

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ МАСИВУ ДАНИХ З ГЕОЛОГІЇ ТІ-ZR РОЗСИПІВ СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Серед країн СНД Україна займає провідне місце, як по розвіданих запасах і потенційних ресурсах титанових руд, так і по виробництву титанового і цирконієвого концентратів та напівфабрикатів. Розвідані запаси родовищ на сьогодні складають близько 20 % світових. По виробництву ільменітового концентрату Україна займає 3 місце у світі, її доля складає близько 11,5 %, по виробництву рутилового концентрату – 8,5 %, губчатого титану – 5 %, двоокису титану – 3 %; у світовому експорті титанових концентратів – близько 8 %.

Більша частина цих запасів сконцентрована в межах Придніпровської розсипної зони, де розташовані перспективні титан-цирконієві родовища та рудопрояви (Самотканське, Мотронівсько-Аннівське, Тарасівське, Вовчанське, Зеленоярське та ін.)

Ця зона завширшки 50-120 км витягнута на відстань до 900 км уздовж північно-східного схилу Українського щита, містить комплексні циркон-рутил-ільменітові давні поховані розсипи прибережно-морського генезису.

Найбільш продуктивною є Самотканська група розсипів, представлена прибережно-морськими фаціями міоценового й олігоцену морів, до складу якої входять Самотканське і Мотронівсько-Аннівське родовища (загальною площею понад 75 км²), розташовані в межах Лихівського, Верхньодніпровського, Криничанського та П'ятихатського районів Дніпропетровської області і частково Олександрійського району Кіровоградської області.

Мотронівсько-Аннівське родовище (МАР) знаходиться в межах Середньопридніпровського блоку УЩ. Це об'єкт є другим за значимістю та потужністю після Малишівського родовища, що входить до складу Самотканської групи розсипів (рис. 1). Відстань від центру ділянки до робочого промислового майданчика Вільногірського ГМК по прямій лінії складає 8,5 км.

В геологічній будові району розташування МАР беруть участь докембрійські утворення, які складають кристалічний фундамент (нижній – докембрійський структурний поверх), і фанерозойські осадові відклади (рис. 2), які на породах докембрійського фундаменту та їх корі вивітрювання утворюють платформний чохол (верхній – фанерозойський структурний поверх).

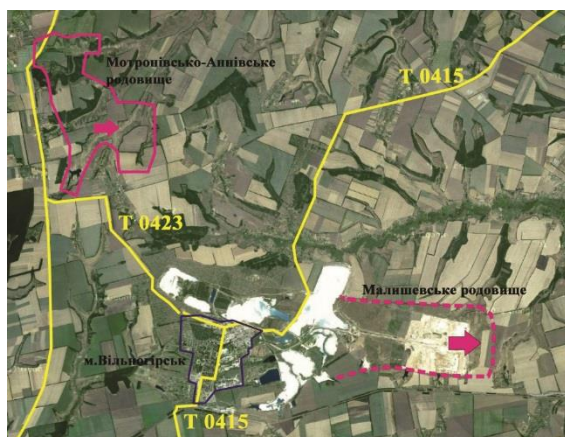


Рис.1. Мотронівсько-Аннівське та Самотканське родовища, вид із супутника

В геоструктурному відношенні більша частина площі утворень цих поверхів розташована в межах Центральної частини УЩ: повністю на правобережжі і частково на лівобережжі – у вигляді вузької смуги вздовж р. Дніпра, яка на півночі обмежена зоною субширотного Комендантівського розлому, що проходить поблизу нульової ізогіпси поверхні кристалічного фундаменту.

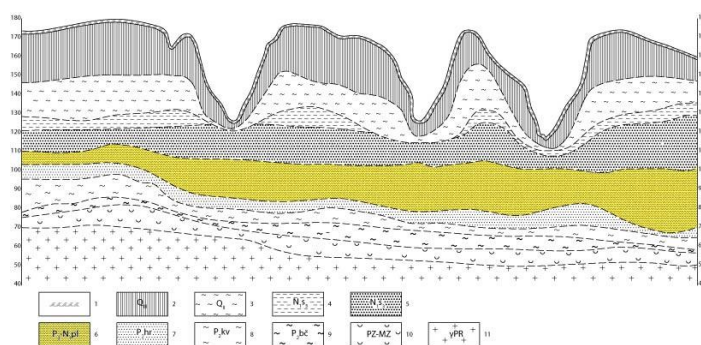


Рис.2 Схематичний геологічний розріз Мотронівсько-Аннівського родовища титано-цирконієвих руд

Умовні позначення: 1 – ґрунтово-рослинний шар, алювіальні та делювіальні відклади; 2 – лесовидні та щільні червоно-бурі суглинки; 3 – червоно-бурі глини, 4 – зеленувато-сірі строкаті глини; 5 – дрібнозернисті піски; 6 – тонкозернисті піски полтавської серії (основний рудоносний горизонт); 7 – глауконіт-кварцові піски харківського ярусу; 8 – зелені алевритові глини київського ярусу; 9 – піщано-глинисті відклади з прошарками бурого вугілля та вторинних каолінів бучацького ярусу; 10 – кора вивітрювання гранітів, плагіогранітів та їх мігматитів; 11 – граніти, плагіограніти та їх мігматити

Продуктивні відклади МАР представлені пісками полтавської серії (новопетрівська світа).

Корисними мінералами на Мотронівсько-Аннівському родовищі є ільменіт, рутил, лейкоксен та інші (рис. 3), які концентруються в тонкозернистих пісках новопетрівської світи полтавської серії, загальна потужність рудовміщуючого горизонту 11,2 м, сумарний вміст важких мінералів складає 65 кг/м³. Середній вміст (кг/м³): ільменіту – 36,0; рутилу – 10,63; циркону – 5,354; дистену – 9,87; ставроліту – 2,72.

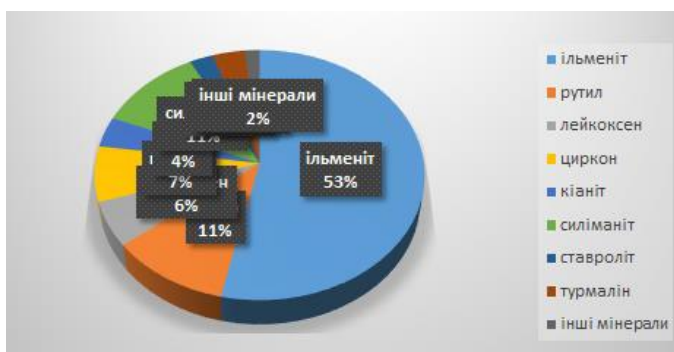


Рис. 3 Мінеральний склад рудних пісків, (%) Мотронівсько-Аннівського родовища

а) Родовища Самотканської групи розсипів розробляються ВГМК відкритим способом, комбінат забезпечений розвіданими запасами не менше ніж на 50 років. За його розрахунками, запаси Самотканського родовища при потужності комбінату 5,5 млн м³ в рік вистачить на 13 років.

Для поповнення виробничих потужностей ВГМК через близькість до Самотканського родовища, Мотронівсько-Аннівське родовище є резервним, а на сьогодні вже розпочато роботи з видобутку титан-цирконієвих мінералів у межах цієї ділянки.

Для Мотронівсько-Аннівського родовища побудовано ряд моделей, які відображають розподіл рудних компонентів (ільменіту, рутилу, циркону, дистен-силіманіту, моноциту, а також розподіл вертикального запасу та умовного ільменіту в межах родовища.

Щоб показати найбільш інвестиційно-привабливі ділянки, з яких економічно вигідно розпочинати розробку родовища був введений параметр – інтегральний показник. В даній роботі демонструється одна з похідних моделювання – 3D модель інтегрального показника Мотронівсько-Аннівського ільменіт-рутил-цирконового родовища (рис. 4).

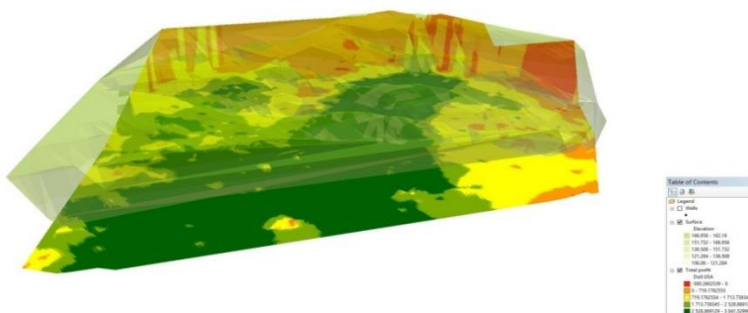


Рис 4. 3D модель інтегрального показника. Вид зі сходу.

Візуалізації родовища будувалися в програмному забезпеченні ArcGIS 10.2. шляхом створення бази даних по родовищу, яка в себе включає 1045 свердловин.

Інтегральний показник – параметр, який відображає вартісну оцінку розробки родовища у \$ США на сьогоднішній день. Для побудови моделі інтегрального показника використовувались наступні параметри:

1) Створено модель розподілу вертикального запасу умовного ільменіту, який відображає кількість умовного ільменіту на 1м² площі родовища. Вертикальний запас умовного ільменіту розраховується як добуток вмісту умовного ільменіту на потужність рудного пласта.

2) Інтегральний показник розраховується, як різниця між кількістю умовного ільменіту на 1 м², помноженою на вартість за метричну тону (станом на 2021 рік) та витратами, які необхідно понести для видобування цього ільменіту на 1м² – розробка покриву та видобуток власне ільменіту (розраховується у \$ США).

Аналізуючи 3D модель інтегрального показника (рис. 2), можна сказати, що найбільш економічно привабливою ділянкою в межах Мотронівського-Аннівського родовища є центральна ділянка, яка простягається в субширотному напрямку з північного заходу на південний схід, яка зображено темно-зеленим кольором. Нарощення запасів згідно даної моделі можливе у південно східному напрямку. Прибуток в цій частині родовища складає до 10 тисяч \$ США. Такий розподіл інтегрального показника пов'язаний з умовами осадконакопичення в даному родовищі, а саме, генезис родовища – прибережно-морський, у цьому місці накопичувалося найбільша кількість концентрату. В північно-східному напрямку від основного пласта зменшується накопичення корисного компоненту, відповідно і інвестиційна привабливість родовища, що призведе до менших прибутків, які складатимуть від 0 до 1400 \$ США. В південно-західному напрямку простежується ще одна полоса, яка теж є економічно вигідною, але з меншими умовами прибутку (від 1500 до 3000 \$ США). На півдні покладу спостерігається теж невелика ділянка, яка є продовженням паралельного покладу, але з більш привабливими показниками. На півночі покладу показники від'ємні, отже непривабливі для розробки.

Завдяки об'ємній моделі родовища, можна виділити найбільш привабливі частини для розробки, і вони знаходяться саме на півночі центрального покладу. Оскільки розкривні породи в цій ділянці розмиті тимчасовими водними потоками, і в рельєфі вони представлені балками, відповідно потужність перекриваючої товщі менша і затрати на розкривні породи будуть меншими.

Робота профінансована за рахунок Програмно-цільової та конкурсної тематики НАН України «Інтегрування різномасштабних геологічних даних для вирішення фундаментальних та прикладних задач геології України» Держ.реєстраційний номер 0122U00254