

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Крошко Юлія Володимирівна

молодший науковий співробітник,

Інститут геологічних наук НАН України

ЦИФРОВА СТРУКТУРНО-ЛІТОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ БІРЗУЛІВСЬКОГО РОЗСИПУ ІЛЬМЕНІТУ (СЕРЕДНЄ ПРИДНІПРОВ'Я)

Анотація: Охарактеризовано речовинний склад нижньокрейдових континентальних відкладів в межах Лебедин-Балакліївської депресії на ділянці Бірзулівського розсипу. На основі даних координат, опису свердловин і визначень вмістів ільменіту побудована цифрова структурно-літологічна модель Бірзулівського розсипу, яка відображає характер покрівлі і поверхні пласта, потужність продуктивних відкладів та вміст корисного компоненту.

Ключові слова: Середнє Придніпров'я, нижня крейда, розсип, ільменіт, структурно-літологічна модель.

Kroshko Yu. V.

junior research assistant,

Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv

DIGITAL STRUCTURAL LITHOLOGICAL MODEL BIRZULOVSKAY PLACER ILMENITE (MIDDLE DNIEPER-RIVER AREA)

Abstract: The data on material composition of Lower Cretaceous continental deposits within the Lebedyn-Balakiia depression on the site Birzulivskoi placers. On the basis of these coordinates, descriptions of wells and determine the content of ilmenite built digital structural-lithological model Birzulivskoi deposits, which reflects the character of the roof, and the surface layer, the power of productive deposits and mineral content.

Keywords: Middle Dnieper-river area, lower cretaceous, placer, ilmenite, structural-lithological model.

Аннотация: Приведены данные о вещественном составе нижнемеловых континентальных отложений в пределах Лебедин-Балаклевской депрессии на участке Бирзуловской россыпи. На основе данных координат, описания скважин и определений содержания ильменита построена цифровая структурно-литологическая модель Бирзуловской россыпи, которая отражает характер кровли и поверхности пласта, мощность продуктивных отложений и содержание полезного компонента.

Ключевые слова: Среднее Приднепровье, нижний мел, россыпь, ильменит, структурно-литологическая модель.

Постановка проблеми. Необхідність інтенсивного розвитку сировинної бази руд титану обумовлена двома факторами: 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 створена потужна сировинна база титану, зокрема розвідані і підготовлені до розвідки родовища титанових руд з запасами і ресурсами, які перевищують сумарні запаси титану всіх інших країн світу. Це корінні апатит-ільменітові родовища, залишкові родовища ільменіту в корі вивітрювання, розсипні родовища. Серед розсипних родовищ титану розрізняють два різновиди: прибережно-морські і континентальні. Головними є прибережно-морські комплексні ільменіт-рутил-цирконієві розсипи; менше значення мають континентальні алювіально-делювіальні розсипи ільменіту. Найбільш відомі і вивчені континентальні розсипи ільменіту, які на сьогоднішній день активно розробляються, представлені Іршанським геолого-промисловим типом. Ільменітові розсипи в межах Іршанського родовища локалізовані як в корі вивітрювання порід основного складу, так і в континентальних відкладах нижньої крейди, які безпосередньо залягають на корі вивітрювання і є її продуктом розмиву та перевідкладення. Аналогічну структурно-геологічну позицію займають континентальні розсипи ільменіту

нижньої крейди в межах новомиргородського розсипного поля, які пов'язані з верхньою палеотечією Лебедин-Балакліївської палеодолини. Проведені геологами-виробничниками і науковцями дослідження дозволили оконтурити розсип, визначити високу якість ільменіту, встановити її прогностичні ресурси і підрахувати запаси та віднести розсип до розряду високоперспективних. Пошуки, прогноз і розробка розсипних родовищ базуються на інформації щодо параметрів, глибини залягання, характеру підшови і покрівлі розсипу, просторового розподілу літофацій і фацій (в тому числі й продуктивних), характеру розподілу і вмістів корисного компоненту тощо. Саме цим питанням присвячена стаття.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Нижньокрейдові флювіальні відклади є найбільш давніми континентальними утвореннями в межах центральної частини Українського щита. Флювіальні утворення апту-нижнього альбу представлені смілянськими шарами і утворюють нижньокрейдову, континентальну, платформну, гумідну, передтрансгресивну, піщано-глинисту субформацію, яка парагенетично і просторово пов'язана з елювіальними глинисто-бокситоносним і піщано-глинистим комплексами [2-4]. Розповсюджені континентальні відклади спорадично та збереглися від розмиву до наших днів у вигляді звивистих смуг, що нагадують контури річкових долин, загальна схема яких була намічена Векличем М.Ф., Гойжевським А.А.

та ін. Питання просторового поширення, стратиграфічного розчленування, будови, літологічного і мінерального складу, геохімії континентальних відкладів у різні роки висвітлювали 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, в товщі встановлено рудопрояви і родовища різних видів твердих корисних копалин, в тому числі й ільменіту. Значний внесок в прогноз і пошуки родовищ ільменіту зробили В.Г. Злобенко та Г.М. Карпов. У межах нижньокрейдових континентальних відкладів роботами попередників було виділено декілька рудних полів, з багатими розсипами ільменіту [1,3].

Виділення раніше невіршених частин загальної проблеми. Сучасна геологія немислима без геоінформаційних технологій, які дозволяють візуалізувати атрибутивні дані і є невід'ємною частиною інформаційного супроводу пошукових та видобувних робіт. Цифрове структурно-літологічне моделювання – це складова частина геолого-генетичних моделей розсипних родовищ, яке дозволяє оперативно і на високому рівні вирішувати низку фундаментальних і практичних задач [5].

Ціль статті. Оприлюднення результатів побудови цифрової структурно-літологічної моделі Бірзулівського розсипу ільменіту.

Виклад основного матеріалу. Бірзулівський розсип розташований на ділянці між селами Коробчино і Бірзулів в 15 км на південний захід від м. Новомиргород в 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 найбільше поширення мають лабрадорити і габро-лабрадорити, які майже повсюдно характеризуються підвищеною ільменітоносністю.

Повсюдно на кристалічних породах фундаменту залягає кора вивітрювання, яка була сформована в умовах гумідного клімату та пенеппленізації рельєфу. Потужність кори вивітрювання змінюється в широких межах – від 8 до 36 м, в середньому 23 м. Максимальні потужності приурочені, головним чином, до тектонічно ослаблених зон, контактів різних петротипів порід. Потужність кори вивітрювання в значній мірі залежить і від подальшого розмиву, який активно проявився в приосьових частинах долини. У профілі кори вивітрювання основних порід виокремлено такі зони (зверху вниз): гібситова і каолініто-гібситова; каолінітова; гідролудисто-каолінітова; монтморилоніто-каолінітова; дезінтеграції та вилуговування. Значну частину розрізу

складають зони дезінтеграції і вилуговування, гідролудисто-каолінітова і каолінітова. Кора вивітрювання повсюдно містить ільменіт, вміст якого нерівномірний і підвищується вгору по розрізу досягає 138 кг/м³[6]. Ільменіт утворює розсіяну по товщі краплинність, прожилки і лінзоподібні тіла. У корі вивітрювання по гранітам-рапаківі встановлені такі зони (зверху вниз): каолінітова; гідролудисто-каолінітова; серицито-каолінітова; дезінтеграції та вилуговування. Найбільш поширені перші дві верхні зони. Вміст ільменіту в корі вивітрювання гранітів незначний – 0,5-25 кг/м³.

Континентальні відклади нижньої крейди повсюдно залягають на корі вивітрювання, яка для флювіальних відкладів є плотиком. Нижньокрейдові континентальні відклади представлені смілянськими верствами, які утворюють нижньокрейдову, континентальну, платформну, теригенну, гумідну, передтрансгресивну, глинисто-піщану субформацію [2]. Збереглися континентальні відклади до наших днів у вигляді окремих вузьких смуг. У межах досліджуваної ділянки континентальні відклади представлені сірими дрібно- і середньозернистими кварцовими каоліністими пісками і вторинними каолінами. Потужність пісків коливається від 1,5 до 8,9 м, в середньому – 3 м. Збільшення потужності відбувається в північному напрямі і відповідає загальному нахилу руслової частини палеодолини. Вміст ільменіту в алювіальних відкладах нерівномірний, з коливаннями по окремих свердловинам від декількох кг/м³ до 343 кг/м³[6]. Найбільш збагачені ільменітом піщані породи, які приурочені до тальвегу палеодолини.

Вторинні каоліни зустрічаються 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, слабелейкоксенізований і становить у середньому 97,1 %. Хімічні аналізи, які були виконані в лабораторіях тресту «Київгеологія» та Житомирської експедиції, показали високий вміст TiO₂ (54,54-57,93 %), незначну кількість шкідливих домішок і окису хрому, що визначає ільменіт як якісну сировину для отримання пігментного двоокису титану [6].

Прибережно-морські глауконіт-кварцові піски нижньої крейди в межах Бірзулівського розсипу представлені мілководними фациями, потужність яких досягає 12,0 м [6]. Їх утворення відбувалося за рахунок розмиву елювіальних утворень і перемиву підстилаючих континентальних відкладів. Наявність багатих розсипів ільменіту в області денудації зумовило формування таких і в прибережно-морських фаціальних обстановках.

Таким чином, у межах Бірзулівського розсипу ільменітоносними є кора вивітрювання, континентальні (алувіально-делювіальні) та прибережно-морські відклади, які утворюють єдиний парагенетичний ряд.

Цифрова структурно-літологічна модель була побудована нами для алювіально-делювіальної товщі.

Фактичним матеріалом слугували координати і опис свердловин, дані опробування свердловин на ільменіт. На підставі фактичного матеріалу подудована цифрова структурно-літологічна модель Бірзулівського розсипу, яка включає комплект карт, а саме: карту просторового розташування розсипу, карту розміщення свердловин, які розкрили розсип, карти

розподілу літофацій і фацій, карти рельєфу підосви і поверхні продуктивних відкладів (рис.1), карту загальної потужності нижньокрейдових континентальних відкладів та карти потужностей ільменітоносних літотипів (рис. 2, 3), карту просторового розподілу вмістів ільменіту (рис. 4).

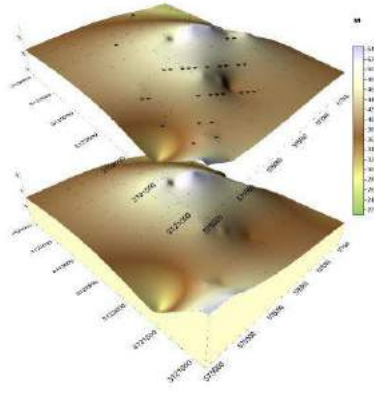


Рис. 1. Карта рельєфу поверхні та підосви нижньокрейдових континентальних відкладів.

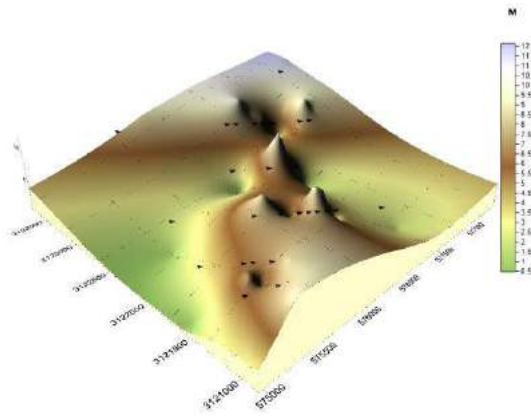


Рис. 2. Карта потужності ільменітоносних пісків.

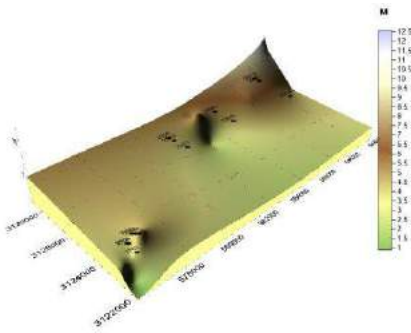


Рис. 3. Карта потужності вторинних каолінів.

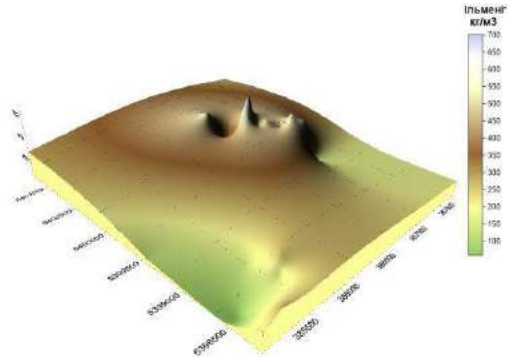


Рис. 4. Карта вмісту ільменіту.

Аналіз похідних моделі показав, що:

- рельєф поверхні і підосви 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'єру, пов'язаного з припіднятістю плотика;
- перед механічним бар'єром швидкість течії різко зменшувалася, що призводило до формування багатих розсипів ільменіту.

Висновки і пропозиції.

Отже, на дослідженій ділянці промислові вмісти ільменіту встановлено в корі вивітрювання кристалічних порід фундаменту основного складу, нижньокрейдових континентальних утвореннях, які є продуктом перевідкладення елювію та

нижньокрейдових прибережно-морських відкладах, які утворилися за рахунок розмиву кори вивітрювання і перемиву континентальних відкладів. Таке просторово-парагенетичне поєднання, разом зі значним вмістом ільменіту робить об'єкт дослідження інвестиційно привабливим. Побудовані цифрові структурно-літологічні моделі дозволяють візуалізувати фактичний матеріал, виокремити в межах розсипу ділянки з найбільшим вмістом ільменіту та з'ясувати їх зв'язок з рельєфом, певними мікрофаціями, літофаціями та їх потужністю. Таким чином побудована модель та її похідні є основою для розробки розсипів ільменіту в нижньокрейдових континентальних утвореннях.

Список літератури:

1. Гурский Д.С. Металлические и неметаллические полезные ископаемые Украины [Текст] / Д.С. Гурский, К.Е. Есипчук, В.И. Калинин и др. – К.-Л.: Металлические полезные ископаемые, Том. 1. – 2005. – 785 с.
2. Ковальчук М.С. Літологія нижньокрейдових континентальних відкладів північного схилу центральної частини Українського щита та умови утворення в них розсипищ важких мінералів: дис.

канд. геол.-мінерал. наук: 04.00.21 [Текст] / М.С. Ковальчук. – К.: 1993. – 230 с.

3. Крошко Ю.В. Геолого-генетична модель нижньокрейдових континентальних відкладів центральної частини Українського щита. / Ю.В. Крошко // Первый независимый научный вестник. Перспективные направления развития современной науки. – Київ, 2015. - №1. – Ч. 2. - С.49-52.

4. Ковальчук М.С. Становлення і розвиток нижньокрейдових та середньо палеогенових річкових долин в межах центральної частини Українського щита / М.С. Ковальчук, Ю.В. Крошко // Новітні проблеми геології. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції до 100 річчя від дня

народження В.П. Макридіна (21-23 травня, 2015 р., м. Харків). – Харків: Вид-во Іванченка І.С., 2015. – С. 155-157.

5. Лаверов Н.П., Гожик П.Ф., Хрушев Д.П., Лаломов А.В., Чижова И.А., Ковальчук М.С., Ремезова Е.П., Чефранов Р.М., Бочнева А.А., Василенко С.П., Кравченко Е.А., Свивальнева Т.В., Крошко Ю.В. Цифровое структурно-литологическое геолого-динамическое моделирование месторождений тяжелых минералов. – Киев-Москва, 2014. – 236 с.

6. Федоренко Н.С. О результатах поисков ильменитовых россыпей в Среднем Приднепровье среди песчаных отложений нижнего мела /Н.С. Федоренко// геологический отчет. – Киев, 1970г.