світовим тенденціям найбільш ефективного зростання економіки; вибір та обґрунтування першочергових рудних об'єктів для використання, які забезпечують проривні технології в промисловості та суттєве скорочення енерго- та матеріаловитрат (Стремигородське, Федорівське - титану, Пержанське, Мазурівське, Полохівське, Новополтавське, Мостове - рідкісних металів, Азовське - рідкісних земель, Високопільське - бокситів та інші); розробка заходів по виправленню допущених кризових та спотворених ситуацій (наприклад: по золоту, титану, бурштину та іншим); переорієнтація гірничо-металургійного комплексу країни на "малотонажне" виробництво за рахунок більш високоякісних кінцевих виробів, які одночасно є найбільш конкурентноспроможними у світі; створення сприятливих умов для залучення інвестицій з врахуванням позитивного світового досвіду (зокрема канадського); вдосконалення порядку ліцензування для забезпечення найбільш сприятливих умов надрокористування в інтересах народу України; врахування екологічних наслідків гірничо-видобувного та гірничо-металургійного виробництва; створення електронної версії Атласу "Геологія та корисні копалини України" у супроводі з автоматизованою базою даних мінеральних ресурсів; створення незалежної міжвідомчої експертної групи, для забезпечення на високому професійному рівні раціонального надрокористування в країні.

Для реалізації указаних заходів повинні бути залучені організації Мінприроди, Держгеолсужби, Мінпромполітики, Мінтопенерго, Мінекономіки України.

© Галецький Л.С., 2008