

О.А. Ганжа, Г.О. Кузьманенко, Ю.В. Крошко, Т.В. Охоліна

ЦИРКОНІЄВИЙ ПОТЕНЦІАЛ ХАРКІВСЬКОГО РОЗСИПНОГО РАЙОНУ

У статті наведено характеристику цирконієвих розсипів у межах Харківського розсипного району. Засвідчено, що Харківський розсипний район є привабливим з погляду цирконієвого потенціалу. Найперспективнішим на території Харківського розсипного району є Краснокутське родовище титан-цирконієвих руд, яке має найвищі показники концентрації циркону і детально вивчено.

Систематизовано, уніфіковано та оброблено дані геологознімальних робіт різних експедицій сучасними засобами інформаційного забезпечення. Унаслідок розроблено низку цифрових структурно-літологічних моделей (ЦСЛМ), які є інформаційною базою для вивчення та розробки розсипів і можуть слугувати основою для розроблення техніко-економічного обґрунтування.

Ключові слова: Харківський розсипний район, цирконієвий потенціал, титан-цирконієва руда, Краснокутське родовище.

Вступ. Потреба розширення сировинної бази цирконію зумовлена стратегіями й тенденціями розвитку ядерної енергетики, металургії, піротехніки, конструкційних матеріалів, медицини та побуту, де використовують унікальні властивості цього елемента. І різні програми з розвитку мінерально-сировинної бази, а також зростанням цін на цирконієву сировину це підтверджують.

Найпоширенішим цирконієвим мінералом є циркон. Саме з нього здебільшого вилучають цирконій. Одним із перспективних розсипних титаноносних районів України є Харківський розсипний район, у якому зосереджені чималі запаси циркону відповідної якості. Однак цей район має низку вад, пов'язаних із застарілими даними геолого-пошукових робіт. Тому виникає потреба в деталізації, систематизації та уніфікації даних попередніх досліджень Харківського розсипного району як перспективного з погляду нарощування мінерально-сировинної бази циркону. Це сприятиме модернізації та дасть змогу розкрити весь інвестиційний потенціал досліджуваного району.

Сучасний стан проблеми. Найбільші родовища цирконію розміщуються в США, Австралії, Бразилії та Індії. Виробництво цирконію зосереджено в Австралії (40%) і Південній Африці (30%). Видобуток цирконію збільшується щорічно в середньому на 2,8%. Потужні виробники, такі як Iluka Resources, Richards Bay Minerals, Exxaro Resources та Ltd Dupont, вилучають цирконій як супутній продукт під час видобутку корисних копалин титану. Однак попит на корисні копалини титану не збільшується з такою швидкістю, як у разі із цирконієм, тому виробники почали експлуатувати мінеральні поклади пісків з вищим умістом циркону, як-от в Африці і Південній Австралії.

За даними Roskill, 90% металевого цирконію, який споживають у світі, застосовують у виробництві вузлів ядерних реакторів. На думку експертів, у перспективі очікується збільшення світового попиту на металевий цирконій, оскільки в низці країн (Китаї, Індії, Південній Кореї і США) планується будівництво нових атомних електростанцій. Через це спостерігається тенденція зростання цін на цирконієву сировину з 2009 року, і вже у 2012 р. вона становила 110 дол./кг. На сьогодні вартість тримається приблизно на такому ж рівні з невеликими коливаннями. За останні 10 років попит на цирконій в середньому збільшувався щорічно на 5,2%, але виробничі потужності встигали збільшитися лише на 2% за рік. Тому його ціна збільшуватиметься доти, доки не почнуть утілювати нові проекти.

Україна за запасами цирконієвих пісків посідає одне з провідних місць у світі. У центральній і північно-західній частині Українського щита, а також на південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини зосереджені розсипні й корінні родовища цирконію. У Приазовській частині Українського щита виявлені майже мономінеральні цирконієві розсипи і два великі корінні родовища. Державним балансом запасів корисних копалин України враховані запаси цирконію семи комплексних розсипних родовищ (Мали-

шівське, Вовчанське, Воскресенське (Дніпропетровська обл.), Тарасівське (Київська обл.), Краснокутське (Харківська обл.), Маріупольське і Мокрі Яли (Донецька обл.) і Мазурівського корінного родовища Приазов'я. Розробляється Малишівське розсипне родовище в Дніпропетровській області (Вільногірський гірничо-металургійний комбінат, який постачає цирконієві концентрати та продукти їхнього перероблення).

З огляду на сучасні тенденції попиту на цирконієву сировину виникає потреба в збільшенні кількості добувних підприємств і освоєнні нових джерел цирконію.

Матеріали і методи дослідження. На сьогодні нагромаджено велику кількість фактичного матеріалу з літологічної будови, поширення та датування титан-цирконієвих розсипів Харківського розсипного району, що потребує аналізу, уніфікації, систематизації й оброблення з позицій цільового використання об'єктів. Варто звернути увагу на те, що зосереджені на території Харківського розсипного району родовища потрібно розглядати передусім з боку цирконієвої спеціалізації, а видобуток титанової сировини проводити як супутній. Унаслідок постає потреба в обробленні накопиченого фактичного матеріалу, що дасть змогу занести дослідження цирконієвої сировини до переліку першочергових завдань, створити інформаційну основу (координати, опис і дані випробування свердловин) для сучасних засобів оброблення інформації й виділити найперспективніші ділянки для дорозвідки чи освоєння.

В основі досліджень лежить уніфікація й оброблення наявних матеріалів геологічних експедицій 1958–1993 рр. за допомогою сучасних ГС-технологій, дисертаційні дослідження Краснокутського титан-цирконієвого родовища, власні польові роботи на території Харківсько-Сумської розсипної зони, а також мінералогічні дослідження циркону Харківського розсипного району.

На території Харківського розсипного району з 60-х років ХХ століття проведено велику кількість геологознімальних і геолого-пошукових робіт на титан і цирконій (І.С. Романов, В.Г. Довбенко, А.П. Шапіро, Д.В. Зайченко, В.М. Колесніков, А.Г. Денисюк та ін.) і внаслідок накопичено фактичний матеріал і виявлено велику кількість проявів розсипів.

Упродовж наступних 30 років тривали активні науково-дослідні та тематичні роботи для з'ясування умов утворення розсипів, вивчення речовинного складу рудних і вміщувальних пісків і визначення напрямку їхніх пошуків. Такі дослідження проводили в Інститутах АН України, Центральній тематичній експедиції (С.Н. Цимбал, Ю.А. Полканов, Т.А. Добровольська, Л.В. Бочай, Л.С. Галецький, В.Н. Соловіцький та ін.), а також Харківській ГРЕ (А.П. Шапіро).

Перспективність Харківського розсипного району підтвердила Солоницівська геологорозвідувальна партія під керівництвом А.П. Шванюка (1991–1994 рр.). Серед основних завдань вони визначили пошук титан-цирконієвих руд у межах Старомерчицького і Новоселівського перспективних розсипних полів (основна увага зосереджена саме на цирконі). Унаслідок пошуків виявлено розсипи з умістом циркону більш як 10 кг/м^3 , а також оцінено ділянки з нижчими концентраціями.

Умови залягання і характеристика розсипів. На досліджуваній території попередні дослідники виділили чотири титан-цирконієві родовища: Краснокутське, Мерчицьке, Нововодолазьке і Богодухівське (рис. 1). Підвищені концентрації титан-цирконієвих руд приурочені до відкладів берецької і новопетрівської світ (верхній олігоцен – нижній і середній міоцен).

Вміст циркону понад 4 кг/м^3 виявлений на Краснокутському родовищі та деяких ділянках Мерчицького і Нововодолазького родовищ.

Найрозвіданішим і найпідготовленишим до експлуатації є Краснокутське родовище титан-цирконієвих руд. Попри те, що останні геологорозвідувальні роботи на його території проводили ще в 60-х роках ХХ століття, основну частину родовища досліджено 878 свердловинами, що дає змогу детальніше встановити геологічну будову й рудоносність родовища. Це перевищує рівень розвідки на Мерчицькому й Нововодолазькому родовищах.

Беручи до уваги певні економічні показники і ступінь розвідки всіх родовищ Харківського розсипного району, найперспективнішим можна вважати саме Крас-

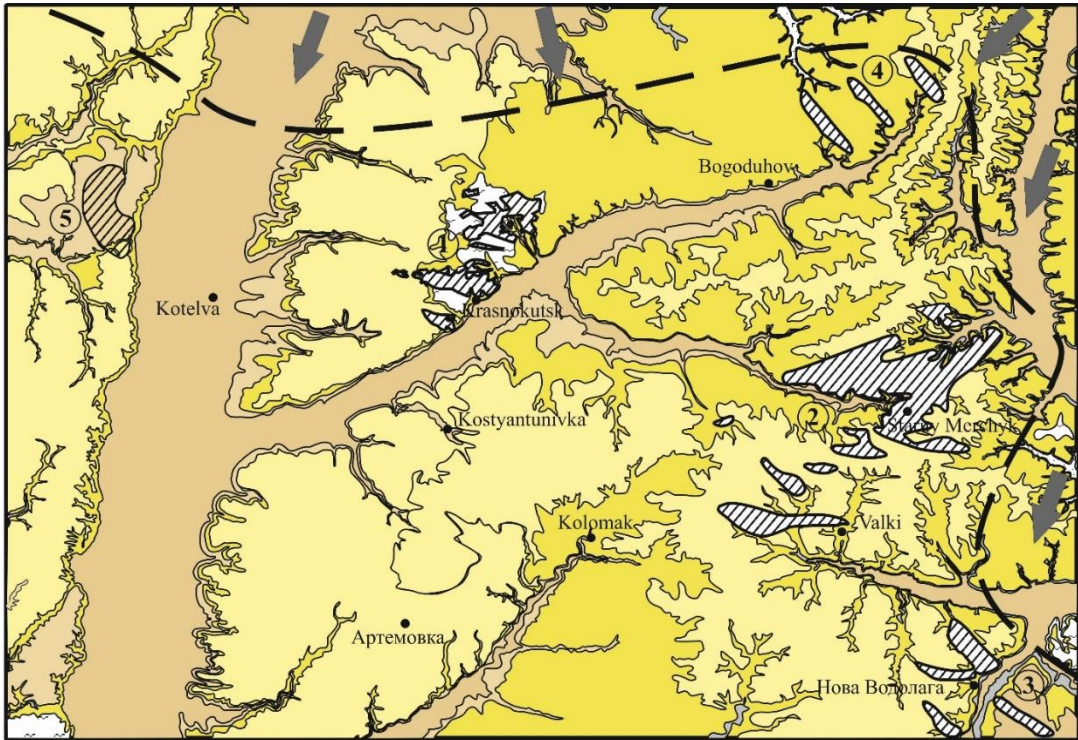


Рис. 1. Геологічна будова Харківського розсипного району, з використанням матеріалів І.С. Романова (1976)

1 – середній олігоцен, межигірська світа, піски зеленувато-сірі, глауконітові, дрібнозернисті; 2 – нижній міоцен, новопетрівська світа, піски світло-сірі, жовтуваті, іноді зі строкатим забарвленням, у верхній частині каоліністі, дрібно- та середньозернисті; 3 – верхній олігоцен, берецька світа, піски світло-сірі, зеленуваті, з поодинокими зернами глауконіту, дрібнозернисті, у підшві глини зеленувато-сірі, бурі с прошарками піску жовтувато-зеленого, різнозернистого; 4 – верхній міоцен, товща строкатих і темно-сірих глин; 5 – напрямок знесення титанових і цирконієвих мінералів; 6 – кінцева берегова лінія трансгресії Субпаратетису; 7 – контури родовищ; 8 – родовища титано-цирконієвих руд (1 – Краснокутське, 2 – Мерчицьке, 3 – Нововодолазьке, 4 – Богодухівське, 5 – Куземинське)

нокутське родовище, яке розміщене на північно-західній околиці смт Краснокутськ. Усього на Краснокутському родовищі було виявлено 8 розсипів: по одному в Південній, Центральній і Степанівській ділянках і 5 на Козіївській. Потужність рудної товщі – від 2,0 до 20 м, що зумовлено високою розчленованістю рельєфу. Рудоносні піски представлені сірими й зеленувато-сірими відтінками, які збагачені мінералами важкої фракції тонкозернистої та дрібно-тонкозернистої розмірності: цирконом, ільменітом, рутилом, монацитом. Розкривні породи мають велику потужність (від 6 до 58,4 м). Коефіцієнт розкриття чималий, однак піски цього родовища характеризуються високим умістом корисних компонентів (в кг/м³): умовного ільменіту – 34,56; циркону – 4,14; ільменіту – 6,12; рутилу – 5,04; монациту – 4,35.

Автори збудували цифрову структурно-літологічну модель (ЦСЛМ) Краснокутського родовища, в основу якої покладено дані 878 свердловин і власних польових досліджень. Унаслідок побудови ЦСЛМ отримано низку похідних, зокрема й карту розподілу вмісту циркону по площі родовища (рис. 2), на якій чітко простежуються зони максимального вмісту: центральна субширотна; південна субізометрична; протяжна субширотна (складена трьома лінзами ускладненої форми) в північній частині полігону. Ці зони відповідають Центральній, Південній і Козіївській ділянкам; невелика пляма підвищених умістів у західній частині ділянки відповідає Степанівському покладу [9].

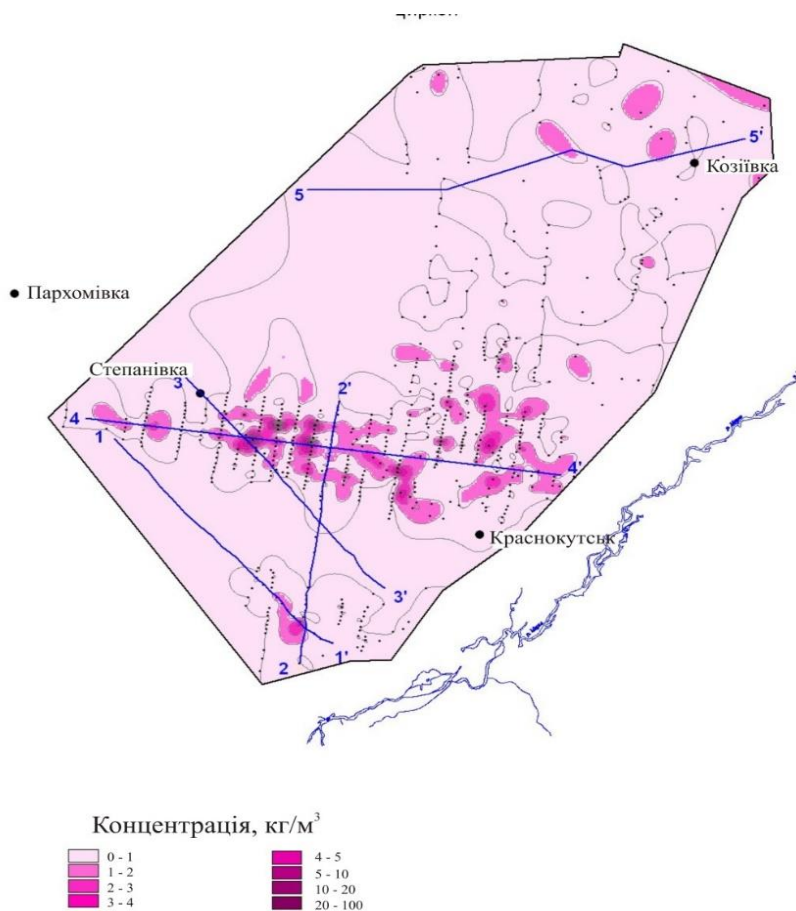


Рис. 2. Розподіл усередненого вмісту циркону на території Краснокутського родовища

Рудна товща являє собою низку рудних тіл і їхніх серій, контури яких більш-менш відповідають вісьмом покладам, що утворюють вищезгадані чотири ділянки.

У розрізах окремих розсипів рудні тіла становлять лінзи, рідше – лінзуваті пласти потужністю 2–6 м, які іноді простежуються на відстані до кількох кілометрів. У плані рудні лінзи мають вигляд плям складних контурів, видовжених переважно в субширотному напрямку, іноді – південно-східному, південно-західному та ін.

Рудні тіла в розрізі являють собою більш-менш ритмічне чергування пісків з різним ступенем збагачення рудними мінералами – інтенсивним, помірним і низьким. Потужність рудоносних відкладів від кількох сантиметрів до 1 м [9].

За даними геологорозвідувальних робіт уміст циркону в рудних тілах за інтервалами змінюється від 0,06 до 70 кг/м³.

Зважаючи на найбільші показники концентрації, коефіцієнт розкриття й розподіл питомих запасів циркону, найперспективнішою щодо освоєння є Центральна ділянка. Тому її потрібно розглядати як першочергову з погляду інвестиційного потенціалу.

Мерчицьке титано-цирконієве родовище розміщене в басейні р. Мерчик (лівої притоки р. Мерли) в Богодухівському й Валківському районах Харківської області. Його виявили геологи Сумської геологорозвідувальної партії в 1957 р. Під час розвідувальних робіт в районі сіл Старий Мерчик та Ольшани було виявлено підвищений уміст циркону, рутилу та ільменіту. Це слугувало основою для пошуково-бурових робіт [4].

На території Мерчицького родовища І.С. Романов виокремив сім ділянок розсипів: Перебудівську, Валківську, Ков'язьку, Гринцівську, Добропільську, Старомерчицьку та

Баланівську. Найбільшу площу поширення мала Старомерчицька ділянка. Згодом від неї буде відокремлено інші ділянки.

Пізніше, підвищений уміст рудних мінералів серед пісків полтавської серії виявлено в окремих свердловинах і відслоненнях під час геологознімальних робіт 200-тисячного масштабу 1962–1966 рр. [1]. Унаслідок геологічного знімання Богодухівської площі (Д.В. Зайченко, 1986–89 рр.), було істотно уточнено конфігурації та площі раніше виявлених ділянок, виявлено нові, виділено підділянки з найбільшою концентрацією рудних мінералів, уточнено потужності розсипів і розкривних порід.

Під керівництвом Д.В. Зайченка в межах Мерчицького родовища виявлено 23 рудні тіла, які об'єднано в 11 рудних ділянок з умістом умовного ільменіту понад 30 кг/м³, а серед них – вісім ділянок з підвищеним умістом циркону більш як 4 кг/м³. У межах цих ділянок виділено підділянки (шість – з умістом умовного ільменіту більш як 70 кг/м³ і по три – з умістом циркону більш як 7 і 10 кг/м³). Загалом на території Мерчицького родовища виділено такі ділянки: Побудівська, Валківська, Ков'язька, Гринцівська, Добропільська, Старомерчицька, Баланівська, Хворостівська, Золочівська, Протопівська, Польовська, Деркачівська, Шевченківська, Костевська та ін. Загальні відомості по ділянках цирконієвих розсипів з умістом циркону понад 4 кг/м³ наведено в таблиці.

Таблиця.

Загальні відомості щодо рудопроявів цирконієвих розсипів з умістом циркону понад 4 кг/м³

Назва ділянок, підділянок, площ	Потужність, м	Середньозважений мінералогічний склад, кг/м ³		
		Ільменіт	Рутил	Циркон
Ділянка Балабанівська	2,2	38,2	12,84	13,80
Ділянка Старомерчицька	4,8	24,15	10,51	7,97
Підділянка Старомерчицька-I	6,8	29,47	12,07	9,61
Підділянка Старомерчицька-II	4,1	14,10	8,23	5,83
Ділянка Протопівська	3,6	12,28	7,55	5,79
Ділянка Деркачівська	2,0	21,30	17,56	9,79
Ділянка Хворостівська	6,7	10,94	12,34	6,53
Підділянка Хворостівська-I	3,6	12,23	14,73	11,71
Підділянка Хворостівська-II	4,0	15,22	17,14	13,27
Ділянка Костевська	4,2	16,31	8,57	10,93
Ділянка Золочівська	3,4	16,79	12,60	10,34

На площі родовища розсипи сконцентровані переважно в його центральній частині, у контурі, подібному до еліпса з довгою віссю, витягнуеною з північного сходу на південний захід. Велика частина розсипів розміщується в басейні верхньої, частково середньої течії р. Мерчик. У долинах річок, балок і зонах стійкого підняття рудоносні відклади повністю або частково розмиті. Найбільше вони збереглися на плато.

У геологічній будові проявів титану й цирконію беруть участь четвертинні, неогенові й палеогенові глинисто-піщані відклади. Розсипи, як правило, приурочені до сиваської та середньоновопетрівської підсвіт. Однак переважна частина рудних розсипів розміщена у верхній частині верхньоберецької підсвіти.

У розрізі рудні тіла лінзо- або пластоподібної форми, у плані – неправильної, зазвичай витягнутої стрічкуватої форми, субгоризонтального залягання. Іноді вони розділяються на окремі поклади.

Простягання тіл різноманітне, здебільшого субширотне. Протяжність становить від 1,0 до 17,0 км (на циркон – до 10,5 км), ширина – від 0,3 до 7,3 км (на циркон – до 5,5 км), потужність – від 0,9 м (видима по відслоненнях – 0,5) до 22,5 м (на циркон – до 18 м). Середні потужності рудних покладів на ділянках становлять 2,1–8,5 м, середня потужність

розкриття – від 15,4 до 63,0 м. На основних ділянках уміст умовного ільменіту коливається в межах 36,69–65,78 кг/м³, циркону – 3,09–6,86 кг/м³. Максимальний уміст циркону по ділянках – 13,27–18,15 кг/м³.

За складом розсипи комплексні належать до типу циркон-рутил-ільменітових з монацитом. З головних рудних мінералів найбільше поширений ільменіт (зазвичай лейкоксенований), найменше – лейкоксен; рутил і циркон посідають проміжне положення.

За продуктивністю (середній уміст умовного ільменіту в кг/м³ × середню потужність у м) серед ділянок можна виділити одну високопродуктивну, 6 середньопродуктивних і 4 малопродуктивні.

Нижче наводимо опис найбільших і найперспективніших ділянок.

Хворостівська ділянка розміщена у Валківському районі між сс. Свинояр і Баранове, на вододілі рр. Мокрий Мерчик та Мжа. Поклад представлений одним вигнуто-пластоподібним рудним тілом у верхній частині верхньоберецьких пісків. Максимальна потужність становить 22,5 і 180 м.

У північно-східній частині ділянки виділено піддіянку (Хворостівська-I) з умістом циркону більш як 7 кг/м³, а в межах останнього – піддіянку (Хворостівська-Ia) з умістом циркону більш як 10 кг/м³. Найвищі вмісти циркону в одиничних пробах 37,17 кг/м³ і 28,03 кг/м³.

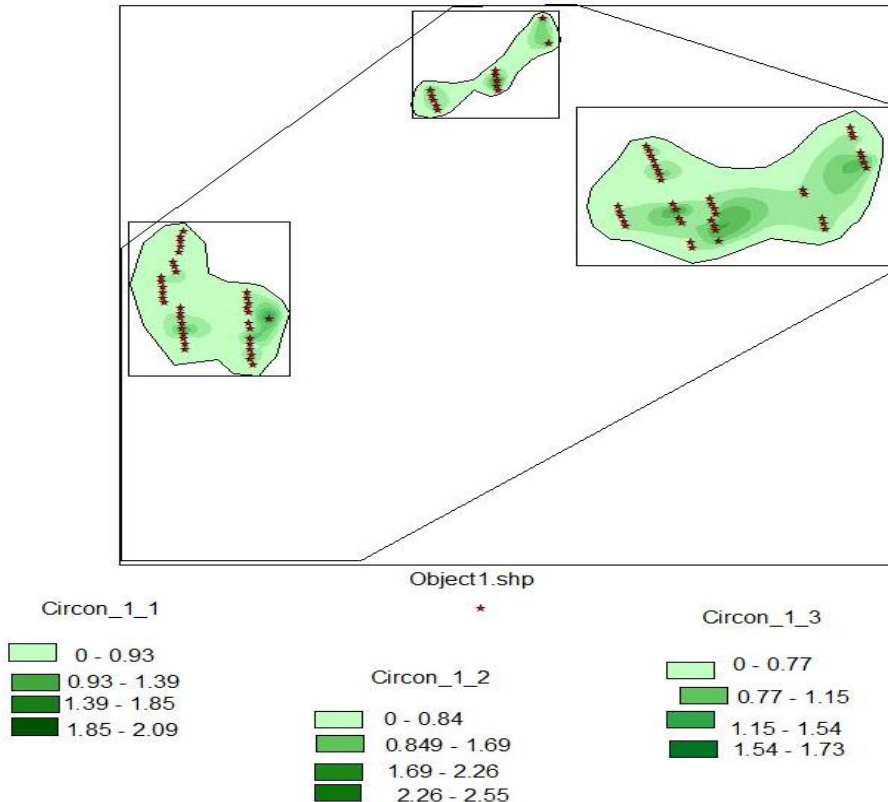


Рис. 3. Розподіл усередненого вмісту циркону на Старомерчицькій, Золочівській і Хворостівській ділянках

Старомерчицька ділянка розміщена в межиріччі Мокрого й Сухого Мерчика, на захід від с. Вертіївка. У геологічній будові беруть участь четвертинні, неогенові й палеогенові глинисто-піщані відклади.

Розсип представлений двома рудними тілами серед пісків верхньої частини берецької підсвіти. Основне тіло являє собою складнобудований поклад субширотного простягання

неправильної форми, досить часто перетинається ділянками розмиття або збідніння рудних мінералів.

У межах Старомерчицької ділянки виділено дві підділянки з підвищеним умістом циркону більш як 7 кг/м^3 – Старомерчицька-I і Старомерчицька-II. Найбільший уміст циркону за окремими пробами – $15,50$ – $15,0$ – $14,08 \text{ кг/м}^3$.

Золочівська ділянка розміщена у Валківському, частково Харківському районах, між с. Барчани і с. Золочівське. У геологічній будові беруть участь четвертинні, неогенові й палеогенові глинисто-піщані відклади.

Розсип представлений трьома рудними тілами серед пісків верхньоберецької підсвіти. У переважній частині тіло характеризується підвищеним умістом циркону (за потужності цього разу до $4,1 \text{ м}$).

У західній і середній частинах ділянки виділено Золочівську підділянку з умістом циркону понад 4 кг/м^3 . У межах ділянки визначено максимальний уміст циркону $84,84 \text{ кг/м}^3$; за іншими пробами його вміст не перевищує $16,40$ – $15,46 \text{ кг/м}^3$. Загалом Золочівська ділянка перспективна для постанови пошуково-оцінювальних робіт на розсипи і, особливо – з підвищеним умістом циркону.

З огляду на позитивні результати знімальних робіт Харківська експедиція ПГО «Південьукргеологія» в 1991–1994 рр. провела пошуки титан-цирконієвих розсипів на Старомерчицькій, Золочівській і Хворостівській ділянках Мерчицького родовища [6]. На основі даних знімальних робіт побудовано структурно-літологічну модель цих ділянок (рис. 3). Зважаючи на те, що дані стосовно вмісту циркону усереднені, а рудної товщі не виокремлено (з умістом циркону не менш як 4 кг/м^3), то результати на візуалізації дещо менші. Однак простежується тенденція виділення зон з підвищеними вмістами циркону.

На Старомерчицькій ділянці виявлено 6 розсипів з умістом циркону від $3,6$ до $16,4 \text{ кг/м}^3$, умовного ільменіту – від $22,3$ до $96,8 \text{ кг/м}^3$. На Золочівській ділянці виявлено три розсипи з умістом циркону від $4,1$ до $2,0 \text{ кг/м}^3$, умовного ільменіту – від $40,7$ до $132,7 \text{ кг/м}^3$. Крім того, на цих ділянках виділено площі з умістом циркону понад 10 кг/м^3 і умовного ільменіту – понад 70 кг/м^3 .

До перспективних зараховано ділянку Старомерчицьку, на якій оцінено ресурси титан-цирконієвих розсипів зі співвідношенням розкривних порід до корисної товщі (коефіцієнт розкриття – $3,8$ – $3,9$). До порівняно перспективної зараховано Золочівську ділянку, на якій виявлені найбагатші титан-цирконієві розсипи, проте вони залягають на великій глибині. До неперспективних зараховано ділянку Хворостівську, на якій виявлено лише окремі свердловини з умістом циркону понад 4 кг/м^3 або окремі профілі з 2 – 4 такими свердловинами, однак вони не геометризуються в плані і мають велику потужність розкривних порід.

Нововодолазьке титан-цирконієве родовище розміщене в середній частині басейну річки Вільхуватка. На території Нововодолазького родовища виявлено три ділянки: Водолазьку, Ольховатську й Іваненківсько-Новоселівську. Форма розсипів лінзувата, витягнена в південно-східному напрямку. Потужність розсипів коливається від $2,10$ до $9,20 \text{ м}$ (середня $5,36$). Розсипи залягають від поверхні на глибині від $9,0$ до $66,5 \text{ м}$ (середня $42,2 \text{ м}$).

Харківська комплексна геологорозвідувальна експедиція під керівництвом А.Г. Семенова підтвердила виокремлення трьох ділянок.

Ольховатська ділянка розміщується в північній частині смт Нова Водолага, за 2 км на північний захід від ст. Водолага. На ділянці експедиція пройшла три свердловини, потужність рудоносних пісків становить $3,0$ – $9,2 \text{ м}$, у середньому – $6,6 \text{ м}$. Середній уміст циркону – $1,3 \text{ кг/т}$, колективного концентрату – $22,3 \text{ кг/т}$.

Іваненківсько-Новоселівська ділянка розміщується в південно-західній частині с. Новоселівка, за $4,5 \text{ км}$ на північний захід від ст. Водолага. На ділянці пройдено дві свердловини, потужність рудоносних пісків становить $3,3$ – $5,6 \text{ м}$. Середній уміст циркону – $0,8 \text{ кг/т}$, колективного концентрату – $14,9 \text{ кг/т}$.

Водолазька ділянка розміщується в південно-східній частині смт Нова Водолага, за 0,8 км на південний схід від ст. Водолага. На ділянці пройдено дві свердловини, що розкрили рудоносні піски з умістом циркону – 0,4 кг/т, колективного концентрату – 14,8 кг/т. Потужність пісків змінюється від 2,1 м до 6,0 м, у середньому становить 4,7 м.

Під час геологознімальних робіт масштабу 1:50 000 (1982–1986 рр.) виявлено низку рудопроявів, частину з яких у подальшому було зараховано до однієї з трьох ділянок [3]. До рудопроявів з найбільшим умістом циркону (понад 4 кг/т) належать Бражниківський-4, Зеленогайський, Караванський-1, Лихівський, Просянівський-1. Однак зважаючи на те, що підвищений уміст циркону зосереджений у поодиноких свердловинах, промислового інтересу ці рудопрояви не мають.

Під час пошуків титано-цирконієвих розсипів на Нововодолазькій і Богодухівській площах Солоницівська геологорозвідувальна партія [2] провела додаткові розвідувальні роботи на Іваненківсько-Новоселівській ділянці.

У період пошуків на ділянці пробурено 56 свердловин, із шести профілів. За цими даними побудовано структурно-літологічну модель. На рис. 4 представлено візуалізацію цієї моделі – розподіл усередненого вмісту циркону по площі ділянки.

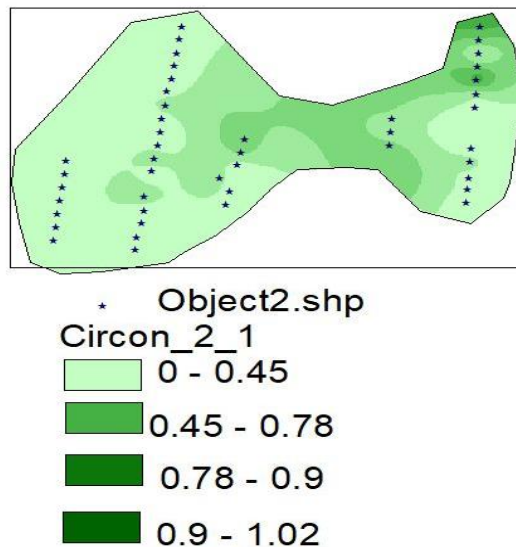


Рис. 4. Розподіл усередненого вмісту циркону на Іваненківсько-Новоселівській ділянці

У південній частині ділянки виділено розсип цирконумісних пісків переважно з бідним умістом циркону (від 1,2 до 3,0 кг/м³). У виділеному контурі зруденілої зони вміст циркону становить від 4,0 і 5,4 кг/м³ до 27,6 кг/м³, умовного ільменіту – 268,4 кг/м³. Через роз'єднаність зруденілих зон з умістом циркону 4 кг/м³ і більше, велике розкриття й незначну кількість ресурсів останні не оцінювали. Всього на ділянці піски з умістом циркону більш як 1,0 кг/м³ виявлено 15 свердловинами. З огляду на бідний уміст циркону ділянку зараховано до неперспективних.

Богодухівське родовище розміщене на правій притоці р. Мерла, у її верхній течії. Родовище виявлено в 1957 р. буровими свердловинами Сумської партії [4]. У межах родовища виділено три розсипи: Східний, Центральний і Західний. Форма розсипів лінзувата. Потужність розсипів становить від 2,0 до 2,5 м. Розсипи залягають на глибині 22 м від поверхні. Богодухівське родовище не оконтурене. Середній уміст циркону – 1,7 кг/т.

Уміст циркону понад 4 кг/м³ встановлений на Краснокутському родовищі, на деяких ділянках Мерчицького й Нововодолазького родовищ. На Богодухівському родовищі концентрація циркону менша за 4 кг/м³, тому його не доцільно розглядати як перспективне.

Унаслідок розвідкових робіт (1961–63 рр.) [5] у південній частині Харківської області виявлено Верхньобишкінський, Гайдарівський, Артемівський і Пісочинський розсипи, а також рудопрояви Ударник, Уплетненський, Самойлівський, Новопавлівський, Лозовенківський та Олексіївський.

Верхньобишкінський розсип розміщений на північний захід від с. Верхній Бишкін. Довжина його становить приблизно 5 км, середня потужність – 8,7 м, потужність розкривних порід коливається від 25,0 до 37,0 м. На розсипі пробурено дві свердловини. Середньозважений уміст циркону становить 1,298 кг/т, умовного ільменіту – 25,66 кг/м³.

Гайдарівський розсип розміщений у районі с. Гайдари та м. Зміїв. Довжина його становить 6–7 км, потужність рудних пісків коливається від 7,0 до 14,8 м, потужність розкривних порід – 6,0–52,0 м. На розсипі пробурено чотири свердловини. Середньозважений уміст циркону – 1,448–1,658 кг/т, умовного ільменіту – 19,780–43,801 кг/м³.

Артемівський розсип розміщений на захід і схід від селища Артемівка. Розсип має північно-західне, близьке до широтного, простягання й розбитий сучасними долинами річок на три ділянки (західну, центральну і східну). На розсипі пробурено шість свердловин. Потужність рудних пісків коливається від 6,9 до 17,2 м (середня 12,05 м), потужність розкривних порід – 13,2–37,3 м. Середньозважений уміст циркону становить від 0,513 до 2,202 кг/т (середній 1,235 кг/т), умовного ільменіту – 29,127–47,398 кг/м³.

Пісочинський розсип виділяється на південь від с. Пісочинське. На розсипі пробурено дві свердловини. Довжина його становить приблизно 4,5 км, потужність рудних пісків коливається від 5,5 до 8,4 м. Розсип розділений сучасними балками на три ділянки. Середньозважений уміст циркону – 0,941 кг/т, умовного ільменіту – 34,331 кг/м³.

Наведені вище дані по розсипах є досить умовними, позаяк вони розкриті незначною кількістю свердловин. Можливо, у межах розсипів розміщуються лінзи пісків з вищим умістом циркону.

Сумська геологорозвідувальна партія в 1987–1990 рр. під керівництвом Н.В. Колесникова досліджувала Коломакську площу. Унаслідок було виявлено Високопільський розсип, який поділили на три ділянки: Високопільську-1, Високопільську-2, Високопільську-3 [8].

Ділянка Високопільська-1 розміщена на північному сході досліджуваної площі. Має неправильну форму, витягнену від північної околиці села Високопілья на захід. На ділянці пройдено три свердловини.

Поклад представлений двома пластоподібними тілами, розділеними прошарками безрудних пісків потужністю 3–6 м. Середня потужність – 37 м. Середньозважений уміст умовного ільменіту на ділянці становить 44,59 кг/м³, циркону – 1,98–3,48 кг/т.

Ділянка Високопільська-2 розміщена на південь від села Високопілья й витягнена на південний схід у сторону сіл Крашенці й Барвінкове. На ділянці пройдено три свердловини. Поклад представлений одним вигнутим пластоподібним тілом, у плані неправильної форми. Середня потужність розсипу на ділянці становить 9,06 м, середня потужність розкриття – 38,9 м. Середньозважений уміст умовного ільменіту на ділянці становить 46,05 кг/м³, циркону – 2,23–3,92 кг/т.

Ділянка Високопільська-3 розміщена всередині ділянки Високопільська-1. По ній виділяється ділянка з умістом циркону понад 4 кг/м³. Ділянка розміщена на захід від села Високопілья. На ній пройдено дві свердловини. Середня потужність покладу становить 3,8 м. Спостерігається його невелике занурення на захід. Середня потужність розкриття – 35,1 м. Середньозважений уміст циркону на ділянці – 4,63 кг/м³.

За даними всіх геологічних знімів на території Харківського розсипного району побудовано зведену регіональну карту цирконієвих родовищ і рудопроявів Харківського розсипного району (рис. 5).

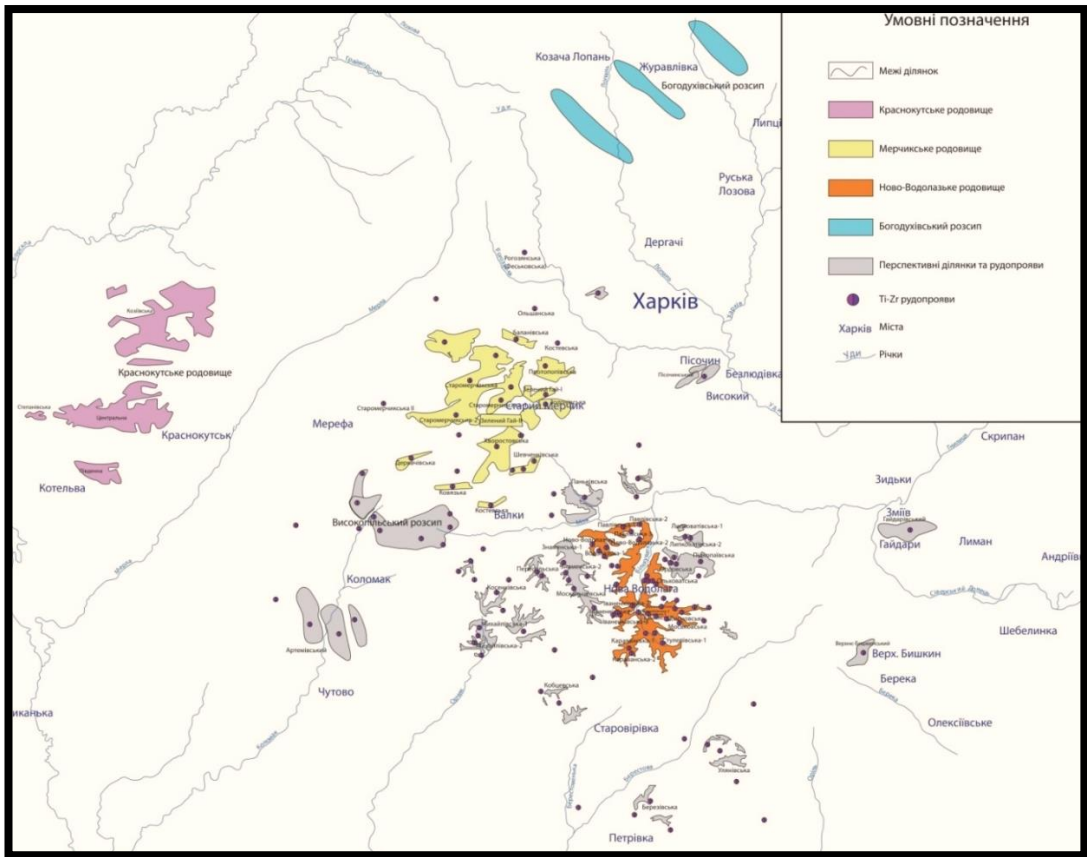


Рис. 5. Регіональна карта цирконієвих родовищ і рудопроявів Харківського розсіпного району

Висновки. Харківський розсіпний район перспективний з погляду цирконієвої спеціалізації. Він налічує чотири титан-цирконієві родовища й велику кількість розсіпів, які зосереджені в північно-західній частині Харківської області.

Найперспективнішим є Краснокутське родовище титан-цирконієвих руд. Воно містить найвищі показники концентрації циркону (основного джерела цирконієвої сировини) і титанових мінералів (які можна розглядати як супутні під час розроблення родовища). Певні труднощі розробки родовища виникають через чималу потужність розкриття, однак вплив цього чинника можна мінімізувати, якщо розчленувати рельєф поверхні цього родовища. ЦСЛМ, які підготували автори, є інформаційною основою для вивчення та розробки розсіпів.

Мерчицьке й Нововодолазьке родовища є менш перспективними, проте мають бути враховані з погляду цирконієвого потенціалу Харківського розсіпного району. Ці родовища потребують додаткового довивчення, а певні їхні ділянки – дорозвідки.

Низка площ, на яких виявлено підвищений уміст циркону, підтверджують цирконієносність цього району. Їх можна використати під час створення регіональної карти поширення підвищених умістів цирконію на території Харківського розсіпного району.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Геологическое строение и полезные ископаемые Богодуховского района. Отчет Сумской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50000, проведенной в 1986–1989 гг. на Богодуховской площади. Листы М-36-72-В,-Г и М-36-84-А,-Б / Харьковская ГРЭ ГГП «Южургеология»; ред. Д.В. Зайченко. Харьков, 1990.

2. Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000, аркуш: М-36-ХVIII (Богодухів). Дніпровсько-Донецька серія / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Казенне підприємство «Південукргеологія»; ред. Ю.А. Борисенко. Київ, 2009.
3. Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1:50000 листов М-36-84-В,Г и М-36-96-А,Б,В,Г, выполненной в 1982–1986 гг. / Харьковская ГРЭ ГПП «Южукргеологія»; ред. В.Н. Колесников. Харьков, 1987.
4. Отчет о результатах геологоразведочных работ Кременчугской партии на титан и цирконий за 1956–1961 гг. / Титаноносность полтавских отложений Днепровско-Донецкой впадины; ред. И.С. Романов. Харьков, 1961.
5. Отчет о результатах рекогносцировочно-поисковых работ на титано-циркониевые россыпи в Харьковской обл. за 1961–1962 гг. / Харьковская КГРЭ тр. Днепрогеологія; ред. В.Г. Довбенко. Харьков, 1963.
6. Поиски титан-циркониевых россыпей на Нововодолажской и Богодуховской площадях Харьковской области Украины 1990–1994 гг. / Харьковская ГРЭ ГПП «Южукргеологія»; ред. О.П. Шванюк. Харьков, 1994.
7. Романов И.С. Геология и условия образования циркониево-титановых россыпей Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Издательство «Наукова думка», 1976. 174 с.
8. Результаты групповой геологической съемки масштаба 1:50000, проведенной в 1987–1990 гг. на Коломакской площади. Листы М-36-83-А,Б,В,Г / Харьковская ГРЭ ГПП «Южукргеологія»; ред. Колесников В.Н. Харьков, 1991.
9. Хрущов Д.П., Ковальчук М.С., Ремезова Е.А., Лаломов А.В., Цымбал С.Н., Босевская Л.П., Лобасов А.П., Ганжа Е.А., Дудченко Ю.В., Крошко Ю.В. Структурно-литологическое моделирование осадочных формаций. Киев, Интерсервис, 2017. 352 с.

REFERENCES

1. Geological structure and minerals of the Bohodukhiv region. Report of the Sumy party on the results of a group geological survey at a scale of 1: 50,000, carried out in 1986–1989. on Bogodukhovskaya square. Sheets M-36-72-B, -G and M-36-84-A, -B / Kharkiv GRE GGP Yuzhukrgeologiya; ed. D.V. Zaichenko. Kharkov, 1990. – in Russian
2. State geological map of Ukraine. Scale 1: 200 000, sheet: M-36-XVIII (Bohodukhiv). Dnipro-Donetsk series / Ministry of Environmental Protection of Ukraine, State Enterprise «Pivdenukrgeologiya»; ed. Yu.A. Borisenko. Kyiv, 2009. – in Ukrainian
3. Report on a group geological survey of scale 1:50000 sheets M-36-84-V, G and M-36-96-A, B, C, D, performed in 1982–1986. / Kharkiv GRE GGP Yuzhukrgeologiya; ed. V.N. Kolesnikov. Kharkov, 1987. – in Russian
4. Report on the results of geological exploration work of the Kremenchug party for titanium and zirconium for 1956–1961. / Titanium content of the Poltava deposits of the Dnipro-Donetsk depression; ed. I.S. Romanov. Kharkov, 1961. – in Russian
5. Report on the results of reconnaissance and prospecting works for titanium-zirconium placers in the Kharkov region. for 1961–1962 / Kharkiv KGRE tr. Dnirogeology; ed. V.G. Dovbenko. Kharkov, 1963. – in Russian
6. Searches for titanium-zirconium placers in Novovodolazhska and Bogodukhivska areas of Kharkov region of Ukraine 1990–1994 / Kharkiv GRE GGP Yuzhukrgeologiya; ed. O.P. Shvanyuk. Kharkov, 1994. – in Russian
7. Romanov I.S. 1976. Geology and formation conditions of zirconium-titanium placers Dnipro-Donets depression. *Naukova Dumka*, Kiev, 174 p. – in Russian.
8. Results of a group geological survey at a scale of 1:50000, carried out in 1987–1990. on Kolomaska square. Sheets M-36-83-A, B, V, Г / Kharkiv GRE GGP Yuzhukrgeologiya; ed. Kolesnikov V.N. Kharkov, 1991. – in Russian
9. *Khrushchov D.P., Kovalchuk M.S., Remezova E.A., Lalomov A.V., Tsymbal S.N., Bosevskaya L.P., Lobasov A.P., Ganzha E.A., Dudchenko Yu.V., Kroshko Yu.V.* 2017. Structural and lithological modeling of sedimentary formations. Kiev, Interservice. 352 p. – in Russian

O. Ganzha, H. Kuzmanenko, Yu. Kroshko, T. Okholina ZIRCONIUM POTENTIAL OF KHARKIV BULK DISTRICT

The article describes the characteristics of zirconium placers within the Kharkiv placer district. It has been proved that the Kharkiv placer district is attractive from the point of view of zirconium potential. The Krasnokutsk deposit of titanium-zirconium ores is the most promising in the territory of Kharkiv placer district, which contains the highest indicators of zircon concentration and has been studied in the most detail.

Systematization, unification and processing of data of geological surveying works of various expeditions by modern means of information support are carried out. As a result, a number of structural-lithological models (CSLM), have been developed, which are the information basis for the study and development of placers and can serve as a basis for the development of feasibility studies.

Key words: Kharkiv placer district, zirconium potential, titanium-zirconium ore, Krasnokutsk deposit.

Е.А. Ганжа, Г.А. Кузьманенко, Ю.В. Крошко, Т.В. Охолина
ЦИРКОНИЕВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ХАРЬКОВСКОГО РОССЫПНОГО РАЙОНА

В статье приведена характеристика циркониевых россыпей в пределах Харьковского россыпного района. Доказано, что Харьковский россыпной район является привлекательным с точки зрения циркониевого потенциала. Наиболее перспективным на территории Харьковского россыпного района является Краснокутское месторождение титан-циркониевых руд, которое содержит наиболее высокие показатели концентрации циркона и изучено наиболее детально.

Проведена систематизация, унификация и обработка данных геолого-съёмочных работ различных экспедиций современными средствами информационного обеспечения. В результате разработан ряд цифровых структурно-литологических моделей (ЦСЛМ), которые являются информационной базой для изучения и разработки россыпей и могут служить основой для разработки технико-экономического обоснования.

Ключевые слова: Харьковский россыпной район, циркониевый потенциал, титан-циркониевая руда, Краснокутское месторождение.

Інститут геологічних наук НАН України, м. Київ, Україна

Олена Ганжа

E-mail: oag2909@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8510-5618>

Галина Кузьманенко

E-mail: geology7@ukr.net

Юлія Крошко

E-mail: ykrosh.79@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-8510-5618>

Тетяна Охолина

E-mail: svilya@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0003-3936-9561>

Стаття надійшла: 27.12.2019