

Ю. В. Крошко, М. С. Ковальчук

СТРУКТУРНО-ЛІТОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЮВІАЛЬНИХ І ПЕРЕВІДКЛАДЕНИХ КАОЛІНІВ ДІЛЯНКИ ПАНЧЕВО

Представлено результати дослідження елювіальних і перевідкладених (у межах Новомиргород-Ротмистрівської палеодепресії) каолінів у межах ділянки Панчево (Корсунь-Новомиргородський плутон). Зокрема досліджено рельєф підосви, поверхні, товщина елювіальних і перевідкладених (середній еоцен) каолінів та просторовий розподіл в них Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 . Досліджено напрям і силу кореляційних зв'язків між структурними (рельєф підосви, покрівлі, товщина) і речовинними (вміст у каолінах оксидів алюмінію, титану, заліза) параметрами елювіальних і перевідкладених каолінів.

Ключові слова: Корсунь-Новомиргородський плутон, Новомиргород-Ротмистрівська палеодепресія, елювіальні каоліни, перевідкладені каоліни, умови залягання, просторовий розподіл вмісту оксидів алюмінію, заліза, титану, кореляційні зв'язки.

Вступ

Україна посідає одне з провідних місць у світі за кількістю розвіданих і попередньо оцінених запасів глин та каолінів. В Україні відомо близько 150 родовищ та проявів каоліну високої якості. Державним балансом запасів України обліковано запаси 42 родовищ каоліну, у тому числі елювіального – 27, перевідкладеного – 8, лужного – 4 [1, 3]. Родовища і перспективні рудопрояви каоліну в Україні локалізовані в основному в межах Українського щита і його схилів та утворюють однойменну каолінову провінцію [1, 4]. У межах каолінової провінції Українського щита виокремлюють п'ять субпровінцій: Волинську, Подільську, Центральну, Придніпровську і Приазовську [4]. Ділянка Панчево розташована в межах Центральної субпровінції, де у відкладах середнього еоцену приблизно від м. Макарів Київської області до м. Олександрії Кіровоградської області поширені родовища і рудопрояви перевідкладених каолінів. За умовами залягання, речовинним і мінеральним складом каоліни поділяються на елювіальні (первинні) і перевідкладені (вторинні). Елювіальні каоліни є продуктом вивітрювання кристалічних порід і залягають на місці їхнього утворення. Пе-

ревідкладені каоліни утворюються в результаті розмиву і перевідкладення елювіальних каолінів у континентальних умовах. Це зумовлює у ряді випадків тісний просторовий зв'язок елювіальних і перевідкладених каолінів, а також умовність їх розчленування, розмежування тощо.

Мета дослідження полягає в дослідженні структурних і речовинних параметрів елювіальних і перевідкладених каолінів ділянки Панчево та кореляційних зв'язків між ними.

Матеріали та методи дослідження

Алгоритм побудови структурно-літологічних моделей каолінових родовищ напрацьований авторами статті й апробований на низці родовищ Українського щита та оприлюднений у наукових публікаціях [2]. Основою для досліджень ділянки Панчево був виробничий звіт [5]. На основі даних координат, опису, результатів опробування свердловини, хімічного аналізу каолінів була створена цільова атрибутивна електронна база даних, яка слугувала фактологічним матеріалом для картографічних побудов, що характеризують рельєф підшви і покрівлі відкладів, їх товщину, а також латеральний розподіл у них оксидів алюмінію, заліза, титану. Картографічні побудови здійснено у програмному забезпеченні Golden Software Surfer, Golden Software Strater. Кореляційні зв'язки між певними параметрами досліджено в Microsoft Excel.

Результати досліджень

У геологічній будові ділянки Панчево беруть участь габроїди, їх мезозой-кайнозойська кора вивітрювання, континентальні флювіальні утворення середнього еоцену, морські відклади верхнього палеогену і четвертинні утворення.

Породи кристалічного фундаменту у мезозої зазнали вивітрювання в умовах гумідного клімату, в результаті чого утворилася кора вивітрювання, яка має тричленну зональну будову (знизу вгору): зона дезінтеграції і вилуговування; каолініт-гідролудиста зона; каолінітова зона. Елювіальні каоліни – біло-сірі, блакитно-зелені, щільні, пластичні з крупними включеннями кварцу і діагенетичного марказиту. У ранньокрейдову епоху кора вивітрювання ймовірно зазнала часткового розмиву, однак відклади цієї епохи не збереглися в межах ділянки Панчево. У середньому еоцені відбувся повторний розмив кори вивітрювання і перевідкладення елювіальних каолінів на більш високий стратиграфічний рівень у межах Новомиргород-Ротмистрівської палеодепресії.

У літологічному плані відклади середнього еоцену (вік визначений палінологами за споро-пилковим комплексом) представлені трьома

літотипами порід: перевідкладеними каолінами, піщано-каоліновими породами і пісками каоліністими. З розмивом, на корі вивітрювання залягають перевідкладені каоліни білого забарвлення, середня товщина яких 4,04 м. У верхній частині розрізу залягають піски каоліністі, піщано-каолінові породи, каолін записочений, товщиною 1,0-3,6 м. Продуктивна товща перевідкладених каолінів приурочена до схилів Новомиргород-Ротмистрівської палеодепресії. Перекривають продуктивну товщу глауконіт-кварцові піски та вуглисті глини верхнього палеогену.

Оскільки перевідкладені каоліни середнього еоцену залягають з розмивом безпосередньо на корі вивітрювання порід основного складу, нами досліджено структурні та речовинні параметри елювіальних і перевідкладених каолінів, результати структурно-літологічного моделювання яких представлено на рисунках 1–4.

Між рельєфом підшови і покрівлі елювіальних каолінів наявний прямий сильний кореляційний зв'язок ($+0,93$). Товщина елювіальних каолінів 0,7-13,6 м (середнє 5,74 м). Найбільші товщини елювіальних каолінів поширені на півдні і південному заході ділянки (див рис. 1, в).

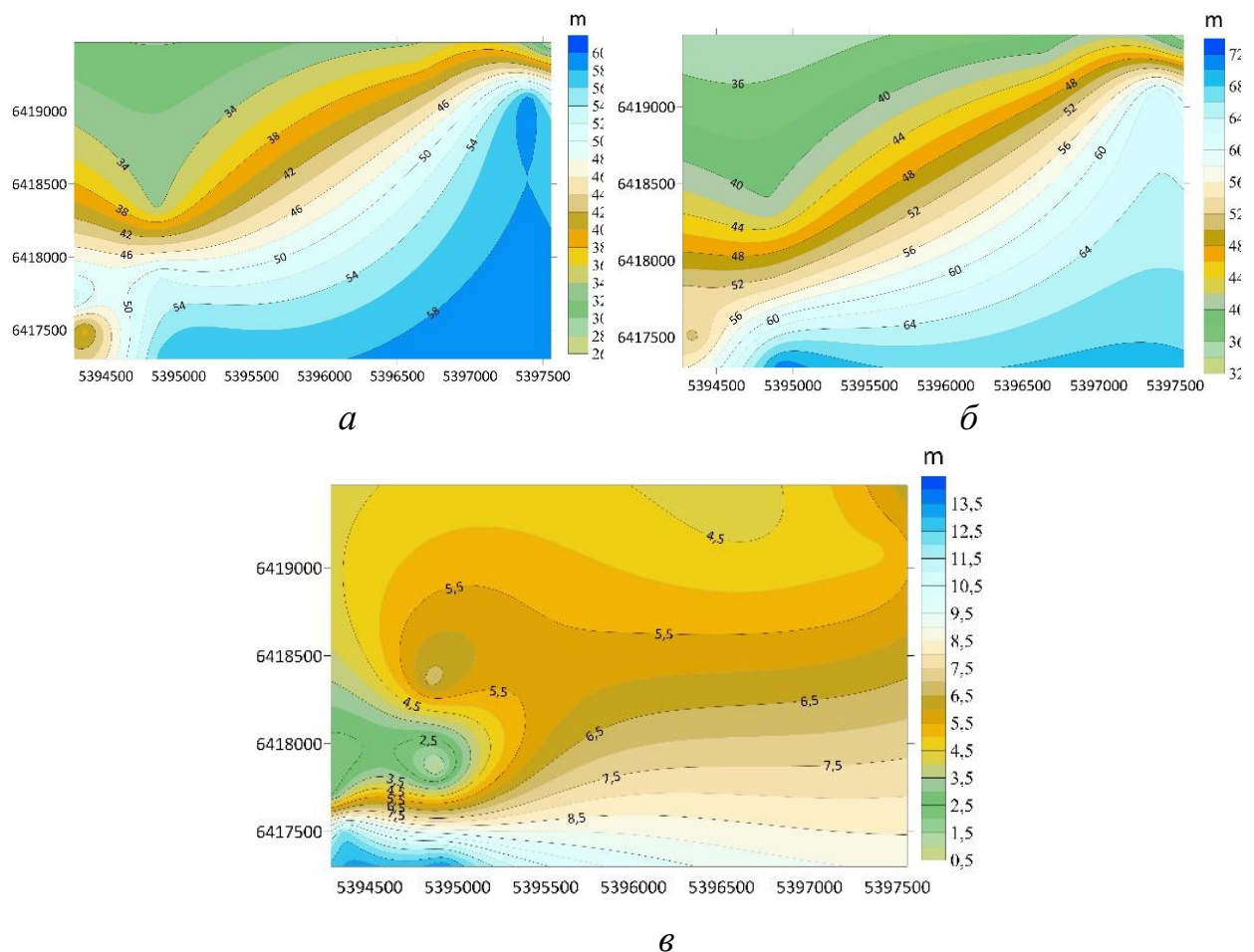


Рис. 1. Ізогіпси покрівлі (а), підшови (б) та ізопахіти товщини (в) елювіальних каолінів

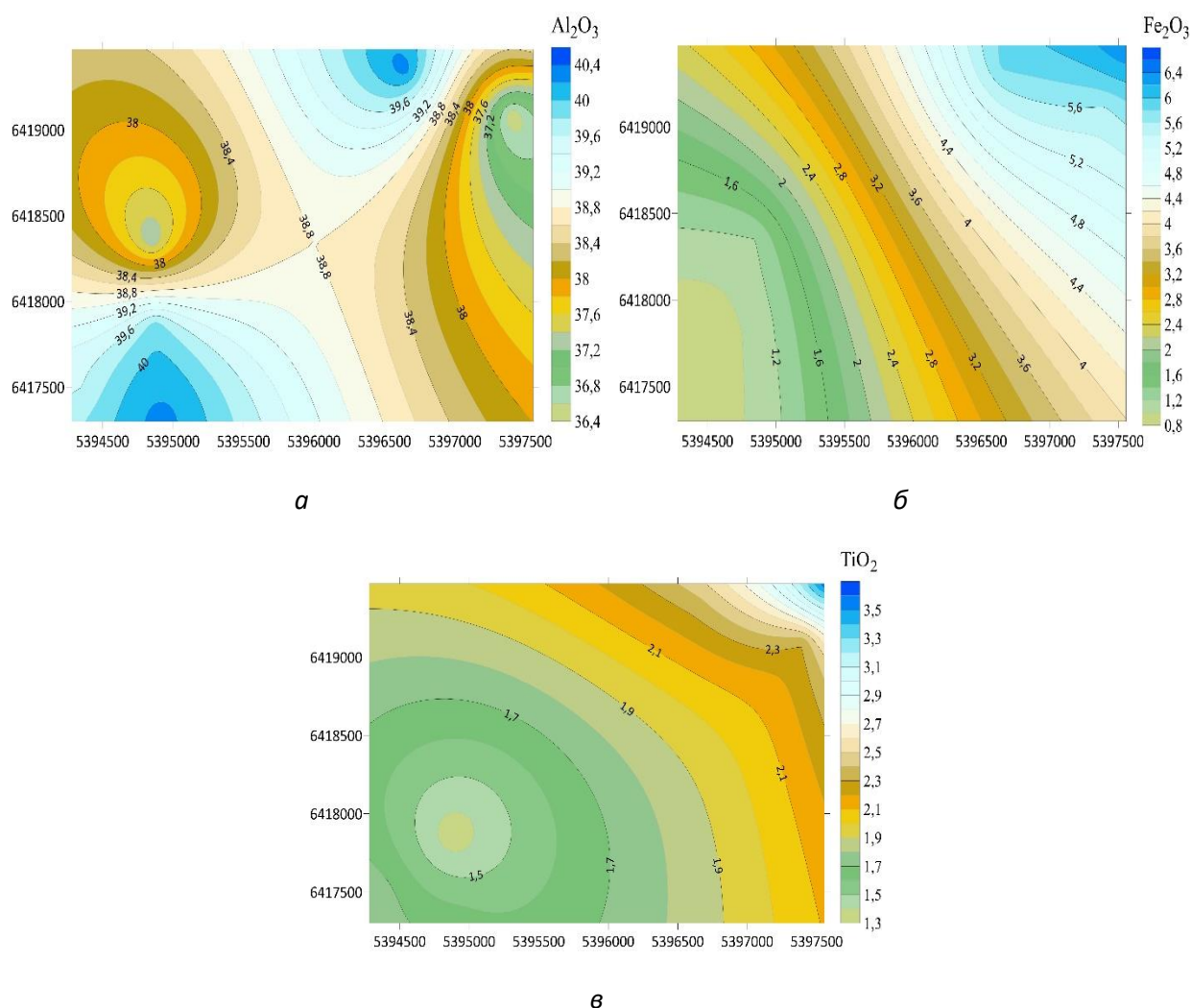


Рис. 2. Латеральний розподіл середнього вмісту (%) Al_2O_3 (а), Fe_2O_3 (б), TiO_2 (в) у елювіальних каолінах

Між рельєфом підосви і товщиною елювіальних каолінів наявний прямий помірний кореляційний зв'язок (+ 0,31).

Середньозважений вміст оксидів алюмінію, заліза і титану в елювіальних каолінах ділянки Панчево такий (%): Al_2O_3 – 36,40-40,30 (середнє 38,67); Fe_2O_3 – 0,80-6,41 (середнє 2,64); TiO_2 – 1,33-3,57 (середнє 1,95).

Елювіальні каоліни з найбільшим вмістом Al_2O_3 поширені в північній і південно-західній частина ділянки; з найбільшим вмістом Fe_2O_3 і TiO_2 – в північно-східній (див. рис. 2).

В елювіальних каолінах між середньозваженим вмістом оксидів наявні такі кореляційні зв'язки: між Al_2O_3 і Fe_2O_3 – обернений помірний (– 0,30); між Fe_2O_3 і TiO_2 – прямий сильний (+0,86); між Al_2O_3 і TiO_2 – обернений слабкий (–0,22).

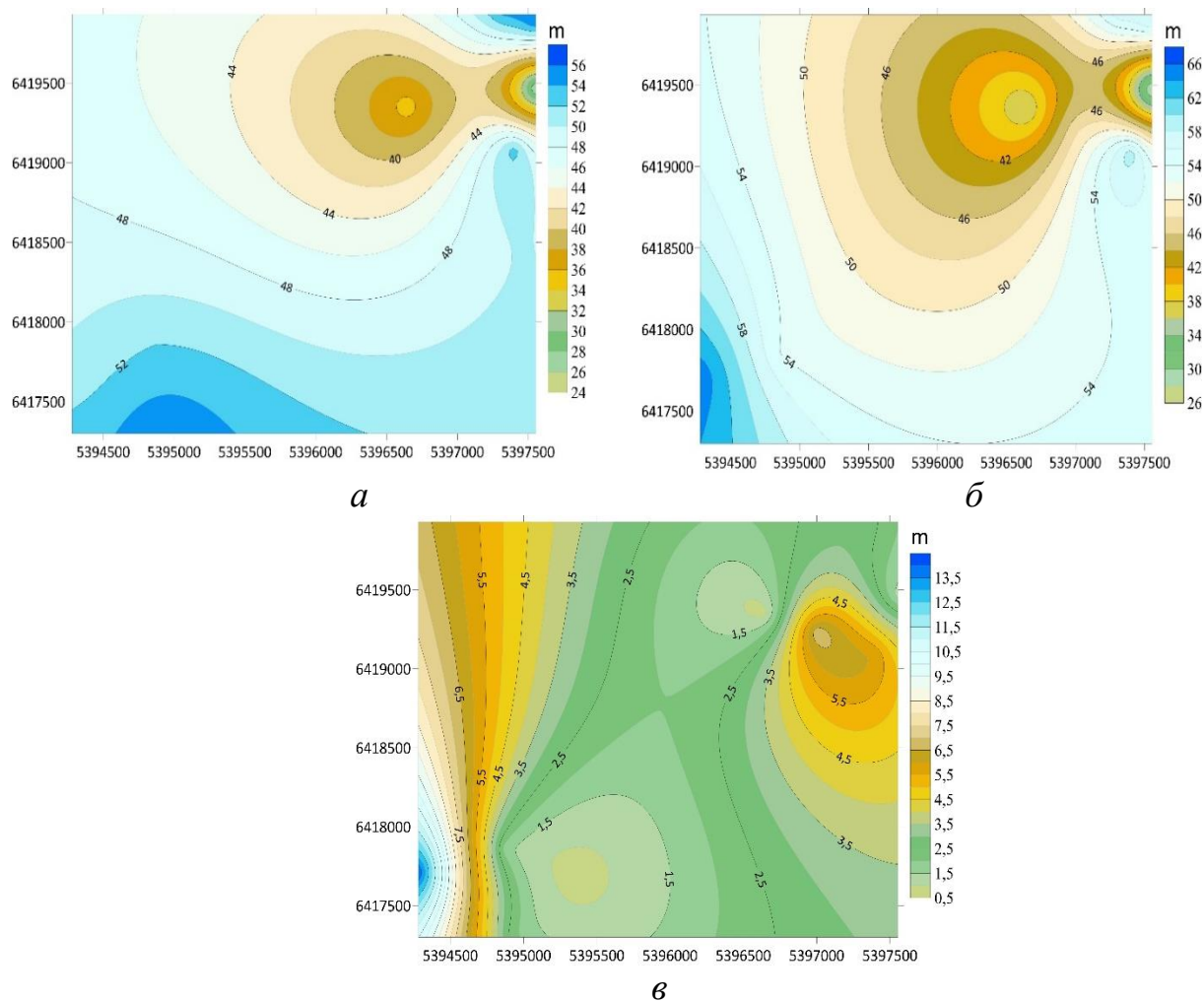


Рис. 3. Ізогіпси покрівлі (а), підшови (б) та ізопахіти товщини (в) перевідкладених каолінів

Абсолютні відмітки покрівлі продуктивної товщі коливаються від 123,9 м до 155 м, глибина розкриву 44,4 м. Між рельєфом підшови і покрівлі перевідкладених каолінів наявний прямий сильний кореляційний зв'язок (+ 0,93). Товщина перевідкладених каолінів 0,8-14,1 м (середнє 4,04 м). Найбільші товщини перевідкладених каолінів поширені на південному заході ділянки (див. рис. 3). Між рельєфом підшови і товщиною елювіальних каолінів наявний прямий середній кореляційний зв'язок (+ 0,59).

Середньозважений вміст оксидів алюмінію, заліза і титану в перевідкладених каолінах ділянки Панчево такий (%): Al_2O_3 – 37,60-40,27 (середнє 39,06); Fe_2O_3 – 0,78-11,05 (середнє 4,19); TiO_2 – 1,04-3,12 (середнє 2,14).

Перевідкладені каоліни з найбільшим вмістом Al_2O_3 поширені в північній і північно-західній частинах ділянки; з найбільшим вмістом Fe_2O_3 – в північно-східній; з найбільшим вмістом TiO_2 – в північній і північно-східній (див. рис. 4).

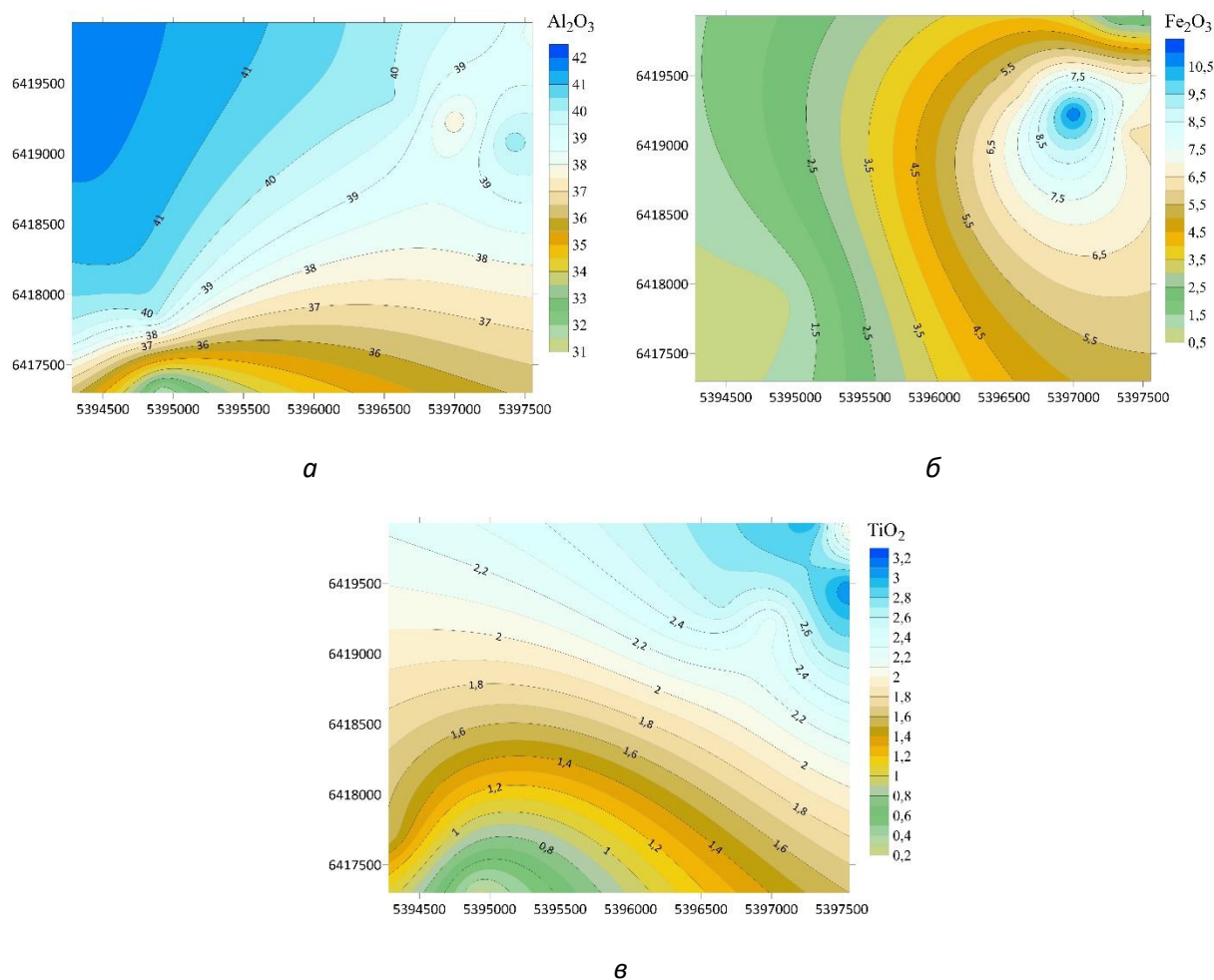


Рис. 4. Латеральний розподіл середнього вмісту (%) Al_2O_3 (а), Fe_2O_3 (б), TiO_2 (в) у перевідкладених каолінах

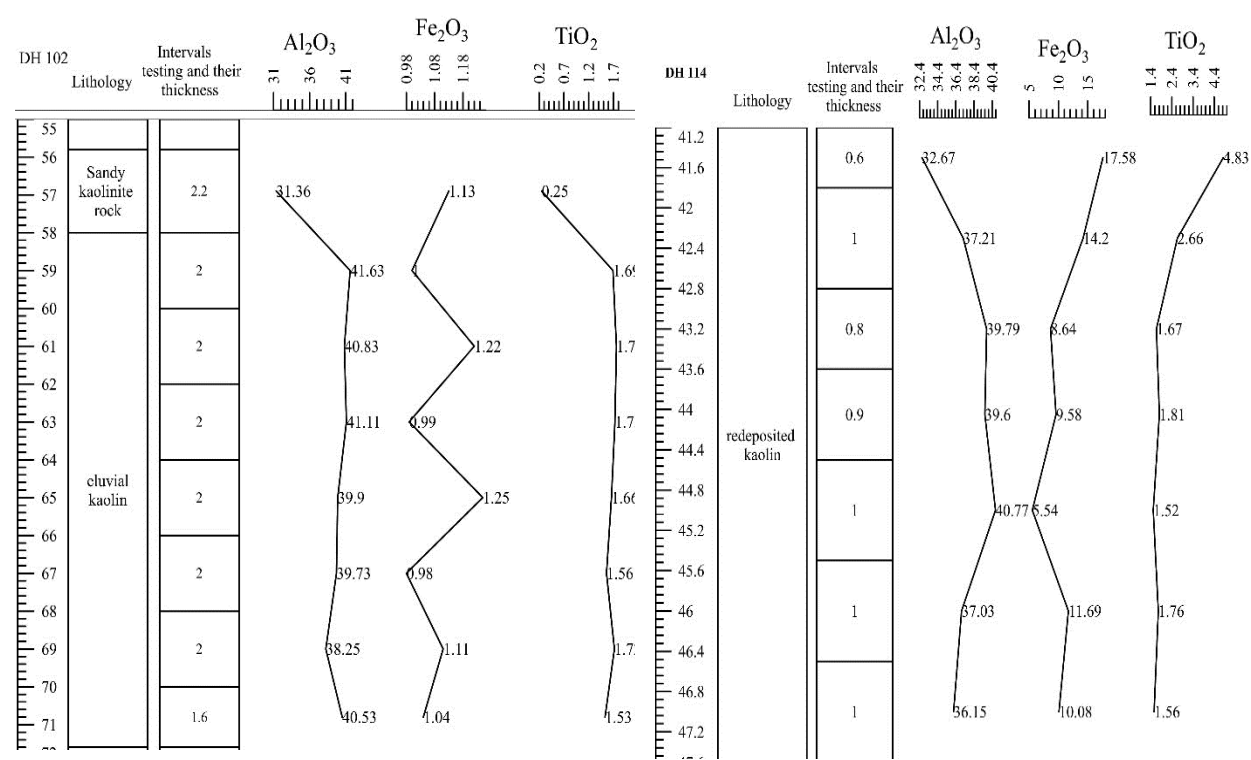
У перевідкладених каолінах між середньозваженим вмістом оксидів наявні такі кореляційні зв'язки: між Al_2O_3 і Fe_2O_3 – обернений дуже слабкий ($-0,14$); між Fe_2O_3 і TiO_2 – прямий середній ($+0,59$); між Al_2O_3 і TiO_2 – прямий слабкий ($+0,21$).

Вертикальний розподіл вмісту Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 в елювіальних і перевідкладених каолінах представлено на рисунку 5. Кореляційний зв'язок між вмістом зазначених оксидів в елювіальних каолінах (див. рис. 5, а) такий: між Fe_2O_3 і TiO_2 – прямий помірний ($+0,37$); між TiO_2 і Al_2O_3 – відсутній; між Al_2O_3 і Fe_2O_3 – обернений слабкий ($-0,24$).

Кореляційний зв'язок між вмістом зазначених оксидів в перевідкладених добре відсортованих каолінах (див. рис. 5, б) такий: між Fe_2O_3 і TiO_2 – прямий сильний ($+0,87$); між TiO_2 і Al_2O_3 – обернений сильний ($-0,80$); між Al_2O_3 і Fe_2O_3 – обернений сильний ($-0,89$).

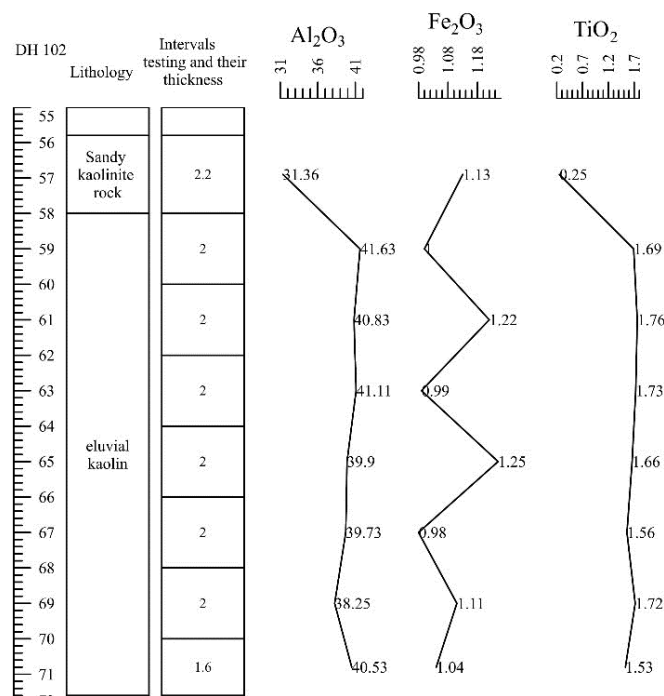
Кореляційний зв'язок між вмістом зазначених оксидів в перевідкладених записочених каолінах (див. рис. 5, в) такий: між Fe_2O_3 і TiO_2 – прямий дуже

слабкий (+ 0,12); між TiO_2 і Al_2O_3 – обернений помірний (– 0,34); між Al_2O_3 і Fe_2O_3 – обернений слабкий (– 0,29).



a

b



b

Рис. 5. Вертикальний розподіл вмісту Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 в елювіальних і перевідкладених каолінах

Висновки

Поклад перевідкладених каолінів утворився в результаті розмиву та перевідкладення елювіальних каолінів кори вивітрювання середньоеоценовою річкою, яка виробила свою долину в межах давньої тектонічно-ерозійної Новомиргород-Ротмистрівської депресії. У межах заплави давньої річки в умовах заплавно-старичної водойми за застійних гідродинамічних умов відбулося осадження високоякісних, добре відсортованих перевідкладених каолінів. Рельєф підосви і покрівлі в елювіальних і в перевідкладених каолінах майже повністю повторюють одне одного і мають прямі сильні кореляційні зв'язки. Якісні характеристики елювіальних і перевідкладених каолінів майже аналогічні. Елювіальним каолінам притаманний значний середньозважений вміст Fe_2O_3 , який подекуди досягає 6,41%; середньозважений вміст TiO_2 досягає 3,57%. Кореляційний зв'язок між вмістом Fe_2O_3 і TiO_2 в елювіальних каолінах – прямий сильний. В перевідкладених каолінах середньозважений вміст Fe_2O_3 досягає 11,05%, а середньозважений вміст TiO_2 досягає 3,12 %. Кореляційний зв'язок між вмістом Fe_2O_3 і TiO_2 в перевідкладених каолінах – прямий середній. Слід зазначити, що прямі або обернені сильні кореляційні зв'язки між оксидами алюмінію, заліза і титану притаманні добре відсортованим перевідкладеним каолінам, натомість погіршення ступеню сортування каолінів через збільшення вмісту пластичного матеріалу – послаблює кореляційні зв'язки між зазначеними оксидами. Характерною особливістю перевідкладених каолінів є значно більший вміст оксиду заліза порівняно з елювіальними каолінами, що пояснюється літогенетичними змінами перевідкладених каолінів. Таким чином, на якісні характеристики перевідкладених каолінів вплинули фаціальні умови седиментогенезу і частково діagenез осадів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І., Куліш Є.О., Чумак Д.М., Шумлянський В.О. Металічні і неметалічні корисні копалини. Т. 2. Неметалічні корисні копалини. Київ – Львів: Центр Європи, 2006. 552 с.
2. Крошко Ю.В., Ковальчук М.С. Структурно-літологічна модель Великогадоминецького родовища елювіальних каолінів. *Мінеральні ресурси України* № 3, 2024р., с. 21-28. <https://doi.org/10.31996/mru.2024.3.21-28>
3. Михайлов В. Високоперспективні об'єкти мінерально-сировинної бази України. Частина 2. Неметалічні корисні копалини. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*. 3 (106)/2024. С. 47-56. <http://doi.org/10.17721/1728-2713.106.06>
4. Рудько Г.І., Озерко В.М., Шепель І.В. Геологія і геолого-економічна оцінка родовищ каоліну України / за ред. Г.І. Рудька. Чернівці, Букрек, 2015. 336 с.

5. Соболевская М.Ф. Поисково-оценочные работы на Балашевском, Панчевском и других участках вторичных каолинов Кировоградской и Черкасской областей. Отчет Черкасской геологоразведочной экспедиции о результатах поисково-оценочных работ за 1988-1990 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 01.10.1990 г. Фонды ДП «Центрукргеология». 1990.

REFERENCES

1. Gursky D.S., Yesypchuk K.Yu., Kalinin V.I., Kulish E.O., Chumak D.M., Shumlyansky V.O. Metallic and non-metallic minerals. Vol. 2. Non-metallic minerals. Kyiv – Lviv: Center of Europe, 2006. 552 p. – in Ukrainian
2. Kroshko Y.V., Kovalchuk M.S. Structural and lithological model of the Velykogadomynetske deposit of eluvial kaolins. *Mineral resources of Ukraine*. 2024. No. 3. P. 21-28. <https://doi.org/10.31996/mru.2024.3.21-28>
3. Mykhaylov V. Highly promising objects of the mineral and raw material base of Ukraine. Part 2. Non-metallic minerals. *Bulletin of the Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*. 3 (106)/2024. P. 47-56. <http://doi.org/10.17721/1728-2713.106.06>. – in Ukrainian
4. Rudko G.I., Ozerko V.M., Shepel I.V. 2015. Geology and geological and economic assessment of kaolin deposits of Ukraine / edited by G.I. Rudko. Chernivtsi: Bukrek. 336. – in Ukrainian
5. Sobolevskaya M.F. Prospecting and evaluation work on the Balashevsky, Panchevskiy and other sites of secondary kaolins of the Kirovograd and Cherkasy regions. Report of the Cherkasy geological exploration expedition on the results of prospecting and evaluation work for 1988-1990 with calculation of reserves as of 01.10.1990. Funds of the State Enterprise «Tsentrurkgeologiya». 1990

Yu. V. Kroshko, M. S. Kovalchuk

STRUCTURAL-LITHOLOGICAL STUDIES OF ELUVIAL AND REDEPOSED KAOLINS OF THE PANCHEVO AREA

The results of the study of eluvial and redeposited (within the Novomyrhorod-Rotmystrovsk paleodepression) kaolins within the Pancevo area (Korsun-Novomyrhorod Pluton) are presented. In particular, the relief of the top surface and of the bottom surface, thickness of eluvial and redeposited (Middle Eocene) kaolins and the spatial distribution of Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 in them were investigated. The direction and strength of correlations between structural (relief of the top surface, relief of the bottom surface, thickness) and material (content of aluminum, titanium, iron oxides in kaolins) parameters of eluvial and redeposited kaolins were studied.

Key words: Korsun-Novomyrhorod pluton, Novomyrhorod-Rotmystrovsk paleodepression, eluvial kaolins, redeposited kaolins, depositional conditions, spatial distribution of the content of aluminum, iron, titanium oxides, correlations.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна

Юлія Крошко

кандидат геологічних наук

e-mail: ykrosh.79@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-7601-7760>

Мирон Ковальчук

доктор геологічних наук

e-mail: kms1964@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-9265-9707>

Стаття надійшла: 29.06.2024