

DOI <https://doi.org/10.32782/geotech2022.36.05>

УДК [550.8.05:553.493.53](477. 41-37)

Крошко Ю.В., Ковальчук М.С.

Крошко Ю.В., кандидат геологічних наук, Інститут геологічних наук НАН України, ORCID: 0000-0002-7601-7760, ykrosh.79@ukr.net  
Ковальчук М.С., доктор геологічних наук, професор, Інститут геологічних наук НАН України, ORCID: 0000-0001-9265-9707, kms1964@ukr.net

## РУДОНОСНІСТЬ ВІДКЛАДІВ НОВОПЕТРІВСЬКОЇ СВІТИ В МЕЖАХ МЕДВИНСЬКОЇ І СТРОКІВСЬКОЇ ДІЛЯНОК

Наведено короткі відомості щодо геологічної будови Медвинської і Строківської ділянок, у межах яких, у відкладах новопетрівської світи полтавської серії неогену, локалізовані розсипи цирконій-титанових мінералів. У підвищеній кількості у розсипах містяться ільменіт, циркон, лейкоксен, дистен, рутил, анатаз, які рівномірно розсіяні по усій породі або групуються у збагачені ними прошарки. Розсипи утворилися за континентальних фаціальних умов і локалізовані у пісках середньої підсвіти новопетрівської світи. На підставі координат і опису свердловин досліджено рельєф підповерхні і поверхні пісків, що містять рудні мінерали, а також зміну товщини рудних пісків за латераллю. Встановлено, що в межах Медвинської і Строківської ділянок існує пряма кореляція між рельєфом підповерхні і покрівлі пісків новопетрівської світи. У межах Медвинської ділянки кореляційний зв'язок між товщиною пісків та рельєфом їхньої підповерхні і покрівлі відсутній. У межах Строківської ділянки встановлено обернений кореляційний зв'язок цими показниками. Координати та результати опробування свердловин стали основою для дослідження поширення середніх вмістів рутилу, ільменіту і циркону за латераллю. З'ясовано, що для обидвох ділянок чітко виражена пряма кореляція між середніми вмістами цих мінералів існує лише частково, в межах локальних, невеликих об'єктів. У межах Медвинської ділянки найкраще корелюються ільменіт і циркон, натомість у межах Строківської ділянки – рутил і циркон. Аналіз розподілу вмістів ільменіту, циркону, лейкоксену, дистену та рутилу з анатазом у вертикальному перетині свердловин показав, що у більшості випадків існує прямий кореляційний зв'язок між усіма дослідженими рудними мінералами. Подекуди загальний кореляційний зв'язок порушується одним з мінералів, рідше – декількома. Здебільшого рудні мінерали утворюють один чітко виражений гіпсометричний рівень збагачення, іноді два і, рідкісно, три.

**Ключові слова:** Новопетрівська світа, міоцен, розсипи, циркон, ільменіт, Медвинська і Строківська ділянки.

**Вступ.** Титан і цирконій належать до ресурсів критичної сировини та мають велике значення для економіки й оборони країни. Титан має широке застосування в авіакосмічній, суднобудівній, автомобілебудівній, хімічній та ін. промисловості; цирконій використовують для обладнання ядерних реакторів, в автомобіле-, літако-, ракетобудуванні, у хімічній промисловості, для виготовлення фарфору, фаянсу та ін.

Україна володіє найбільшими в Європі запасами й ресурсами титану [3–6]. З різним ступенем деталізації розвідано 26 родовищ титанових руд; 48 родовищ мають попередню оцінку позабалансових запасів і ресурсів титану, сотні рудопроявів титану мають різний ступінь дослідженості [6]. Державним балансом запасів корисних копалин України враховано 15 родовищ, з яких лише 4 розробляють [6]. Запаси титанових руд, зосереджені у корінних, елювіальних (мезозой-кайнозойських) і розсипних (від нижньокрейдових до сучасних) родовищах. У промисловій

експлуатації знаходяться лише розсипні родовища, які локалізуються в різновікових (від нижньокрейдових до неогенових) різнофаціальних (алювіальних, мілководно-морських) відкладах мезозой-кайнозою [3–5], які залягають близько від поверхні й їх експлуатація є економічно доцільною. Елювіальні розсипи розробляються лише частково при розробці розсипних родовищ, у разі залягання продуктивних відкладів на корі вивітрювання материнських ільменітовмісних кристалічних порід фундаменту. Більша частина запасів елювіальних покладів циркон-титанових руд залишається поза видобуванням.

Основою мінеральної бази розсипів є ільменітові й комплексні рутил-циркон-ільменітові розсипи [6]. В Україні налічується більше десятка похованих комплексних циркон-титанових родовищ, близько 250 рудопроявів і близько півтора тисячі пунктів мінералізації [5]. Головними районами поширення давніх циркон-ільменітових розсипів є Український щит,

Дніпровсько-Донецька і Конксьсько-Ялинська западини [3–6]. Найбільшим ресурсним потенціалом володіє Український щит, який виокремлено у ранзі субпровінції. У межах субпровінції Українського щита виокремлено розсипні зони, розсипні райони, розсипні поля, родовища, рудопрояви і пункти мінералізації.

Запаси родовищ, що розробляються, вичерпуються. Наростити мінерально-сировинну базу держави можна завдяки відкриттю нових об'єктів промислового значення у межах уже освоєних гірничою промисловістю районів, а також на нових перспективних територіях і ділянках, які визначено за результатами раніше проведених робіт і методом аналогії [2]. Наразі постає потреба розробляти родовища, що залягають на значно більших глибинах від поверхні зі складними інженерно-геологічними, гідрогеологічними умовами, або ж здійснювати роботи з довивчення вже відкритих розсипних рудопроявів чи родовищ, які на сьогоднішній день не розробляються. До таких рудопроявів належать розсипи поблизу відомих родовищ, зокрема Тарасівського. Серед низки розсипів поблизу Тарасівського родовища є розсипи в межах Медвинської і Строківської ділянок, які разом з іншими розсипами можуть слугувати перспективною базою для розширення сировинних запасів Тарасівського родовища. Основою для прогнозу, експертної оцінки, а також інформаційного супроводу розсипів є їх геолого-генетичні моделі зі структурно-літологічним наповненням [1].

**Матеріали та методи дослідження.** Методико-методологічною основою досліджень були напрацювання відділу літології Інституту геологічних наук НАН України зі структурно-літологічного моделювання розсипів важких мінералів, які широко апробовані на золототомісних, ільменітових і циркон-ільменітових розсипах Українського щита та оприлюднені на наукових конференціях різного рівня, у наукових статтях та колективних монографіях [7].

Фактичним матеріалом для досліджень розсипів Медвинської і Строківської ділянок були такі виробничі звіти: Жовинський Е.Я. та ін., 1961 р. «Государственная геологическая карта м-ба 1:200 000 лист М-35-XXIV (Сквира). (Отчет ГСП № 2 Правобережной ГЭ за 1959–1961 г.г.)»; Шунько В.І., 1962 р. «Комплексная геологическая карта территории листа М-36-ХVIII (Фастов)»; Мельничук Е.В., 1962 р. «Отчет о геологической съемке масштаба 1:50000 листов М-35-96-А,Б,В,Г геологосъемочной партии № 37 Правобережной ГЭ по работам 1960–1962 г.г.»; Безверхній Г.С. та ін., 1966 р. «Геологическая карта масштаба 1:50000 листов М-35-83-Б; 84-А,Б; 95-Б,Г. (Отчет ГСП-37 Правобережной ГЭ за 1962–1966 г.г.)»; Бондар І.І., 1969 р. «Отчет о результатах поисковых работ на титан, проведенных в центральной части Украинского щита Правобережной геологической экспедицией в 1966-1968 г.г.»; Бондар І.І., 1970 р. «Отчет о результатах поисковых работ на титан, проведенных в пределах Медвинского и Стрковского участков центральной части Украинского щита (Правобережная ГЭ,

1968–1970 г.г.)»; Кулик С.М. та ін., 1996 р. «Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна рек Раставица и Каменка. Результаты геологической съемки (листы М-35-84-Б,Г) и геологического доизучения (листы М-35-84-А, В, масштаб 1:50 000 Сквирский район). (Отчет ГСО-30 за 1991–1996 г.г.)»; Виходцев М.К. та ін., 2007 р. «Оцінка перспектив титан-цирконієвих розсипів північно-східного схилу УЩ (на території діяльності ПДРГП «Північгеологія»). Тематична робота. Звіт геологорозвідувальної партії Правобережної ГЕ за 2005–2007 рр.».

На основі узагальнення, аналізу та інтерпретації матеріалів звітів з геологічного знімання території у статті подано матеріал щодо петротипів порід кристалічного фундаменту та стратиграфії і літологічних особливостей порід осадового чохла. Геологічні звіти з пошукових робіт на титан та оцінки циркон-ільменітових розсипів стали основою для характеристики відкладів полтавської серії, якісних і кількісних показників їх рудоносності. Для картографічного моделювання структури (гіпсометрії покривлі, підшви рудоносних пісків, їх товщини) та якісних показників (розподіл вмістів рудних мінералів за латераллю і у вертикальному перетині свердловин) рудоносних відкладів була створена цільова база даних, яка містить дані координат свердловин, їх опис, результати опробування. Картографічні побудови здійснювалися з використанням ГІС-технологій у програмних забезпеченнях Golden Software Strater, Golden Software Surfer.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Перші відомості про наявність циркон-ільменітових розсипів у межах Медвинської і Строківської ділянок було отримано у 1962 році під час геологічної зйомки масштабу 1:200000 Білоцерківського, Сквиського аркушів під керівництвом В.І. Шунько і Е.Я. Жовинського відповідно, а також під час геологічної зйомки масштабу 1:50000 під керівництвом Е.В. Мельничука. Згодом, у 1966 році, отримані результати були доповнені новою інформаційною базою завдяки роботам з геологічної зйомки масштабу 1:50000 під керівництвом Г.С. Безверхнього. Найбільш детальні роботи з дослідження розсипів цих ділянок були проведені геологами-виробничниками під керівництвом І.І. Бондара у 1969–1970 рр. За результатами виконаних робіт у межах Медвинської ділянки було виокремлено 11 розсипів, зокрема й найбільш продуктивні Медвинський-І (розташований в 1,4 км на схід від села Медвин) і Медвинський-ІІ (розташований на південний схід від села Медвин між селами Медвин, Щербашинці, Журжинці). У межах Строківської ділянки виокремлено Голуб'ятинський, Почуйківський та Яхнівський розсипи. Голуб'ятинський розсип найпродуктивніший, розташований поблизу села Голуб'ятин і простягається в широтному напрямку у бік села Строків. У межах Голуб'ятинського розсипу виокремлено Північно-Голуб'ятинський і Південно-Голуб'ятинський розсипи. Почуйківський розсип розташований поблизу села Почуйки і простягається в широтному напрямку до села

Яхни. Яхнівський розсип розташований між селами Яхни і Почуйки. Роботами з'ясовано параметри розсипів (площа, довжина, ширина, товщина розкритих порід, товщина рудних пластів, вмісти колективного концентрату, ільменіту, лейкоксену, рутилу, циркону, мінералів групи дистену), підраховано запаси пісків, та двоокису титану. За результатами геологічного знімання масштабу 1:50000, яке було проведено протягом 1991–1996 рр. під керівництвом С.М. Кулика в межах Голуб'ятинського розсипу були уточнені середні вмісти рудних мінералів та колективного концентрату, підраховані та затверджені перспективні ресурси категорії Р2. В подальшому при оцінці перспектив цирконій-ільменітових розсипів північно-східного схилу Українського щита у 2007 році роботами під керівництвом М.К. Виходцева були пробурені завірочні свердловини, підраховано перспективні ресурси категорії Р1 руди, умовного ільменіту, колективного концентрату та його цінних мінералів, а також двоокис титану і цирконію.

За результатами робіт протягом усіх років було зроблено висновок що більшість розсипів у межах Медвинської і Строківської ділянок є перспективними, потребують довивчення і можуть слугувати перспективною базою для розширення сировинних запасів Тарасівського родовища.

**Мета роботи.** Створити цілісну характеристику рудоносності пісків новопетрівської світи у межах Медвинської і Строківської ділянок.

**Результати досліджень.** Медвинська та Строківська ділянки розташовані в межах південно-східного і північно-західного флангів Тарасівського розсипного титано-цирконієвого родовища. В адміністративному відношенні Медвинська ділянка розташована в межах Білоцерківського (район сіл Лук'янівка, Медвин, Ківшевата, Лука) і Обухівського (околиці міста Богуслав та сіл Гута, Дибинці, Ісайки) районів Київської області і частково в Черкаському і Звенигородському районах Черкаської області. Строківська ділянка розташована в межах Білоцерківського (в районі села Рогозна) і Фастівського (район села Яхни) районів Київської області та Житомирського району (в районі сіл Строків, Голуб'ятин, Почуйки) Житомирської області. У межах цих ділянок широко поширені розсипи цирконій-титанових мінералів, які локалізуються в утвореннях новопетрівської світи полтавської серії. У стратотипі відклади новопетрівської світи поділяються на три підсвіти. У межах досліджених ділянок новопетрівська підсвіта представлена середньою підсвітою.

**Медвинська ділянка.** У межах ділянки кристалічний фундамент складений осадово-ефузивними породами, що зазнали метаморфізму. У геологічній будові докембрійського складчастого фундаменту беруть участь гнейси біотитові, амфібол-біотитові, рідкісно – гранат-біотитові, гранат-біотит-кордієритові, біотит-графітові, піроксен-плагіоклазові та ін. росинсько-тікицької серії, плагіограніти, граніти і мігматити біотитові, мусковіт-біотитові житомирського

і уманського комплексів підлегле поширення мають діорити і гранодіорити уманського комплексу.

Кора вивітрювання кристалічних порід поширена майже повсюдно і відсутня лише в долинах сучасних річок і давнього розмиву. Товщина кори вивітрювання 0,2–54,0 м. Кора вивітрювання переважно площового морфологічного типу і лише в зонах тектонічних порушень присутній лінійний морфологічний тип кори вивітрювання для якого характерні значно більші товщини елювію. Залежно від материнських порід кристалічного фундаменту кора вивітрювання поділяється на такі мінеральні типи: каолінітова (утворилася за рахунок вивітрювання гранітів, гнейсів біотитових); монтморилоніто-каолінітова (утворилася за рахунок вивітрювання діоритів, гранодіоритів, гнейсів амфібол-біотитових); каолініт-монтморилонітова (утворилася за рахунок вивітрювання амфіболітів). У профілі кори вивітрювання виокремлено такі зони (знизу вверх): дезинтеграції і вилюговування (товщина 0,2–39,6 м); початкового гідролізу (товщина 1,5–43,6 м); кінцевого гідролізу та окиснення продуктів вивітрювання (товщина 0,2–31,1 м). Утворення мезозою представлені осадовими відкладами альбського і сеноманського ярусів крейдової системи. Відклади альбу виповнюють давню поховану палеодолину та представлені пісками з підлеглим значенням флювіальних каолінів і прошарків піщано-гравійних порід. Відклади сеноману представлені пісковиками з підлеглим значенням глауконіто-кварцових пісків. Розріз кайнозною починається утвореннями буцацької серії середнього палеогену, які залягають на розмитій поверхні кори вивітрювання і відкладах крейдової системи. Відклади представлені пісками (від крупнозернистих у нижній частині до дрібнозернистих – у верхній), вуглистими глинами. Менш поширені пісковики і буре вугілля. Відклади київської світи залягають на розмитій поверхні кори вивітрювання і відкладах буцацької серії. Складені відклади київської світи грубозернистими глауконіто-кварцовими пісками, алевритами, алевритовими глинами, мергелями. У пісках присутні жовнові стяжіння фосфоритів. Відклади харківської світи залягають на розмитій поверхні кори вивітрювання і відкладах київської світи та представлені переважно пісками дрібнозернистими, рідкісно алевритовими, глауконіто-кварцовими, з прошарками лігніту, торфу, вуглистої речовини і конкреціями марказиту; з підлеглим поширенням глин. Відклади неогенової системи представлені піщано-глинистими породами полтавської серії і нерозчленованою товщею середньо-верхньосарматського під'ярусів.

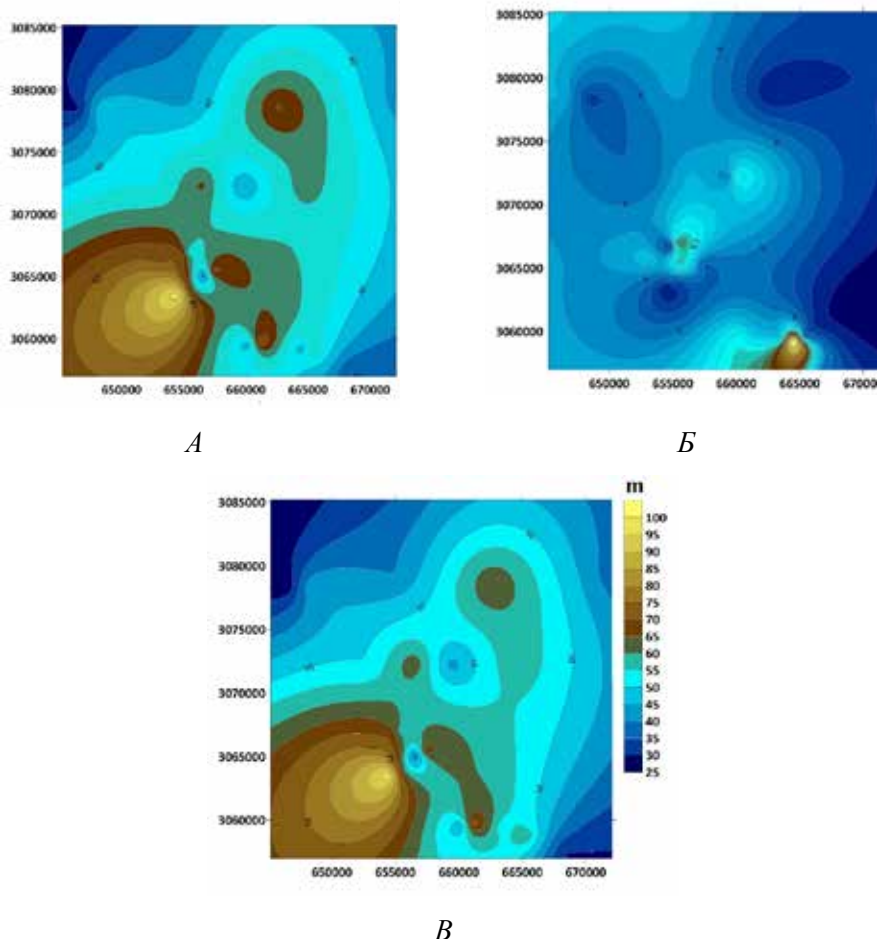
Відклади середньонепетрівської підсвіти, в яких локалізовані розсипи цирконій-титанових мінералів, поширені повсюдно (окрім долин сучасних річок). Залягають вони на розмитій поверхні усіх порід, що залягають нижче за геологічним розрізом, на корі вивітрювання і кристалічних породах. Товщина відкладів – 0,3–43,3 м. Утворення новопетрівської світи представлені пісками, пісковиками і бентонітовими

глинами. Піски кварцові, іноді з глауконітом, з різною кількістю глинистої складової, крупнозернисті, дрібнозернисті, алевритисті. Серед товщі кварцових пісків трапляються прошки сірувато-бурих вуглисто-пісків. Загалом, для пісків характерна горизонтальна, коса, хвиляста та інші типи шаруватості. Для товщі пісків характерна ритмічність. Кожен наступний ритм починається з піску більш крупнозернистого, аніж у шарі, що залягає нижче. Окрім ільменіту і циркону, піски в різній кількості містять лейкоксен, рутил, анатаз, дистен, силіманіт, монацит, ставроліт, турмалін. У межах новопетрівської світи геологорозвідувальними роботами виокремлено 13 розсіпів, протяжністю 1,6–21,0 км, шириною 0,4–2,5 км. Товщина рудних пісків 0,3–7,9 м. Як правило, розсіп складена одним рудним пластом, іноді трапляються ділянки, де рудних пластів декілька і вони розмежовані пісками товщиною 0,9–15,1 м, в яких вміст рудних мінералів незначний. Залягають розсіпи на глибинах

від 17,3 м до 94,8 м від земної поверхні. На підставі узагальнення і аналізу даних виробничих звітів встановлено, що у межах Медвинської ділянки вміст рудних мінералів такий (кг/м<sup>3</sup>): ільменіту – 0,6–87,4; лейкоксену – 0,08–4,8; рутилу+анатазу – 0,4–33,2; циркону 0,2–8,0; дистену+силіманіту – 0,6–33,2. Вміст колективного концентрату – 10,4–181,8 кг/м<sup>3</sup>.

Використовуючи матеріали виробничих звітів, координати, опис і опробування свердловин нами досліджено рельєф поверхні і підшови відкладів новопетрівської світи, товщину розсіповмісних пісків (рис. 1), характер зміни вмістів рудних мінералів за латераллю (рис. 2) та у вертикальному перетині свердловин (рис. 3).

Поверхня підшови і покрівлі відкладів новопетрівської світи у межах Медвинської ділянки нерівномірна, з западинами і підвищеннями. Встановлено, що існує пряма кореляція між рельєфом підшови і покрівлі пісків новопетрівської світи (див. рис. 1).



**Рис. 1.** Медвинська ділянка. Карти ізогіпс верхньої (а) і нижньої (б) поверхні шару піску новопетрівської світи та ізопакіт товщини шару піску (в). По осі абсцис та ординат вказано прямокутні координати X і Y в метрах

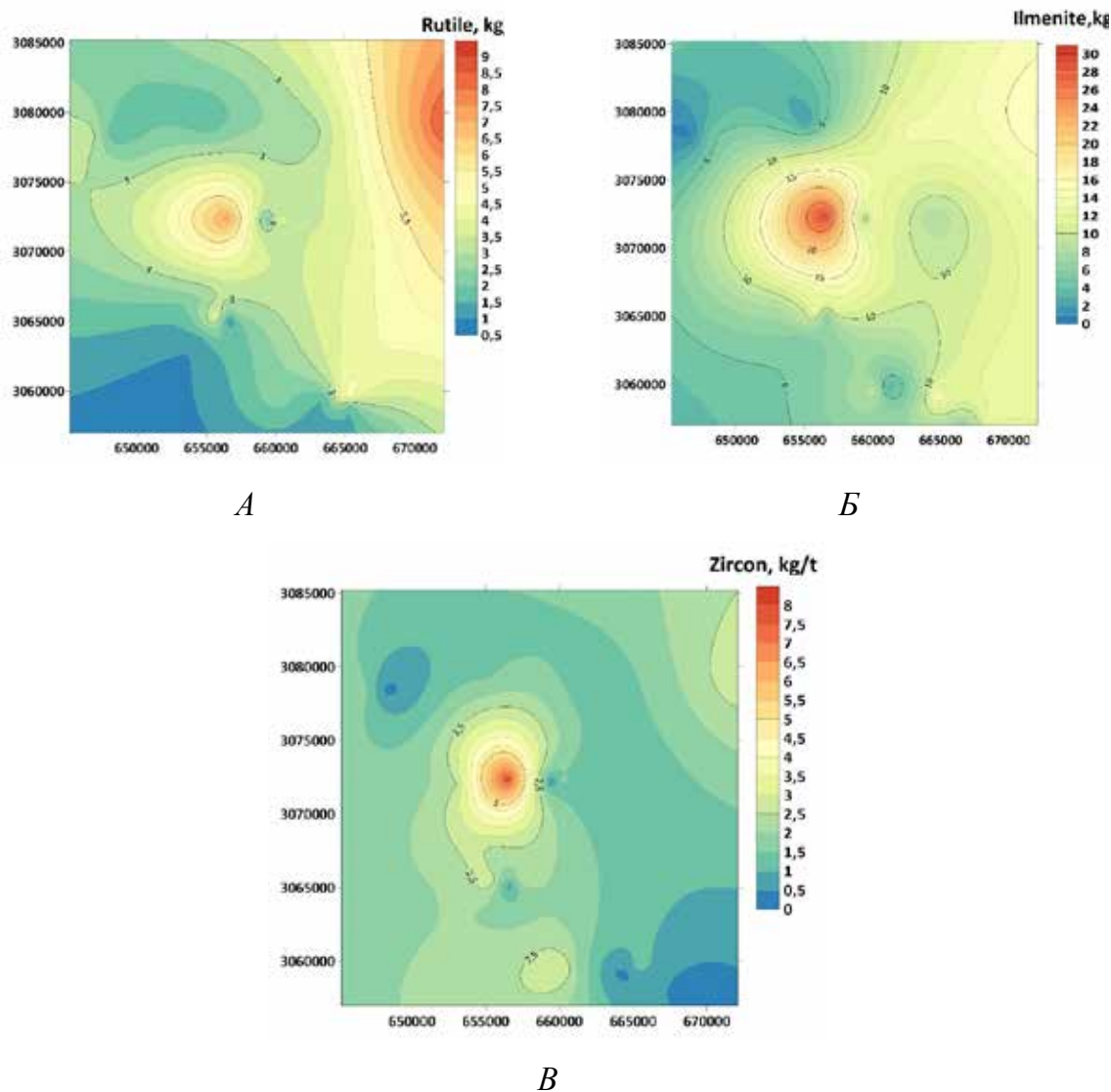
**Fig. 1.** Medvynska area. Maps of isogypses of the top (a) and of the bottom (b) surface of the layer sand of Novopetrivska suite and isopachite of the thickness of the layer sand (c). The abscissa and ordinate axes show the rectangular coordinates X and Y in meters

Розподіл середнього вмісту рудних мінералів за латераллю не рівномірний (див. рис. 2). Добре виражена пряма кореляція між середнім вмістом цих мінералів притаманна лише на окремих локальних ділянках. Найкраще корелюються між собою ільменіт і циркон.

У вертикальному перетині пісків новопетрівської світи рудні мінерали здебільшого утворюють один горизонт збагачення (див. рис. 3), проте часто трапляються випадки, коли таких горизонтів збагачення є декілька. У вертикальному перетині свердловин у більшості випадків існує прямий кореляційний зв'язок між вмістом усіх рудних мінералів, що досліджувалися. Іноді цей зв'язок може порушуватися лейкоксомом, рідше іншими мінералами.

Відклади нерозчленованого середньо-верхньосарматського під'ярусу залягають на відкладах новопетрівської світи і представлені строкатоколірними глинами, меншою мірою сірими, вохристо-жовтими, різнозернистими, глинистими пісками і пісковиками та вапняками. Нерозчленовані верхньопліоценові і нижньочетвертинні відклади представлені бурими і червоно-бурими глинами. Відклади четвертинної системи представлені лесоподібними суглинками, суглинками, пісками, сучасними ґрунтами та ін.

**Строківська ділянка.** В геологічній будові ділянки беруть участь докембрійські породи кристалічного фундаменту та осадові утворення кайнозою. Докембрійський складчастий фундамент складений гнейсами амфібол-біотитовими, біотитовими, амфіболітами,



**Рис. 2.** Латеральна зміна вмісту (кг/т) рутилу, циркону й ільменіту в пісках новопетрівської світи Медвинської ділянки

**Fig. 2.** Lateral change in the average contents (kg/t) of rutile, zircon, and ilmenite in the sands of the Novopetrivska suite of the Medvynska area

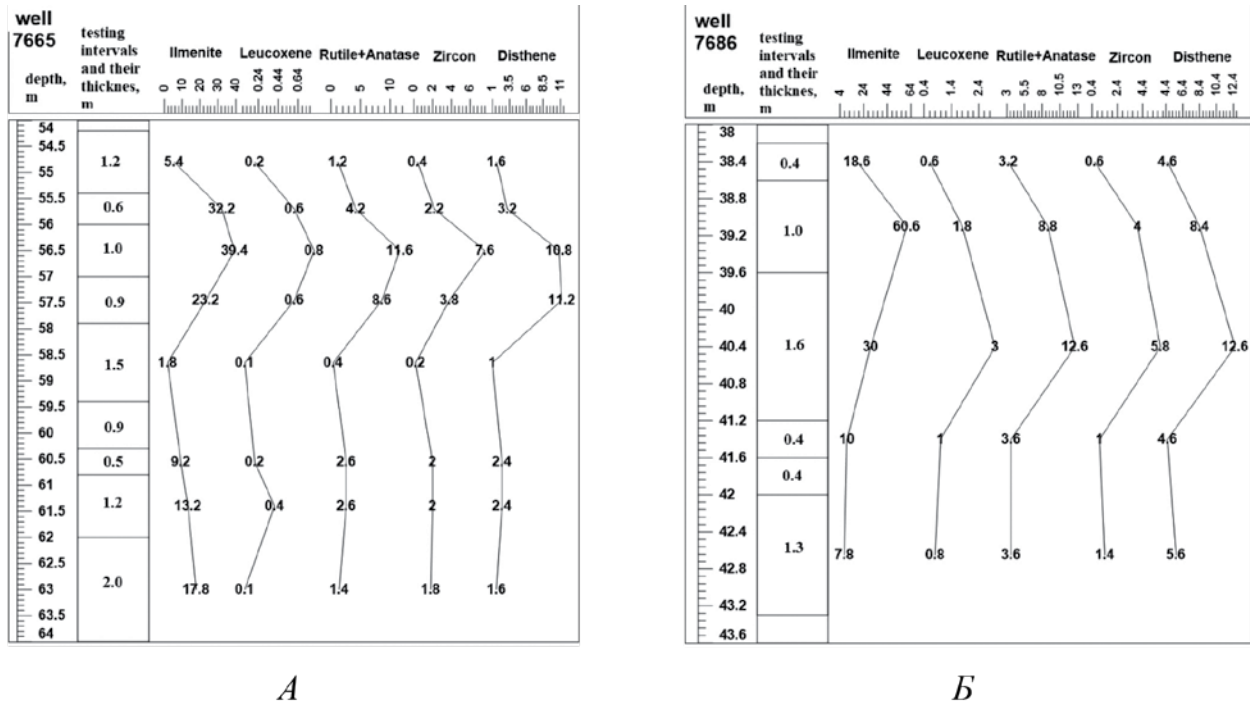


Рис. 3. Медвинська ділянка. Розподіл вмісту (кг/м<sup>3</sup>) рудних мінералів новопетрівської світи у вертикальному перетині свердловин: а – свердловина 7665; б – свердловина 7686

Fig. 3. Medvynska area. Distribution of the contents (kg/m<sup>3</sup>) of ore minerals of the Novopetrivska suite in the vertical cross section of the wells: a – well 7665; b – well 7686

габро-амфіболітами росинсько-тікицької серії; гранітами і мігматитами біотитовими, апліт-пегматоїдними гранітами уманського комплексу; гранодіоритами, діоритами амфібол-біотитовими, плагіогранітами біотитовими бердичівського комплексу.

На породах кристалічного фундаменту майже повсюдно залягає їх кора вивітрювання товщиною до 42,3 м. Залежно від петротипу материнських порід кристалічного фундаменту кора вивітрювання поділяється на такі мінеральні типи: каолінітова (утворилася за рахунок вивітрювання порід кислого складу); каолінит-монтморилонітова і гідрослюдиеста (утворилася за рахунок вивітрювання порід основного складу).

Над розмитою поверхнею кори вивітрювання залягають осадові відклади бучацької, харківської, полтавської серій, товща строкатих глин міоцену і відклади четвертинної системи. Утворення бучацької серії мають обмежене поширення і представлені пісками різнозернистими, кварцовими, товщиною 1,7 м. Поширення відкладів київської світи харківської серії просторово співпадає з областю поширення відкладів бучацької серії. Представлені відклади глинами, пісками і рідкісно опоками. Товщина відкладів 9,5 м. Відклади харківської серії представлені глинами жовтувато-зеленуватими, алевритами і пісками товщиною до 3,3 м.

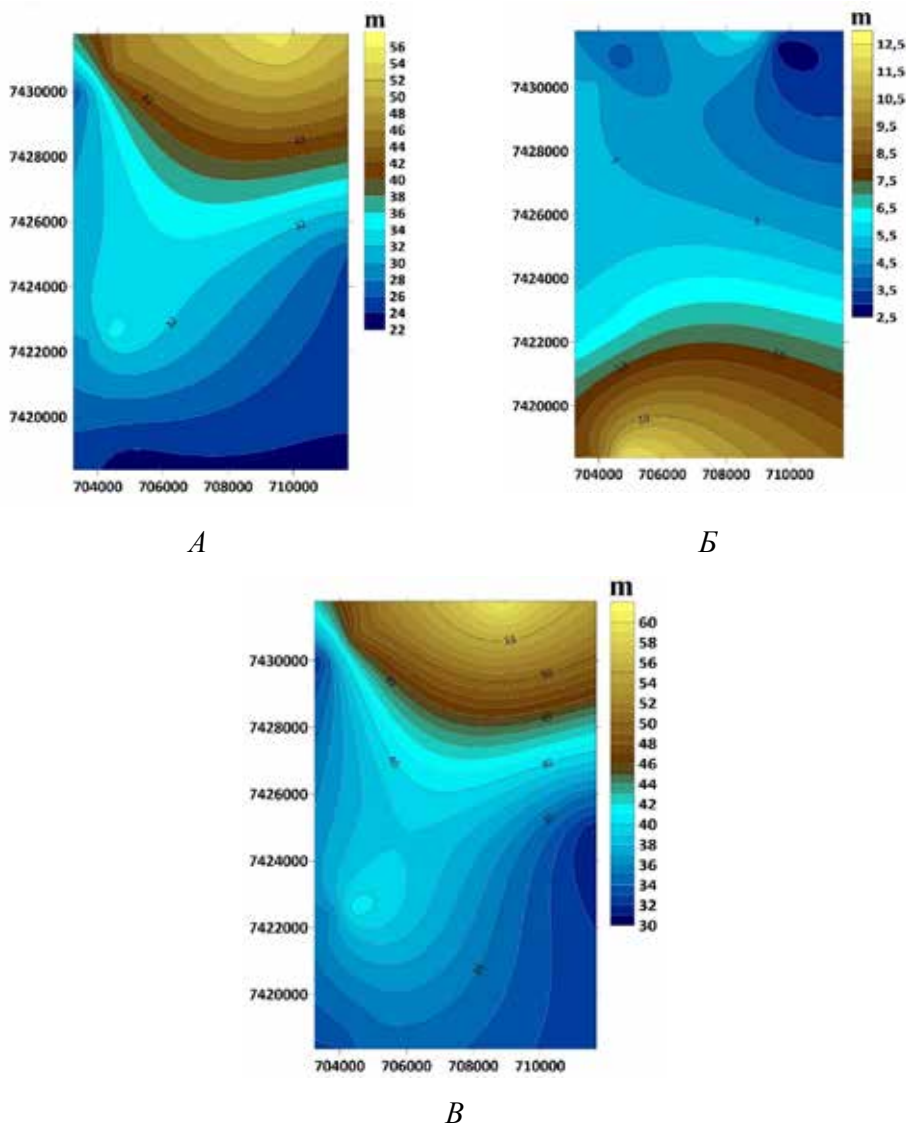
Відклади полтавської серії нижнього неогену представлені новопетрівською світою та мають значне поширення, залягають з розмивом на корі вивітрювання

і відкладах бучацької та харківської серій. Відклади новопетрівської світи представлені пісками різнозернистими, глинистими, кварцовими з глауконітом (вміст зростає до підшови шару) та прошарками бентонітових глин. У гранулометричному складі пісків переважає фракція 0,25–0,1 мм. Вміст глинистої складової не перевищує 22%. Товщина пісків не постійна і змінюється від 0,7 м до 15,2 м. Рудні мінерали рівномірно розсіяні по усій породі або утворюють прошарки незначної товщини. На підставі узагальнення і аналізу даних виробничих звітів встановлено, що у межах Строківської ділянки вміст рудних мінералів такий (кг/м<sup>3</sup>): ільменіту – 3,4–24,2; лейкоксену – 0,2–2,4; рутилу+анатазу – 1,4–10,0; циркону 1,6–10,6; дистену+силіманіту – 1,0–8,0. Вміст колективного концентрату – 10,8–59,4 кг/м<sup>3</sup>.

Використовуючи матеріали виробничих звітів, координати, опис і опробування свердловин, нами досліджено рельєф поверхні і підшови відкладів новопетрівської світи, товщину розсиповмісних пісків (рис. 4), характер зміни вмісту рудних мінералів за латераллю (рис. 5) та у вертикальному перетині свердловин (рис. 6).

Поверхня підшови і покрівлі відкладів новопетрівської світи у межах ділянки більш менш плавна з загальним нахилом з південного-заходу на північний схід.

Існує пряма кореляція між рельєфом підшови і покрівлі пісків новопетрівської світи. Аналіз



**Рис. 4.** Строківська ділянка. Карти ізогіпс верхньої (а) і нижньої (с) поверхні шару піску новопетрівської світи та ізопахіт товщини шару піску (б). По осі абсцис та ординат вказано прямокутні координати X і Y в метрах

**Fig. 4.** Strokovivska area. Maps of isogypses of the top (a) and of the bottom (c) surface of the layer sand of Novopetrivska suite and isopachite of the thickness of the layer sand (b). The abscissa and ordinate axes show the rectangular coordinates X and Y in meters

картографічних побудов показав, що товщини пісків новопетрівської світи не витримані в межах ділянки і найбільші їх товщини приурочені до понижених ділянок їх підосви (див. рис. 4). Таким чином, у межах ділянки кореляційний зв'язок між товщиною пісків та рельєфом їхньої підосви обернений.

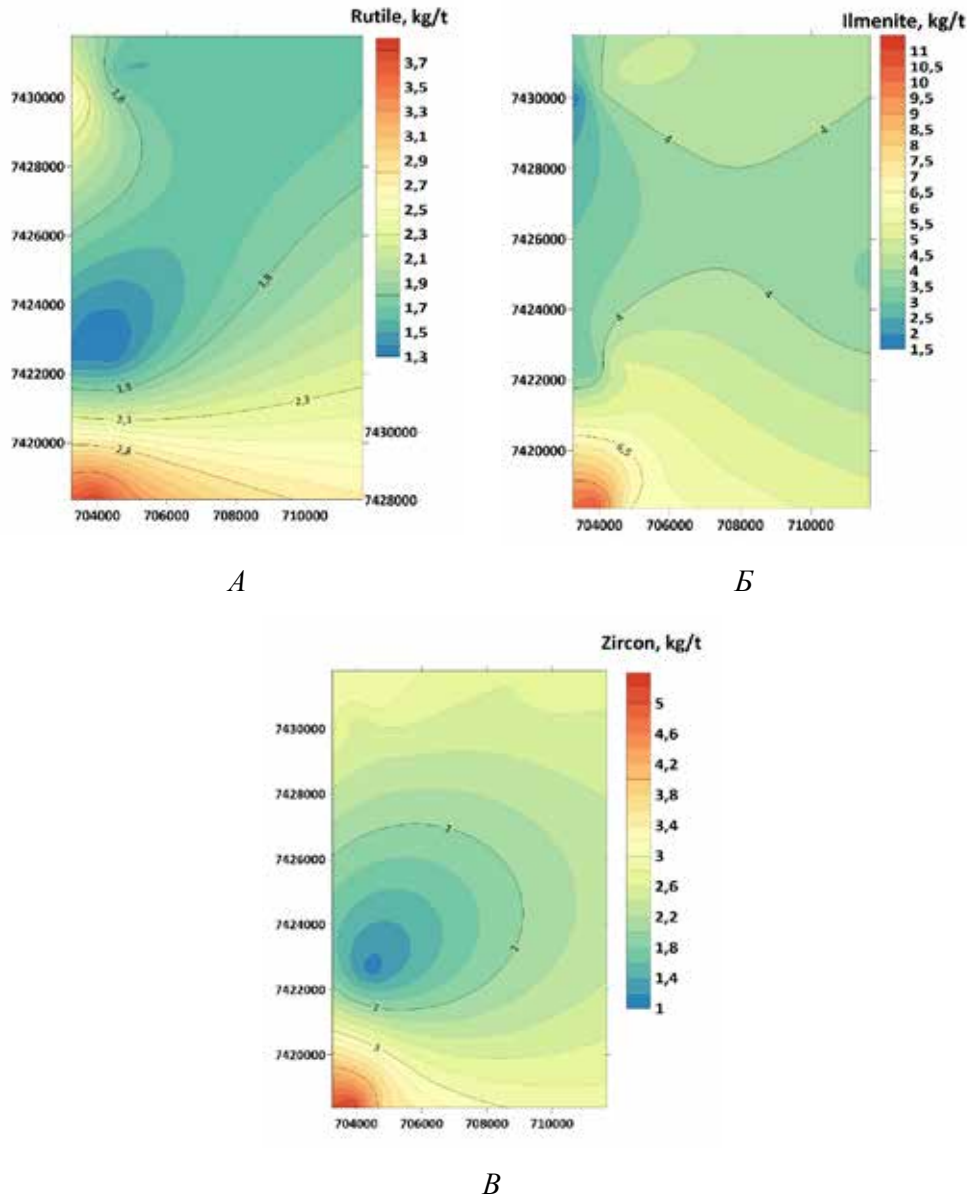
Аналіз латерального розподілу середніх вмістів ільменіту та циркону в пісках новопетрівської світи показав просторову сумісність ділянок з найвищим їх вмістом (див. рис. 5).

Аналіз розподілу вмісту рудних мінералів у вертикальному перетині свердловин показав, що у більшості випадків існує прямий кореляційний зв'язок між усіма дослідженими рудними мінералами (див. рис. 6).

З'ясовано, що в товщі пісків новопетрівської світи здебільшого присутній один рудний горизонт, проте трапляються випадки, коли таких горизонтів збагачення є декілька (див. рис. 6а). Як правило, існує прямий кореляційний зв'язок з вертикальним розподілом вмісту усіх мінералів.

Товща строкатих глин міоцену перекриває відклади полтавської серії та представлена глинами, пісками, пісковиками. У пісках встановлено підвищені вмісти титано-цирконієвих мінералів (від 8,5 до 17,5 кг/т). Сумарна товщина відкладів – 3,0–25,7 м.

Відклади четвертинної системи представлені різноманітними, суглинками, пісками, глинами та сучасними ґрунтами.



**Рис. 5.** Латеральна зміна середнього вмісту (кг/т) рутилу, циркону й ільменіту в пісках новопетрівської світи Строківської ділянки

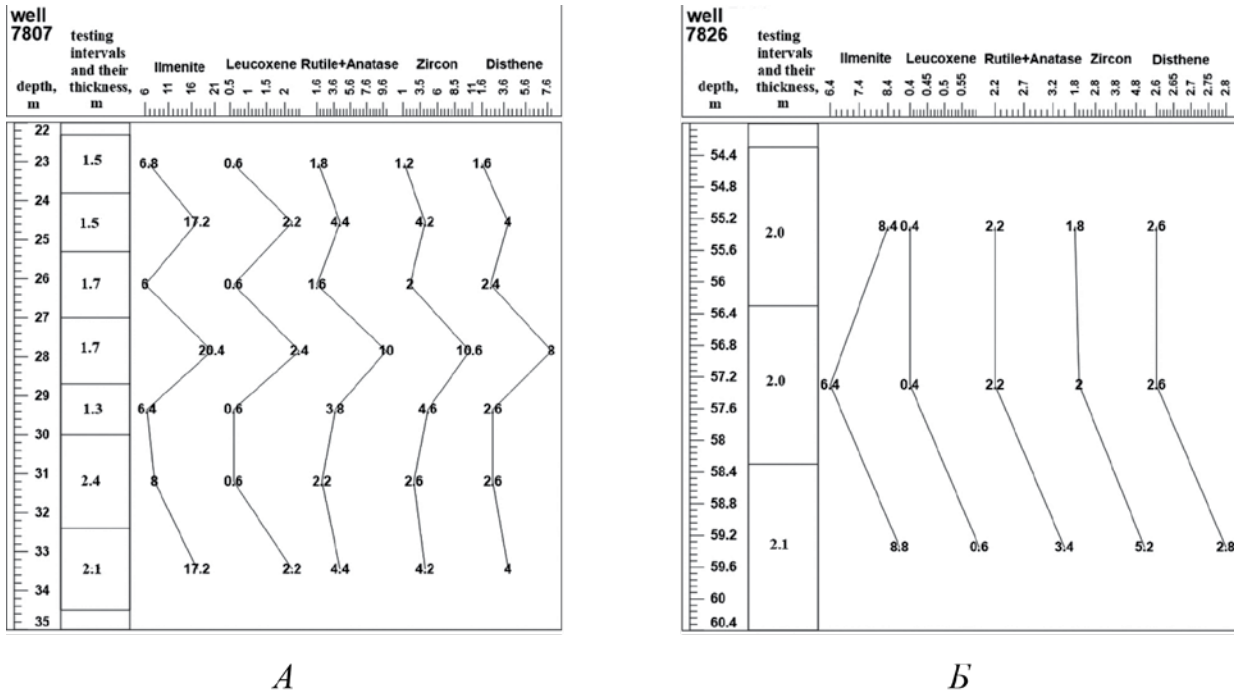
**Fig. 5.** Lateral change in the average contents (kg/t) of rutile, zircon, and ilmenite in the sands of the Novopetrivska suite of the Strokovska area

**Висновки.** Узагальнення й аналіз матеріалів виробничих звітів дозволив конкретизувати уявлення щодо геологічної будови, речовинного складу і рудоносності пісків середньої підсвіти новопетрівської світи в межах Медвинської і Строківської ділянок та створити картографічні моделі, які дають наочне уявлення щодо характеру підосви, поверхні, товщини та вертикального і латерального поширення рудоносності відкладів середньої підсвіти новопетрівської світи. Проведені дослідження й аналіз отриманих результатів дозволили зробити такі висновки:

1. У геологічній будові території в межах Медвинської і Строківської ділянок беруть участь різні за віком, генезисом, петротипом і речовинним складом породи кристалічного фундаменту, які протягом мезозой-кайнозою зазнали інтенсивного хімічного вивітрювання.

2. Кора вивітрювання кристалічних порід фундаменту слугувала основним джерелом цирконій-титанових мінералів для осадових утворень мезозой-кайнозою, які складають осадовий чохол у межах досліджених ділянок.





**Рис. 6.** Строківська ділянка. Розподіл вмісту (кг/м<sup>3</sup>) рудних мінералів новопетрівської світи у вертикальному перетині свердловин: *a* – свердловина 7807 (Голуб’ятинський розсіп); *b* – свердловина 7826 (Яхнівський розсіп)

**Fig. 6.** Strokivska area. Distribution of the contents (kg/m<sup>3</sup>) of ore minerals of the Novopetrivska suite in the vertical cross section of the wells: *a* – well 7807 (Golubyatyn placer); *b* – well 7826 (Yakhniv placer)

3. Відклади новопетрівської світи полтавської серії утворилися за рахунок розмиву кори вивітрянання порід кристалічного фундаменту та осадових доміоценових утворень континентального та морського генезису.

4. Незважаючи на різну геологічну будову території у межах Медвинської і Строківської ділянок, залягання відкладів новопетрівської світи на різних за віком, генезисом і складом осадових утвореннях, речовинний склад відкладів середньонепетрівської підсвіти у межах ділянок подібний.

5. Умови поширення, залягання, речовинний склад, структурно-текстурні особливості відкладів новопетрівської світи вказують на утворення їх за алювіальних фаціальних умов в умовах значної за розмірами алювіальної рівнини зі спокійним повноводним гідрологічним режимом, який сприяв доброму сортуванню пісків за гранулометричним складом. Для Медвинської ділянки, на посилення гідрологічного режиму (виражено у появі у розрізі новопетрівської світи більш грубозернистих фракцій пісків), вірогідно, певний вплив мали пролювіальні процеси, або ж вплив бічних притоків.

6. Рудна мінералізація розсіпів представлена ільменітом, лейкоксеном, рутилом, анатазом, цирконом, дистеном та іншими важкими мінералами, які приурочені до середньонепетрівської підсвіти, рівномірно розсіяні по усій її товщі, або ж утворюють в ній прошки збагачення. Відклади цієї підсвіти утворилися, вірогідно, в умовах широкої заплави, яка періодично затоплювалася водами, що спричинювало природне

шліхування і гравітаційну сепарацію важких мінералів. Сумісна присутність, у горизонтах збагачення пісків, рудних мінералів, які надійшли у річкову долину з різних проміжних колекторів, пояснюється фаціальними умовами та гравітаційною сепарацією мінералів у водному середовищі.

7. Поверхня підосви і покрівлі відкладів новопетрівської світи у межах Медвинської ділянки нерівномірна, з западинами і підвищеннями, натомість у межах Строківської ділянки більш менш плавна. Встановлено, що в межах Медвинської і Строківської ділянок існує пряма кореляція між рельєфом підосви і покрівлі пісків новопетрівської світи.

8. У межах Медвинської ділянки кореляційний зв'язок між товщиною пісків та рельєфом їхньої підосви і покрівлі відсутній. У межах Строківської ділянки встановлено обернений кореляційний зв'язок між цими показниками.

9. Розподіл середнього вмісту рудних мінералів за латераллю у межах Медвинської і Строківської ділянок не рівномірний. Добре виражена пряма кореляція між середнім вмістом цих мінералів притаманна лише окремим локальним ділянкам. У межах Медвинської ділянки найкраще корелюються між собою ільменіт і циркон, натомість у межах Строківської ділянки – рутил і циркон.

10. У вертикальному перетині пісків новопетрівської світи рудні мінерали здебільшого утворюють один горизонт збагачення, проте часто трапляються

випадки, коли таких горизонтів збагачення є декілька. У вертикальному перетині свердловин у більшості випадків існує прямий кореляційний зв'язок між вмістом усіх рудних мінералів, що досліджувалися. Іноді цей зв'язок може порушуватися ільменітом, лейкоксеном, рідше іншими мінералами.

11. Мінливість умов залягання, товщини продуктивних пісків та нерівномірність латерального і вертикального розподілу вмістів рудних мінералів послужили основою виокремлення в межах Медвинської та Строківської ділянок низки окремих розсипів, які мають різний ступінь дослідження і перспективності.

12. Проведені дослідження підтверджують висновок геологів-виробничників про те, що більша частина території у межах Медвинської і Строківської ділянок є перспективною, а виокремлені виробничими організаціями розсипи в їх межах здебільшого також є перспективними, потребують довивчення і можуть слугувати перспективною мінерально-сировинною базою для розширення сировинних запасів Тарасівського родовища.

13. Результати досліджень можуть слугувати інформаційною основою для прийняття рішень з геологічного довивчення розсипів цирконій титанових мінералів у межах Медвинської і Строківської ділянок.

#### Література

1. Ковальчук М.С. Геолого-генетичні моделі осадових формаційних одиниць фанерозою України – основа експертної оцінки родовищ корисних копалин та інформаційного супроводу видобувних робіт. *Соціум і науки про Землю: Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. (21-23 верес. 2017, Запоріжжя)*. Запоріжжя, 2017. С. 32–33.
2. Ковальчук М.С. Геолого-генетичні моделі рудоносних кір вивітрювання та продуктів їх розмиву і перевідкладення. *Здобутки і перспективи розвитку геологічної науки*

в Україні: Збірник тез наукової конференції, присвяченої 50-річчю Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка (14-16 травня 2019 року м. Київ). У 2-х томах. Київ : НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка. 2019. Т. 2. С. 53–54.

3. Металічні і неметалічні корисні копалини України. Том. 1. Металічні корисні копалини. / Д. Гурський та ін.; ред.: М. Щербак, С. Гошовський. Київ-Львів : Центр Європи, 2006. 740 с.

4. Металіди В.С., Гурський Д.С. Титан України. *Мінеральні ресурси України*. 2009. № 3. С. 11–17.

5. Панов Б., Білоусова О., Гріффін В. Нові дані про ізотопний склад і геологію титан-цирконієвих розсипних родовищ Українського щита на прикладі Самотканського родовища. *Мінералогічний збірник*. 2006. № 56. Вип. 1-2. С. 38–47.

6. Рудько Г.І., Бала Г.Р. Критична мінеральна сировина та її перспективи в Україні. *Мінеральні ресурси України*. 2021. № 2. С. 3–14. URL: <https://doi.org/10.31996/mru.2021.2.3-14>.

7. Хрушев Д.П., Ковальчук М.С., Ремезова Е.А. та ін. Структурно-літологічне моделювання осадових формацій. Київ : «Інтерсервіс», 2017. 352 с.

#### References

1. Kovalchuk M.S. (2017). Society and Earth Sciences: Theses addendum. international science and practice conf. (September 21-23, 2017, Zaporizhia). Zaporizhzhia pp. 32-33.
2. Kovalchuk M.S. (2019), Collection of theses of the scientific conference dedicated to the 50th anniversary of the Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation named after M.P. Semenenko (May 14-16, 2019, Kyiv). In 2 volumes. Kyiv: NAS of Ukraine, Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation named after M.P. Semenenko 2019. Vol. 2. UA. pp. 53–54.
3. *Metallische und nichtmetallische Erzkörper Ukraine*. Volume. 1. Metallic minerals. / D. Gursky and others; ed.: M. Shcherbak, S. Goshovskiy. Kyiv-Lviv: Center of Europe, 2006. UA. 740 p.
4. Metalidi V.S., Gurskiy D.S. (2009). *Mineral resources of Ukraine*. 6 (1-2). UA. pp. 38–47.
5. Rudko G.I., Bala G.R. (2021). *Mineralogical collection*. 2. UA. pp. 3–14. URL: <https://doi.org/10.31996/mru.2021.2.3-14>.
6. Hrushev D.P., Kovalchuk M.S., Remezova E.A. ta in. (2017). Kyiv: "Interservice" UA, 352 p.

## ORE-BEARING OF SEDIMENTS OF THE NOVOPETRIVSKA SUITE WITHIN THE BOUNDARIES OF THE MEDVINSKA AND STROKIVSKA AREAS

*Kroshko Yu.V., Kovalchuk M.S.*

**Kroshko Yu.V.**, PhD (Geology), Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, ORCID: 0000-0002-7601-7760, [ykrosh.79@ukr.net](mailto:ykrosh.79@ukr.net)

**Kovalchuk M.S.**, D. Sc. (Geology), Professor, Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, ORCID: 0000-0001-9265-9707, [kms1964@ukr.net](mailto:kms1964@ukr.net)

*Brief information on the geological structure of the Medvynska and Strokivska areas is given, within which, in the deposits of the Novopetrivska suite of the Poltava series of the Neogene, placers of zirconium-titanium minerals are located. Placers contain large amounts of ilmenite, zircon, leucoxene, disten, rutile, and anatase, which are evenly scattered throughout the rock or grouped in layers enriched with them. The placers were formed under continental facies conditions and are localized in the sands of the middle subsoil of the Novopetrivska suite. Based on the coordinates and description of the wells, the topography of the sole and surface of the sands containing ore minerals, as well as the lateral thickness change of the ore sands, were investigated. It was established that there is a direct correlation between the relief of the sole and the roof of the sands of the Novopetrivska suite within the boundaries of the Medvynska and Strokivska areas. There is no correlation between the thickness of the sands and the relief of their sole and roof within the limits of the Medvynska area. An inverse correlation between these indicators was established within the Strokivska area. The coordinates and results of well testing became the basis for the study of the distribution of average contents of rutile, ilmenite and zircon along the lateral. It was found that for both areas, a clearly expressed direct correlation between the average contents of these minerals exists only partially, within the limits of local, small objects. Ilmenite and zircon are best correlated within the Medvynska area, whereas rutile and zircon are correlated within the Strokivska area. The analysis of the distribution of the contents of ilmenite, zircon, leucoxene, disten and rutile with anatase in the vertical section of the wells showed that in most cases there is a direct correlation between all the investigated ore minerals. In some places, the general correlation relationship is broken by one of the minerals, less often by several. For the most part, ore minerals form one well-defined hypsometric level of enrichment, sometimes two and, rarely, three.*

**Key words:** *Novopetrivska suite, Miocene, placers, zircon, ilmenite, Medvynska and Strokivska areas.*