

ЦИФРОВІ СТРУКТУРНО-ЛІТОЛОГІЧНІ МОДЕЛІ НИЖНЬОКРЕЙДЯНИХ КОНТИНЕНТАЛЬНИХ РОЗСИПІВ ІЛЬМЕНІТУ У ВЕРХНІЙ ПАЛЕОТЕЧІЇ ЛЕБЕДИН-БАЛАКЛІВСЬКОЇ ПАЛЕОДОЛИНИ (ЦЕНТРАЛЬНА ЧАСТИНА УКРАЇНСЬКОГО ШИТА)

Ю.В. Крошко

*Інститут геологічних наук НАН України, вул. О. Гончара, 55Б, Київ 01054, Україна,
e-mail: tamagoji.79@mail.ru*

Схарактеризовано особливості геологічної будови та ільменітоносності порід фундаменту, кори вивітрювання і нижньокрейдяних відкладів у межах верхньої палеотечії Лебедин-Балакліївської палеодолини. На підставі даних координат, опису свердловин і визначень вмісту ільменіту побудовано цифрові структурно-літологічні моделі нижньокрейдяних континентальних розсіпів ільменіту (Бирзуловський, Валувський, Лип'янський), які відображують характер підшови і поверхні відкладів, потужність продуктивних літотипів та просторовий розподіл вмісту корисного компонента.

Ключові слова: центральна частина Українського щита, нижня крейда, розсіпи, ільменіт, цифрова структурно-літологічна модель.

Постановка проблеми. Необхідність інтенсивного розвитку сировинної бази руд титану зумовлена двома чинниками: загальносвітовими тенденціями підвищення попиту на титанову сировину та потребами внутрішнього ринку для різних галузей промисловості, зокрема авіакосмічної, хімічної, харчової, паперової, чорної і кольорової металургії тощо. В Україні створено потужну сировинну базу титану, зокрема розвідано і підготовлено до розвідки родовища титанових руд із запасами і ресурсами, які перевищують сумарні запаси титану всіх інших країн світу. Це корінні апатит-ільменітові родовища, залишкові родовища ільменіту в корі вивітрювання, розсіпні родовища. Серед розсіпних родовищ титану виділяють два різновиди: прибережно-морські та континентальні. Головними є прибережно-морські комплексні ільменіт-рутил-цирконієві розсіпи; менше значення мають континентальні алювіально-делювіальні розсіпи ільменіту. Найбільш відомими і вивченими є континентальні розсіпи ільменіту Іршанського геолого-промислового типу, які нині розробляють. Ільменітові розсіпи в межах Іршанського родовища локалізовані як у корі вивітрювання порід основного складу, так і в континентальних відкладах нижньої крейди, що безпосередньо залягають на корі вивітрювання і є її продуктом розмивання та перевідкладення. Подібна до цього структурно-геологічна позиція континентальних розсіпів ільменіту нижньої крейди в межах Новомиргородського розсіпного поля, які пов'язані з верхньою палеотечією Лебедин-Балакліївської палеодолини. Дослідження геологів-виробничників дали змогу оконтурити розсіпи, встановити високу якість ільменіту, його прогностичні ресурси та віднести більшість з них до розряду високоперспективних. По-

шуки, прогноз і розробка розсіпних родовищ ґрунтуються на інформації щодо параметрів, глибини залягання, характеру підшови і покрівлі розсіпу, просторового розподілу літофацій і фацій (зокрема продуктивних), типу розподілу і вмісту корисного компонента тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нижньокрейдяні флювіальні відклади є найдавнішими континентальними утвореннями в межах центральної частини Українського щита. Флювіальні утворення апту-нижнього альбу представлені смілянськими шарами і утворюють нижньокрейдяну, континентальну, платформну, гумідну, передтрансгресивну, піщано-глинисту субформацію, яка парагенетично і просторово пов'язана з елювіальними глинисто-бокситоносним і піщано-глинистим комплексами [2–4]. Континентальні відклади поширені спорадично і збереглися від розмиву дотепер у вигляді звивистих смуг, що нагадують контури річкових долин, загальну схему яких намітили М.Ф. Веклич, А.А. Гойжевський та ін. Питання просторового поширення, стратиграфічного розчленування, будови, літологічного і мінерального складу, геохімії континентальних відкладів у різні роки висвітлили в наукових працях, дисертаційних роботах і виробничих звітах Ю.Б. Басс, Ю.І. Ветров, С.Я. Єгорова, К.М. Заруцький, В.Г. Злобенко, Г.М. Карпов, М.С. Ковальчук, Ю.В. Крошко, О.К. Мазур, В.Т. Піддубний М.Ф. Погрібний, В.К. Рябчун, В.М. Соловицький та ін. У результаті різнопланових досліджень, які були проведені в різні роки виробничими організаціями і науковцями, у товщі встановлено рудопрояви і родовища різних видів твердих корисних копалин, зокрема ільменіту. У прогноз і пошуки родовищ ільменіту значний внесок зробили В.Г. Злобенко, Г.М. Кар-

пов, Н.С. Федоренко. У межах нижньокрейдяних континентальних відкладів роботами попередників виділено декілька рудних полів з багатими розсипами ільменіту [1, 3].

Виділення раніше не розв'язаних частин загальної проблеми. Сучасна геологія немислима без геоінформаційних технологій – невід'ємної частини інформаційного супроводу пошукових і видобувних робіт. За допомогою цих технологій візуалізують атрибутивні дані. Цифрове структурно-літологічне моделювання – це складова частина геолого-генетичних моделей розсипних родовищ, яка дає змогу оперативну і на високому рівні вирішувати низку фундаментальних і практичних завдань [5]. Геолого-генетичне моделювання золотоносності, міденосності та ільменітоносності осадових формаційних одиниць України активно розвивається у відділі літології Інституту геологічних наук НАН України під науковим керівництвом професора М.С. Ковальчука з кінця ХХ ст. В останні роки завдяки тісній співпраці науковців у рамках міжнародного проекту (співкерівники академіки М.П. Лаверов і П.Ф. Гожик) геолого-генетичні моделі було доповнено цифровим структурно-літологічним моделюванням [5]. На сьогодні за участю автора побудовано геолого-генетичні моделі (з цифровим структурно-літологічним наповненням) золотоносності, міденосності та сріблоносності кір вивітрювання в межах відомих золоторудних об'єктів Українського щита; бучацьких розсипів золота в межах Середньопридніпровської граніт-зеленокам'яної області; середньоеоценових розсипів ільменіту та апт-нижньоальбських розсипів золота в межах центральної частини щита. Для геолого-генетичних моделей апт-нижньоальбських розсипів ільменіту центральної частини Українського щита цифрове структурно-літологічне наповнення на цей час відсутнє.

Фактичним матеріалом для цифрового моделювання слугували координати і опис свердловин, дані опробування свердловин на ільменіт. На підставі фактичного матеріалу побудовано цифрові структурно-літологічні моделі Бирзулівського, Валуйського і Лип'янського розсипів, які містять комплект карт, а саме: карти рельєфу підосви і поверхні продуктивних відкладів, карти загальної потужності апт-нижньоальбських континентальних відкладів; карти потужностей ільменітоносних літотипів; карти просторового розподілу вмісту ільменіту в розсипах.

Мета – опублікування результатів побудови цифрових структурно-літологічних моделей апт-нижньоальбських континентальних розсипів ільменіту у верхній палеотечії Лебедин-Балакліївської палеодолини.

Виклад основного матеріалу. Район досліджень розташований в центральній частині північно-східного схилу Українського щита в межах південної частини Корсунь-Новомиргородського плу-

тону. Лебедин-Балакліївська депресія є однією з нижньокрейдяних річкових палеодолин у межах північно-східного схилу центральної частини щита, які розкриваються у Дніпровсько-Донецьку западину. Річкова палеодолина виробила своє русло в корі вивітрювання кристалічних порід фундаменту і виповнена продуктами перевідкладення елювію. Мезозойська кора вивітрювання була основним джерелом матеріалу для формування нижньокрейдяних континентальних відкладів і пов'язаних з ними корисних копалин (рудопрояви і родовища ільменіту, бокситів, вторинних каолінів та вогнетривких глин). Корисні копалини мають просторово-парагенетичний зв'язок з петрофондом порід кристалічного фундаменту, їх корама вивітрювання й тісно пов'язані з певними літофаціями і фаціями. Складна геологіч-

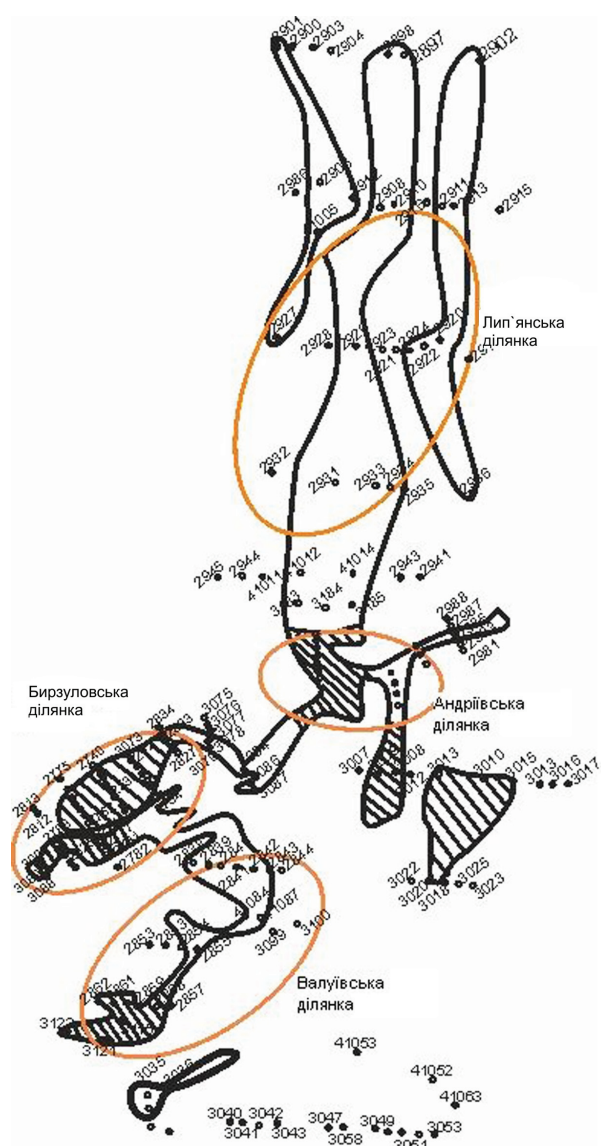


Рис. 1. Схема розміщення перспективних ділянок масштабу 1: 50000. Показано розташування свердловин і їх номери

Fig. 1. The scheme of location of prospective areas at a scale of 1: 50 000. With the application of the wells and their numbers

на, розломно-блокова та геоморфологічна будова території зумовила складну картину континентального седиментогенезу, що відобразилось у конфігурації, будові річкових палеодолин і речовинному складі континентальних відкладів. Це спричинило формування корисних копалин на різних ділянках та етапах розвитку річкової палеодолини. Зокрема, частина промислово значущих розсипів ільменіту сформувалась у верхній палеотечії Лебедин-Балакліївської палеодолини (рис. 1).

Бирзуловський розсип розташований на ділянці між селами Коробчине і Бирзулове в 15 км на південний захід від м. Новомиргород у межах Новомиргородського розсипного району і входить до складу Новомиргородської групи розсипних родовищ титано-цирконієвих руд. У геологічній будові території досліджень беруть участь вивержені породи кристалічного фундаменту (лабрадорити, габро-лабрадорити і граніти рапаківі), їх кора вивітрювання, осадові піщано-глинисті відклади нижньої крейди, утворення неогену і четвертинного періоду. З кристалічних порід найбільш поширені лабрадорити і габро-лабрадорити, які майже повсюдно характеризуються підвищеною ільменітоносністю.

Повсюдно на кристалічних породах фундаменту залягає кора вивітрювання, що сформована в умовах гумідного клімату та пенепленізації рельєфу. Потужність кори вивітрювання змінюється в широких межах – від 8 до 36 м, у середньому 23 м. Максимальні потужності приурочені переважно до тектонічно ослаблених зон, контактів різних петротипів порід. Потужність кори вивітрювання значною мірою залежить і від подальшого розмивання, яке є інтенсивним у приосьових час-

тинах палеодолини. У профілі кори вивітрювання основних порід виділено такі зони (зверху вниз): гібситову і каолініт-гібситову; каолінітову; гідрослюдисто-каолінітову; монтморилоніт-каолінітову; дезінтеграції та вилуговування. Значну частину розрізу складають зони дезінтеграції і вилуговування, гідрослюдисто-каолінітова і каолінітова. Вміст ільменіту у корі вивітрювання основних порід нерівномірний, підвищується вгору за розрізом до 138 кг/м³ [6]. Ільменіт утворює розсіяну вкрапленість, прожилки і лінзоподібні тіла. У корі вивітрювання по гранітах рапаківі встановлено такі зони (зверху вниз): каолінітову; гідрослюдисто-каолінітову; серицит-каолінітову; дезінтеграції та вилуговування. Найпоширенішими є перші дві верхні зони. Вміст ільменіту в корі вивітрювання гранітів незначний – 0,5–25 кг/м³ [6].

Континентальні відклади нижньої крейди повсюдно залягають на корі вивітрювання, яка для флювіальних відкладів є плотиком. Нижньокрейдяні континентальні відклади представлені смілянськими шарами, які утворюють апт-нижньоальбську континентальну, платформну, теригенну, гумідну, передтрансгресивну, глинисто-піщану субформацію [2]. Збереглися континентальні відклади у вигляді окремих вузьких смуг. У межах досліджуваної ділянки континентальні відклади представлені сірими дрібно- і середньозернистими кварцовими каоліністими пісками і вторинними каолінами. Потужність пісків – від 1,5 до 8,9 м, у середньому – 3,0 м. Потужність товщі збільшується у північному напрямку і відповідає загальному нахилу руслової частини палеодолини. Вміст ільменіту в алювіальних відкладах нерівномірний, по окремих свердловинах

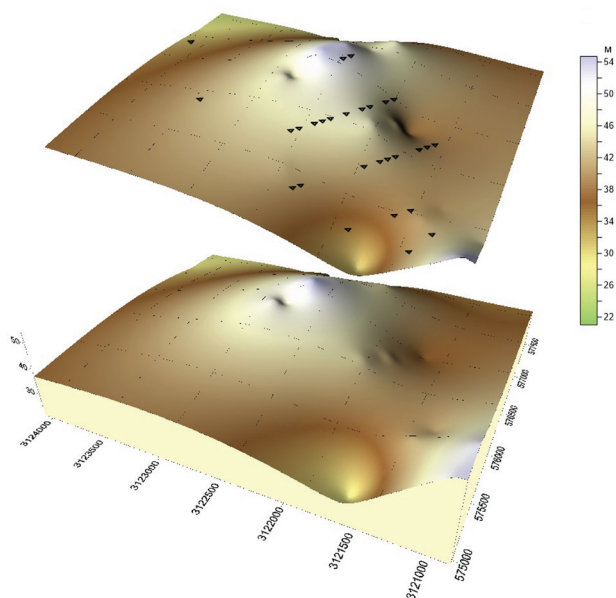


Рис. 2. Карта рельєфу поверхні та підосви нижньокрейдяних континентальних відкладів у межах Бирзуловського розсипу

Fig. 2. Map the surface topography of the reservoir and the soles of the continental deposits of the lower Cretaceous in the territory Birzulivskoiy placers

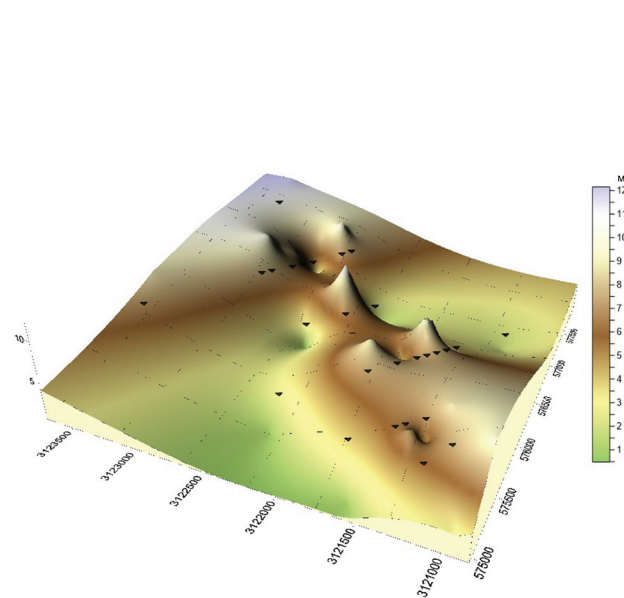


Рис. 3. Карта потужності ільменітоносних піщаних утворень у межах Бирзуловського розсипу

Fig. 3. Map thickness capacity of ilmenite sand formations within Birzulivskoiy placers

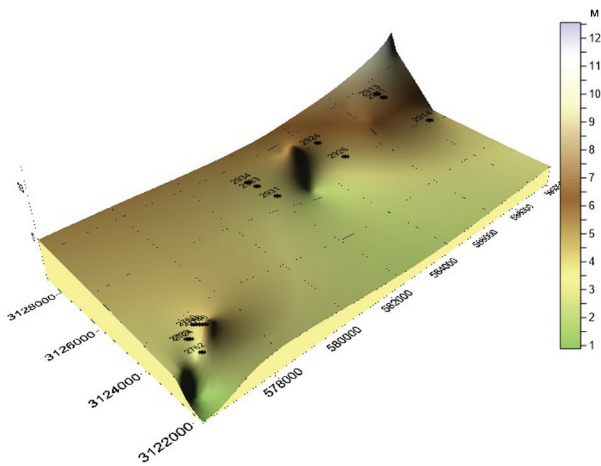


Рис. 4. Карта потужності ільменітоносних вторинних каолінів у межах Бірзулівського розсипу

Fig. 4. Map thickness secondary kaolins with the ilmenite within Birzulivskoiy placers

варіює від декількох кілограмів на кубічний метр до 343 кг/м³ [6]. Найбільш збагачені ільменітом піщані породи, які приурочені до тальвегу палеодолини.

Вторинні каоліни спостерігаються у вигляді невеликих прошарків і окремих лінз, які залягають як усередині піщаних відкладів, так і в їх підшві. Це світло-сіра або білого кольору порода, жирна на дотик. Вміст ільменіту у вторинних каолінах в окремих випадках становить 300 кг/м³ [6].

Ільменіт чорного кольору, майже незмінений, слабелейкоксенований, його середній вміст – 97,1%. Хімічні аналізи, виконані в лабораторіях тресту “Київгеологія” та Житомирської експедиції, показали високий вміст TiO₂ (54,54–57,93%), незначну кількість шкідливих домішок і оксиду хрому, що визначає ільменіт як якісну сировину для отримання пігментного діоксиду титану [6].

Прибережно-морські глауконіт-кварцові піски нижньої крейди в межах Бірзулівського розсипу представлені мілководними фаціями верхнього альбу, потужність яких досягає 12,0 м [6]. Ці піски утворились у результаті розмивання елювіальних порід і перемивання підстильних континентальних відкладів. Наявність багатих розсипів ільменіту в зоні денудації зумовило формування подібних розсипів і в прибережно-морських фаціальних обстановках.

На підставі фактичного матеріалу побудовано цифрові структурно-літологічні моделі Бірзулівського розсипу: карта рельєфу поверхні та підшви нижньокрейдяних континентальних відкладів та карта потужності ільменітоносних піщаних утворень (рис. 2, 3), карта потужності ільменітоносних вторинних каолінів, карта розподілу вмісту ільменіту в континентальних утвореннях (рис. 4, 5).

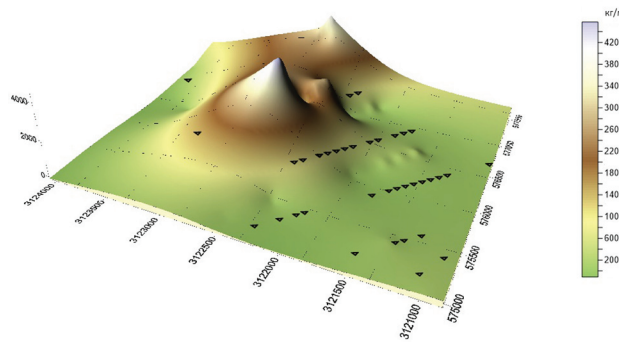


Рис. 5. Карта розподілу вмісту ільменіту в континентальних утвореннях Бірзулівського розсипу

Fig. 5. Map with distribution of content of ilmenite in continental formations Birzulivskoiy placers

Отже, у межах Бірзулівського розсипу ільменітоносними є породи кристалічного фундаменту, кора вивітрювання, континентальні (алювіально-делювіальні) та прибережно-морські відклади, які утворюють єдиний просторово-парагенетичний ряд.

Валуївський розсип розміщується у Маловиськівському р-ні Кіровоградської обл., в 1 км на північний захід від с. Валуївка* та в 1,5 км на південний схід від Бірзулівського розсипу. Розсип приурочений до верхів'я Лебедин-Балакліївської депресії, в тій частині, де вона замикається.

У геологічній будові території розсипу беруть участь (знизу вгору): лабрадорити, кора вивітрювання основних порід, нижньокрейдяні, палеогенові, неогенові і четвертинні відклади. Ільменітоносними є породи кристалічного фундаменту, їх кора вивітрювання і утворення нижньої крейди.

У корі вивітрювання потужністю від 3 до 17 м (у середньому 10 м) виділено три зони (знизу вгору): дезінтеграції і вилуговування, гідрослюдисто-каолінітову і каолінітову. Вміст ільменіту в породах кори вивітрювання нерівномірний і збільшується вгору за розрізом від 79 до 112 кг/м³ [6].

Відклади нижньої крейди мають два фаціальні різновиди: континентальні та прибережно-морські. Континентальні відклади поширені у північно-західній частині Валуївського розсипу і представлені алювіальними утвореннями руслової та заплавної фацій. Утворення руслової фації – піски кварцові, каоліністі, дрібнозерністі, заплавної фації – вторинні каоліни світло-сірого кольору із зеленуватим відтінком. Потужність континентальних порід – від 1,6 до 8,0 м (у середньому – 2,3 м).

Вміст ільменіту збільшується від бортів до центральної частини депресії і досягає 99 кг/м³ [6]. Іль-

* Під час проведення геолого-знімальних робіт у нижньокрейдяних відкладах, які збереглися від розмиву в межах сіл Валуївка–Коробчине–Лікареве, були встановлені промислові прояви ільменіту. На сьогодні с. Валуївка не існує, а збереглися села Коробчине та Лікареве. Зазначені прояви ільменіту знаходяться у межах Бірзулівського родовища.

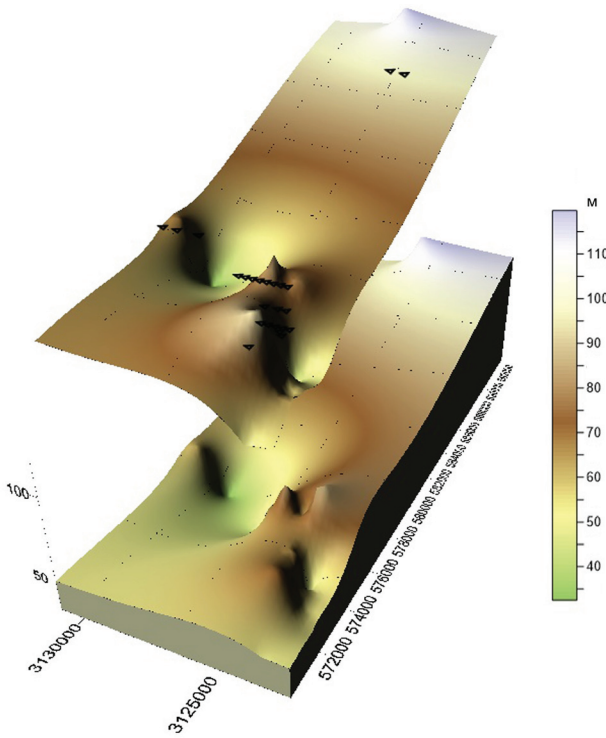


Рис. 6. Карта рельєфу поверхні та підшови нижньокрейдяних континентальних відкладів у межах Валув'ського розсипу
Fig. 6. Map the surface topography of the reservoir and the soles of the continental deposits of the lower Cretaceous in the territory Valuevskoy placers

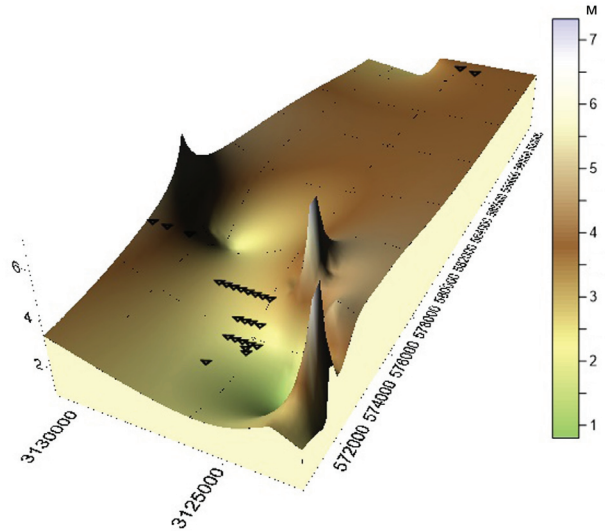


Рис. 7. Карта потужності ільменітоносних піщаних утворень у межах Валув'ського розсипу
Fig. 7. Map thickness capacity of ilmenite sand formations within Valuevskoy placers

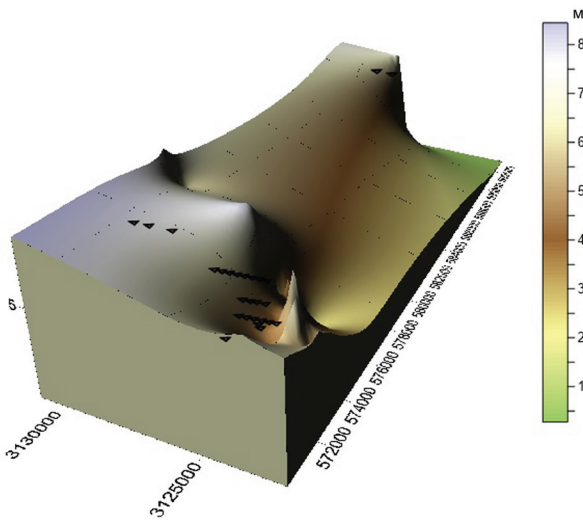


Рис. 8. Карта потужності ільменітоносних вторинних каолінів у межах Валув'ського розсипу
Fig. 8. Map thickness secondary kaolins with the ilmenite within Valuevskoy placers

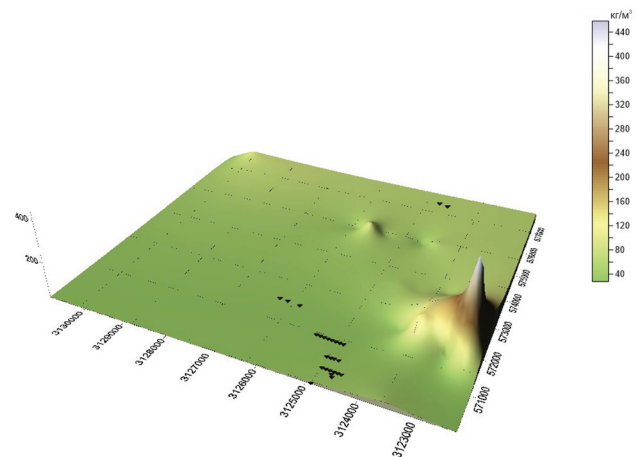


Рис. 9. Карта розподілу вмісту ільменіту в континентальних утвореннях Валув'ського розсипу
Fig. 9. Map with distribution of content of ilmenite in continental formations Valuevskoy placers

меніт чорний, середньозернистий, добре окатаний.

На континентальних відкладах, а в місцях їх відсутності (на південному сході розсипу) безпосередньо на корі вивітрювання кристалічних порід залягають прибережно-морські глауконіт-кварцові крупно- і середньозернисті піски альбу.

Глауконіт-кварцові піски верхнього альбу утворилися в результаті перемивання підстильних порід і передусім розмивання і перевідкладення кори ви-

вітрювання, яка містить підвищені концентрації ільменіту. Потужність прибережно-морських відкладів у середньому становить 5,7 м. Вміст ільменіту нерівномірний – від 25 до 136 кг/м³ [6].

На підставі фактичного матеріалу побудовано цифрові структурно-літологічні моделі Валув'ського розсипу: карта рельєфу поверхні та підшови нижньокрейдяних континентальних відкладів та карта потужності ільменітоносних піщаних утво-

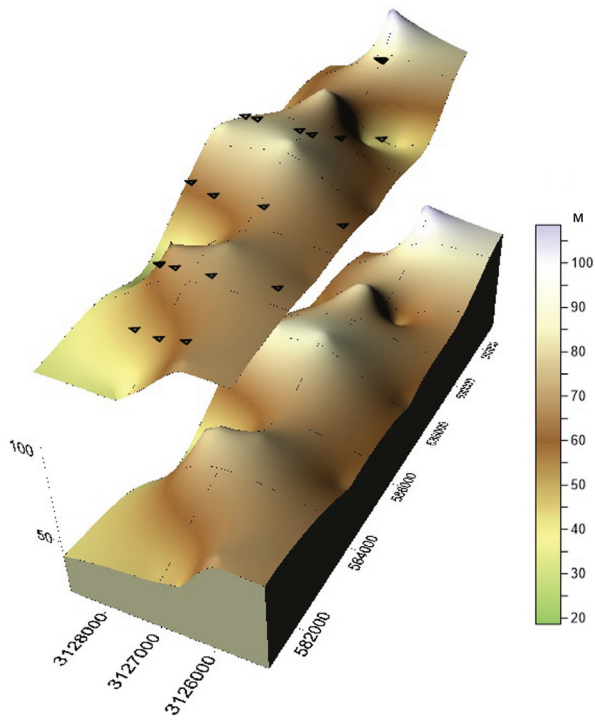


Рис. 10. Карта рельєфу поверхні та підшови нижньокрейдяних континентальних відкладів у межах Лип'янського розсіпу
Fig. 10. Map the surface topography of the reservoir and the soles of the continental deposits of the lower Cretaceous in the territory Lipanskiy placers

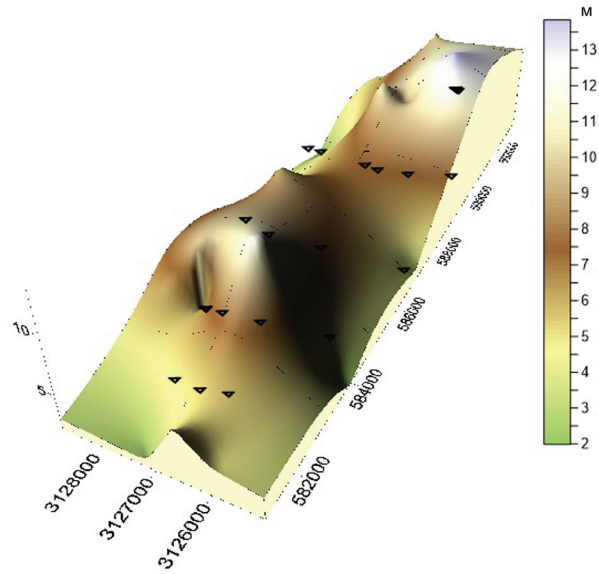


Рис. 11. Карта потужності ільменітоносних піщаних утворень у межах Лип'янського розсіпу
Fig. 11. Map thickness capacity of ilmenite sand formations within Lipanskiy placers

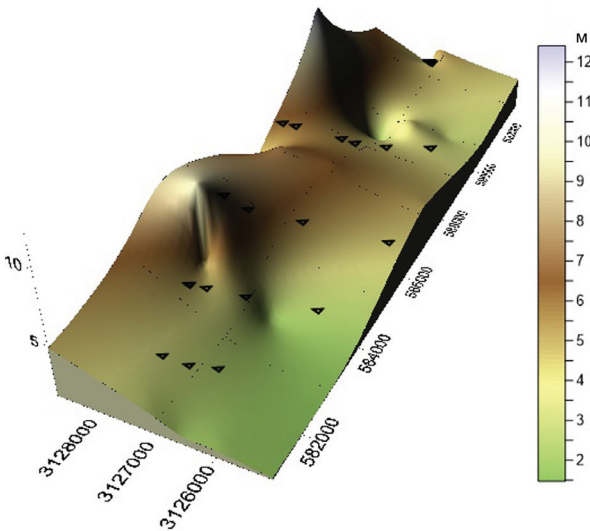


Рис. 12. Карта потужності ільменітоносних вторинних каолінів у межах Лип'янського розсіпу
Fig. 12. Map thickness secondary kaolins with the ilmenite within Lipanskiy placers

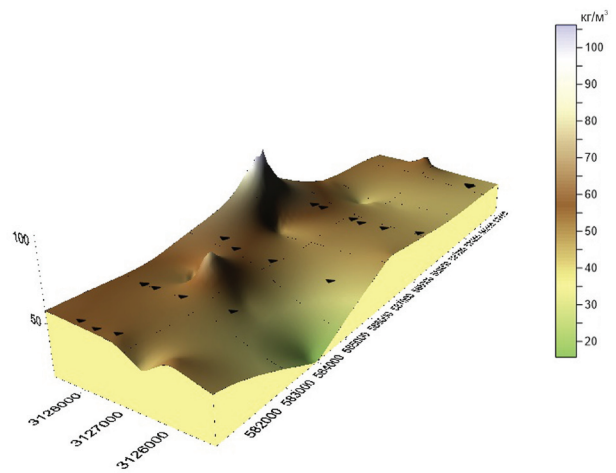


Рис. 13. Карта розподілу вмісту ільменіту в континентальних утвореннях Лип'янського розсіпу
Fig. 13. Map with distribution of content of ilmenite in continental formations Lipanskiy placers

рень (рис. 6, 7), карта потужності ільменітоносних вторинних каолінів, карта розподілу вмісту ільменіту в континентальних утвореннях (рис. 8, 9).

Лип'янський розсіп знаходиться у Шполянському р-ні Черкаської обл., в околі с. Лип'янка в 12 км на північ від Бирзуловського розсіпу. Геологічна будова ділянки має суттєві відмінності від такої на попередніх ділянках. Зокрема, кристалічні породи тут пред-

ставлені не ільменітоносними породами основного складу, а гранітами рапаківі. Внаслідок цього кора вивітрювання потужністю від 1,8 до 15,9 м є слабо-ільменітоною. В ній виділено три зони (знизу вгору): дезінтеграції і вилугування, гідролудисто-каолінітову і каолінітову. Нижньокрейдяні утворення більш поширені, мають повний розріз і є найбільш ільменітоносними. У складі верхньоальбських від-

кладів переважають глибоководні фації, які складені кварц-глауконітовими, темно-зеленими, дрібно-середньозернистими пісками.

Умови осадоагромадження відобразилися в будові товщі. Нижня частина сформувалася в мінливих умовах осадоагромадження, що відбилося у частому перешаровуванні піску і каолінових глин. Максимальна концентрація ільменіту в нижній частині розрізу досягає 47–57 кг/м³ [6]. Вироблення профілю рівноваги і стабілізація тектонічного режиму території зумовили витриманіший літофациальний склад відкладів у верхній частині розрізу. Вміст ільменіту – від 18 до 55,4 кг/м³ [6].

На підставі фактичного матеріалу побудовано цифрові структурно-літологічні моделі Лип'янського розсіпу: карта рельєфу поверхні та підшови нижньокрейдяних континентальних відкладів та карта потужності ільменітоносних піщаних утворень (рис. 10, 11), карта потужності ільменітоносних вторинних каолінів, карта розподілу вмісту ільменіту в континентальних утвореннях (рис. 12, 13).

Ільменітоносними тут є також прибережно-морські відклади верхнього альбу, вміст ільменіту в яких змінюється від 10 до 59,8 кг/м³, закономірно збільшуючись від бортів депресії до її центру [6].

Висновки. У межах верхньої палеотечії Лебедин-Балакліївської палеодолини промисловий вміст ільменіту встановлено в корі вивітрювання кристалічних порід фундаменту основного складу, апт-нижньоальбських континентальних відкладах, які є продуктом перевідкладення елювіальних утворень, у верхньоальбських прибережно-морських утвореннях – продукту розмиву кори вивітрювання і перемиву апт-нижньоальбських континентальних відкладів. Таке просторово-парагенетичне поєднання, разом зі значним вмістом та високою якістю ільменіту як у корінних джерелах, так і на різних стратиграфічних рівнях осадового чохла забезпечило інвестиційну привабливість об'єктів дослідження.

Просторово-парагенетичний зв'язок екзогенної ільменітоносності з корінними джерелами – породами основного складу, відбився в ільменітоносності кори вивітрювання та континентальних і прибережно-морських відкладів (концентрація ільменіту в продуктивних товщах знижується з віддаленням від ільменітоносних порід основного складу та їх кори вивітрювання).

Побудовані за допомогою ГІС-технологій цифрові структурно-літологічні моделі найбільш перспективніших розсіпів ільменіту дали змогу візуалізувати фактичний матеріал, виокремити в межах розсіпу ділянки з найбільшим вмістом ільменіту та з'ясувати їх зв'язок з палеорельєфом, певними мікрофаціями, літофаціями та їх потужністю. Зокрема, аналіз похідних моделей показав таке:

рельєф поверхні і підшови відкладів переважно рівний, з невеликими западинами і підняттями; потужність ільменітоносних пісків нерівномірна і характеризується значними контрастами; підвищена потужність ільменітоносних пісків приурочена до стрижневої підфації; потужність вторинних каолінів більш-менш витримана по латералі; значущі концентрації ільменіту сформувалися вниз за течією і приурочені до механічного бар'єра, пов'язаного з підняттям плотика, де швидкість течії різко зменшувалася, що зумовило формування багатих розсіпів ільменіту.

Достовірність отриманих побудов перевірено порівнянням з фактичними даними опису та опробуванням свердловин, що дає змогу підтвердити високу ефективність цифрового структурно-літологічного моделювання.

Таким чином, ділянка верхньої палеотечії Лебедин-Балакліївської палеодолини є перспективною і інвестиційно привабливою для розробки рудопроявів і родовищ ільменіту, які залягають на невеликій глибині, а цифрові структурно-літологічні моделі та їх похідні є основою для супроводу видобувних робіт.

1. Ковальчук М.С. Літологія нижньокрейдяних континентальних відкладів північного схилу центральної частини Українського щита та умови утворення в них розсіпів важких мінералів : дис. ... канд. геол.-мінерал. наук : 04.00.21 / М.С. Ковальчук. – К., 1993. – 230 с.
2. Крошко Ю.В. Геолого-генетична модель нижньокрейдяних континентальних відкладів центральної частини Українського щита / Ю.В. Крошко // Первый независимый научный вестник. – 2015. – № 1. – Ч. 2. – С. 49–52.
3. Ковальчук М.С. Становлення і розвиток нижньокрейдяних та середньопалеогенових річкових долин в межах центральної частини Українського щита / М.С. Ковальчук, Ю.В. Крошко // Новітні проблеми геології : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. до 100-річчя від дня народження В.П. Макридіна, 21–23 травня 2015 р. – Харків, 2015. – С. 155–157.
4. *Металлические* и *неметаллические* полезные ископаемые Украины: в 2 т. *Металлические* и *неметаллические* полезные ископаемые. Т. 1 / Д.С. Гурский, К.Е. Есипчук, В.И. Калинин и др. – К.; Л.: Центр Европы, 2005–2006. – 785 с.
5. *Цифровое* структурно-литологическое геологическое динамическое моделирование месторождений тяжелых минералов / Н.П. Лаверов, П.Ф. Гожик, Д.П. Хрушев и др. – К.; М., 2014. – 236 с.
6. Федоренко Н.С. О результатах поисков ильменитовых россыпей в Среднем Приднепровье среди песчаных отложений нижнего мела: производственный отчет / Н.С. Федоренко. – К., 1970. – 111 с.

Надійшла до редакції 17.03.2016 р.

ЦИФРОВЫЕ СТРУКТУРНО-ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НИЖНЕМЕЛОВЫХ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ РОССЫПЕЙ ИЛЬМЕНИТА В ВЕРХНЕМ ПАЛЕОТЕЧЕНИИ ЛЕБЕДИН-БАЛАКЛЕЕВСКОЙ ПАЛЕОДОЛИНЫ (ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ УКРАИНСКОГО ЩИТА)

Ю.В. Крошко

*Институт геологических наук НАН Украины, ул. О. Гончара, 55Б, Киев 01054, Украина,
e-mail: tamagoji.79@mail.ru*

Приведена характеристика особенностей геологического строения и ильменитоносности пород фундамента, коры выветривания и нижнемеловых отложений в верхнем палеотечении Лебедин-Балаклеевской палеодолины. На основе данных координат, описания скважин и определения содержания ильменита построены цифровые структурно-литологические модели нижнемеловых континентальных россыпей ильменита (Бирзуловской, Валуевской, Липянской), которые отражают характер подошвы и поверхности отложений, мощность продуктивных литотипов и пространственное распределение содержания полезного компонента. Построенные с помощью ГИС-технологий структурно-литологические модели наиболее перспективных россыпей ильменита позволили визуализировать фактический материал, выделить в пределах россыпей участки с наибольшим содержанием ильменита и установить их связь с палеорельефом, определенными микрофациями, литофациями и их мощностью. Россыпи ильменита имеют тесную пространственную и парагенетическую связь с породами кристаллического фундамента основного состава и развитой по ним корой выветривания, содержащих ильменит. С удалением от коренного источника ильменита и коры выветривания продуктивность россыпей снижается. Кроме того, максимальные содержания ильменита приурочены к осевым частям палеодолин и связаны с отложениями русловой микрофации.

Ключевые слова: центральная часть Украинского щита, нижний мел, россыпи, ильменит, цифровая структурно-литологическая модель.

A DIGITAL STRUCTURAL-LITHOLOGICAL MODEL OF LOWER CRETACEOUS CONTINENTAL ALLUVIAL ILMENITE PLACERS OF TOP PALEOSTREAM WITHIN THE LEBEDYN-BALAKLIIA PALEOVALLEYS (CENTRAL PART OF THE UKRAINIAN SHIELD)

Yu.V. Kroshko

*Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, 55B O. Gonchar Str., Kyiv 01054, Ukraine,
e-mail: tamagoji.79@mail.ru*

The **purpose** of the article is to give a detailed presentation of building digital structural-lithological models of the Apt-lower alium continental placers of top paleostream ilmenite of the Lebedyn-Balakliia paleovalleys; based on these coordinates, to describe wells and definitions of the ilmenite content with the view to build digital structural-lithological models of the continental lower Cretaceous placers of ilmenite, which would reflect the character of the sediments roof and surface, the productive capacity of lithotypes, and the spatial distribution of the content of the useful component.

Design/methodology/approach. Built with the help of GIS technology, the digital structural-lithological models of the most promising alluvial ilmenite enable us to visualize the actual material, to locate within the areas the placers with the highest content of ilmenite, and to examine their relationship with paleorelief, the identified microfacies, lithofacies, and their capacity.

Findings. Within the upper paleostream of the Lebedyn-Balakliia paleovalleys, we have identified increased ilmenite in crystalline basement rocks (mainly in rocks of basic composition), in their weathering crust, as well as in continental and coastal marine sediments of various ages. The most striking spatial and paragenetic relationship of exogenous ilmenite with endogenous sources (basic rocks) has been found in the ilmenite weathering crust and continental and coastal sediments of the Lower Cretaceous (the concentration of ilmenite in productive strata decreases with the distance from ilmenite basic rocks and their weathering crust). For prospective areas in the ilmenite continental Lower Cretaceous sediments, we have built digital structural and lithological models to characterize the structure and distribution of productive strata of ilmenite in different facies. The validity of the constructed models was confirmed by comparing them with the actual data of description and testing of wells, which allows us to assess the efficiency of the digital structural and lithologic modeling. Thus, the upper portion of paleostream of the Lebedyn-Balakliia paleovalleys is promising and attractive for investment and development of ore occurrences and deposits of ilmenite with small.

Practical value/implications. Spatial and paragenetic combination of ilmenite basement rocks with ilmenite weathering crusts and the products of their erosion and re-deposition (by Lower Cretaceous continental and coastal-marine formations) permits to select the site as an attractive investment. Digital structural and lithological models of the most promising ilmenite placer built with the help of GIS technology enabled us to visualize the actual material,

highlight within the placer the areas with the highest content of ilmenite and clarify their relationship with identified paleoreliefmicrofacies, lithofacies and their capacity. Digital structural and lithological models and their derivatives appear to provide the key basis of support in mining activities.

Keywords: central part of the Ukrainian Shield, Lower Cretaceous, deposits, ilmenite, digital structural-lithological model.

References:

1. Kovalchuk M.S. Litologiya nyzhnokreidovykh kontynentalnykh vidkladiv pivnichnogo skhylyu tsentralnoi chastyny Ukrainy ta umovy utvorennia v nykh rozspysyshch vazhkykh mineraliv. Dys. ... kand. geol.-mineral. nauk. Kyiv, 1993, 230 p. (in Ukrainian).
2. Kroshko Yu.V. Geological-genetic model of the lower Cretaceous continental deposits of the Central part of the Ukrainian shield. *First independent scientific journal*, 2015, vol. 1, no. 2, pp. 49–52 (in Ukrainian).
3. Kovalchuk M.S., Kroshko Yu.V. Stanovlennia i rozvytok nyzhnokreidovykh ta serednopaleohenovykh rikhkovykh dolyn v mezhakh tsentralnoi chastyny Ukrainy. Novitni problemy heolohii. *Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsi do 100-richchia vid dnia narodzhennia V.P. Makrydina*, 21–23 travnia 2015. Kharkiv, 2015, pp. 155–157 (in Ukrainian).
4. Gurskiy D.S., Esipchuk K.E., Kalinin V.I., Nechaev S.V., Tret'yakov Yu.I., Shumlyanskiy V.A. Metallicheskie i nemetallicheskie poleznye iskopaemye Ukrainy: v 2 t. Metallicheskie i nemetallicheskie poleznye iskopaemye. T. 1. Kiev; L'vov, Tsentr Evropy, 2005, 785 p. (in Russian).
5. Laverov N.P., Gozhik P.F., Khrushchev D.P., Lalomov A.V., Lobasov A.P., Chizhova I.A., Kovalchuk M.S., Remezova E.A., Chefranov R.M., Bochneva A.A., Vasilenko S.P., Kravchenko E.A., Sivalneva T.S., Kroshko Yu.V. Digital structural-lithological geological and dynamical modeling of heavy minerals deposits. Kiev; Moscow, 2014, 236 p. (in Russian).
6. Fedorenko N.S. O rezul'tatakh poiskov il'menitovykh rossypey v Srednem Pridneprov'e sredi peschanykh otlozheniy nizhnego mela: proizvodstvennyy otchet. Kiev, 1970, 111 p. (in Russian).

Received 17/03/2016