

Н.В. Вергельська

ГЕОДИНАМІКА ДНІПРОВСЬКОГО БУРОВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ

Диференційовані рухи блоків Українського щита (УЩ) та прояв тектоно-магматичної активності в юрі й палеоцені створили палеогеографічні передумови для торфонакопичення, а згодом і вуглеутворення. Залежно від геологічної структури, де відбувається накопичення, перетворення та поховання органічної речовини, інтенсивності рухів, кількості рослинного матеріалу, обводнення території утворюються різні типи м'якого бурого вугілля (1Б). Процеси простежено на буровугільних товщах Дніпробасу, на прикладі Олександрійського буровугільного району. Таким чином, накопичення та утворення родовищ бурого вугілля в Дніпровському басейні є регіональним геологічним процесом, характерним для інших вугільних басейнів в аналогічних структурах.

Умови інтенсивного накопичення торфу регулювалися контрастним рельєфом, що спричиняло ерозію підняття й седиментації в депресіях, які сприяли збереженню та похованню органічної речовини. Взаємодія ендегенних і екзогенних процесів є надзвичайною передумовою для формування вугільних родовищ. Зазвичай ендегенні процеси (глибинна енергія та речовина) не беруться до уваги в дослідженнях вугільної геології.

Ключові слова: буре вугілля, геодинаміка, Дніпровський буровугільний басейн, Український щит.

Вступ. Дніпровський буровугільний басейн – типовий континентальний, внутрішньоплатформний басейн, геодинамічна обстановка якого визначає головні особливості формування та трансформування покладів басейну, їхнє положення в ряді синхронності геологічних вугленосних формацій. Розрізняються обстановки вугле-торфоносних седиментацій і обстановки їхнього перетворення. Зміна їх у часі зумовлюється зміною позиції осадового басейну в межах блоків УЩ і її можна розглядати як процес, що має обмежене число можливих реалізацій – типових геодинамічних ситуацій в юрський та крейдово-палеогеновий періоди, які сприяли формуванню внутрішньоконтинентальних і прибережно-морських торфовищ. Буровугільним родовищам характерні перервні, замкнуті поклади, приурочені до системи тектонічних і тектоно-магматичних депресій фундаменту УЩ [5, 6]. Закономірну приуроченість вугленосності до депресій досліджували впродовж усієї історії вивчення Дніпровського буровугільного басейну. Буровугільні поклади басейну у зв'язку з успадкованим режимом тектонічних зон впродовж мезозою й кайнозою не піддавалися значному розмиттю і здебільшого зберегли свої первинні обриси [5]. Накопичення буровугільних покладів відбувалося в п'ять етапів: від середньої юри до неогену. До промислових відкладів належать відклади бучацької світи середнього еоцену, які мають найбільшу потужність та найбільш територіально поширені.

Великий доробок у вивчення загальногеологічних закономірностей, тектоно-магматичних та літолого-фаціальних особливостей, вуглепетрографічних характеристик буровугільних покладів басейну внесли: А.Я. Радзівілл, М.В. Чирвінська, І.Е. Вальц, О.М. Ігнатченко, Л.Б. Зайцева та багато інших.

Мета дослідження визначити основні етапи формування та геодинаміку буровугільного басейну в мезозойську та кайнозойську ери.

Матеріали та методи досліджень. В основу досліджень покладені зразки бурого вугілля та порід, відібраних в Олександрійському вуглепромисловому районі на буровугільних кар'єрах Морозівський, Протопопівський та Костянтинівський, а також, за шліфами вуглерозрізів Ватутінського, Верхньодніпровського вуглепромислових районів. Узагальнено матеріали попереднього вивчення «Олександріявугілля», ДП «Центрукргеологія» та матеріалів звітів (Лейвіков М.Х. 1982 р., Корпан Н.В. 1996 р., Музика М.В. 2005 р.).

© Н.В. Вергельська, 2017

Проведено аналіз та узагальнення геологічної інформації вугленосних відкладів Дніпробасу, вуглепетрографічні дослідження, вуглехімічні, застосовано спектральний і рентгеноскопічний методи щодо вивчення бурого вугілля.

Виклад основного матеріалу. Особливість геологічної будови Дніпровського буровугільного басейну (Дбб, Дніпробас) зумовлена його положенням у межах УЩ. У геологічній будові Дбб беруть участь два структурні поверхи: нижній (фундамент) – докембрійські кристалічні породи, верхній – представлений продуктами вивітрювання: первинними і вторинними каолінами, осадовими породами мезо-кайнозою. Поверхня кристалічного фундаменту, сформована впродовж неогену, має складний рельєф, що великою мірою контролює фації й потужності кори вивітрювання та осадових товщ мезо-кайнозою. Відклади мезозою й кайнозою мають надзвичайно мінливу потужність, від декількох метрів до 100 м у межах щита та до 200-300 і більше метрів на його схилах. Відклади мезозою представлені товщами тріасової, юрської та крейдової систем. Кайнозойська група відкладів охоплює нашарування палеогенової, неогенової та четвертинної систем.

Накопичення буровугільних покладів відбувалося в п'ять етапів: від середньої юри (бат-байос) до неогену (полтавська серія).

Перший етап – середньоюрські вугленосні відклади батського та байоського ярусів.

Другий етап – палеогенові, нижньоеоценові вугленосні відклади кнівської світи.

Третій етап – палеогенові, середньоеоценові вугленосні відклади бучацької світи.

Четвертий етап – палеогенові, олігоцені вугленосні відклади харківської серії.

П'ятий етап – неогенові, міоценові вугленосні відклади полтавської серії.

У геологічній історії України юрський період характеризується диференційованими тектонічними рухами і розвитком морської трансгресії. Розвиток морської трансгресії супроводжувався великими проявами вулканізму [5, 6].

Середньоюрські відклади розвинені на незначній території Дніпробасу – у північно-західній частині, і представлені морськими, прибережно-морськими та континентальними відкладами. Буровугільні поклади поширені на території Київської (14 вуглепроявів) та Житомирської (11 вуглепроявів) областей (Лейвіков М.Х. 1982 р., Корпан Н.В. 1996 р.).

Потужність континентальних відкладів байоського ярусу змінюється від перших метрів до 20-30 м; глибина залягання збільшується із заходу на схід від 50 до 300 м. У західному напрямку (у присхиловій частині Українського щита) байоські відклади поширені у вигляді розрізаних плям, пов'язаних з депресіями фундаменту, і залягають на набагато менших глибинах (50-70 м), зберігаючи потужність приблизно 20 м і високу вугленосність. Вугільні пласти і лінзи вугілля на цій площі приурочені до піщаної частини байоської товщі алювіального походження. Вугілля високозольне, піритизоване. Велика частина відкладів байоського ярусу розмита.

Підошва відкладів батського ярусу залягає майже горизонтально на глибині 50-60 м. Вугленосні відклади прибережних фацій збереглися поблизу контуру поширення в окремих депресіях і представлені тонкошаруватими глинами з прошарками пісків. Ширина смуги їхнього розвитку становить 5-10 км за потужності вугленосних порід 5-10 м, яка сягає 40 м у найнижчих ділянках рельєфу фундаменту.

У товщі батських відкладів виявлено низку незначних родовищ та найвивченіше Кочерівське родовище батського віку.

За якісними характеристиками буре вугілля (Кочерівське родовище) належить до типово бурого, подібне до бурого вугілля еоценового віку та характеризується низьким ступенем вуглефікації. Буровугільні поклади родовища переважно мають один пласт складної будови. Колір вугілля змінюється від бурого до чорного, землястої будови, для високозольних різновидів родовища простежується добре виражена горизонтальна шаруватість. Серед щільних різновидів вугілля часто трапляються обвуглені рослинні рештки, порівняно добре збережені. З мінеральних вкраплень найпоширеніші зерна кварцу, конкреції піриту різної форми та лусочки слюди (Лейвіков М.Х. 1982 р.).

Поклади цього віку на території України представлені також у межах Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ), у західній частині Гірського Криму та на околицях Донецького басейну [1].

Розміщення мезозойських буровугільних товщ України охоплено межами планетарного юрського поясу вуглеутворення, який простягається від Англії до Аляски через Євразійський материк.

Континентальні відклади нижнього еоцену канівської світи, які вміщують лінзи та прошарки бурого вугілля в межах Кіровоградського блока, простежуються в районі м. Кагарлика та сіл Небилиця, Осикове, Мотижин і в південно-східній частині басейну – Гуляйпільська депресія, Приазовський район Запорізької області. Буровугільні поклади мають незначну потужність від 0,2 до 2,0 м та вивчені недостатньо [2].

Континентальні відклади середнього еоцену бучацької світи найпоширеніші в межах басейну і представлені переважно піщано-глинистими вуглистими осадами з прошарками і лінзами робочої потужності бурого вугілля. Майже всі дослідники [1-3] на основі значного вмісту вугленосних покладів зараховують ці відклади до континентальних. Морські й прибережно-морські відклади бучацького віку поширені на схилах УЩ зі зростанням у цьому напрямку їхньої потужності, а також ознак збільшення глибоководності відкладів у сторону ДДЗ і Причорноморської западини [2].

Промислові поклади Дбб приурочені до найбільш піднятої частини УЩ. Територіально Дніпробас поділено на шість вугленосних районів. Вугілля басейну буре (1Б), колір змінюється від світло-коричневого, буро-коричневого, темно-коричневого до чорного. Це вугілля належить до м'якого бурого вугілля й переважно представлене щільними, землистими, зольними та лігнітовими типами, які відповідають гумітовому й гуміто-ліптобіолітовому класам [1-3] (рис. 1). Розміри буровугільних покладів басейну контролюються розмірами давніх палеодолин (депресій) і охоплюють площу від декількох квадратних кілометрів до 50-60 км² і більше (рис. 2). Більшість має ізометричну або видовжену в субширотному напрямку з багаточисленними відгалуженнями, «затоками» та «острівцями» форму. Глибина залягання покладів у пониженнях місцях – 10-30 м, на плато і вододілах переважають глибини 40-60 м, на окремих ділянках – понад 100 м.



Землисте, гумітове вугілля, Протопопівський розріз



Щільне, гумітове вугілля, Протопопівський розріз



Щільне, гумітове вугілля, Тростянецьке родовище



Щільне, гумітове вугілля, Самоткацьке родовище



Рис. 1. Типи бурого вугілля Дніпровського буровугільного басейну

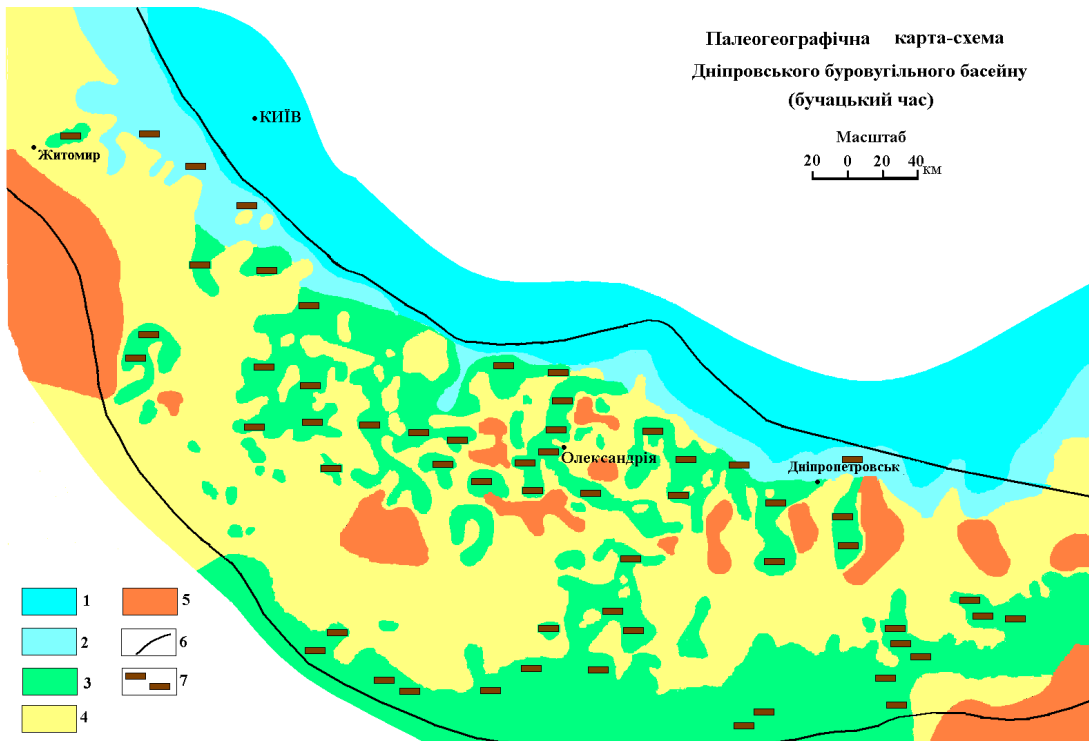


Рис. 2. Палеогеографічна карта-схема Дніпровського буровугільного басейну (буцацький час)
Умовні позначення: 1-глибоке море, 2-мілке море, 3-аккумулятивні низини, 4-височини, 5-підняття, 6-межі басейну, 7-буре вугілля

У розрізах простежується 1-3 зближені пласти вугілля (іноді складної будови), розділені породними прошарками потужністю від 0,5 до 6 м і більше (рис. 3). Основним пластом здебільшого є нижній пласт (потужність пласта від десятих часток метра до 25 м, у середньому – 4-6 м); середній пласт має обмежене поширення (на деяких родовищах досягає 12 м із середнім значенням 3-4 м); верхній пласт характеризується нестійкою

потужністю (від 0,1 до 3 м), незначним територіальним розвитком і підвищеною зольністю. Найстійкішою робочою потужності пласти вугілля набувають у центральній і південно-східній частинах басейну, де буровугільні поклади простежені на десятки кілометрів.



Рис. 3. Розщеплення нижнього та середнього пластів піщано-глинисто-вуглистою верствою, Морозівський вуглерозріз, східна стінка ПК 24-45.

Палеогенові вугленосні відклади олігоценового часу харківської серії представлені на Оріхівському, Куцєволовському, Синельниківському родовищах у вигляді лінз і прошарків вуглистих глин, вуглистих пісків і бурого вугілля. Зазвичай прошарки розміщені у верхах межигірської світи, потужність незначна, до 1 м. На Оріхівському родовищі товща вугільного пласта досягає робочої потужності, понад 2 м. Потрібно зазначити наявність у вугільних відкладах та породах, що їх уміщують, дрібних зерен глауконіту[1-3].

У складі полтавської серії вугленосні відклади новопетрівської світи Дніпробасу представлені вуглистими пісками й вуглистими глинами з прошарками та лінзами бурого вугілля, вторинних каолінів, пісковиків. Відклади новопетрівської світи мають острівний характер поширення, хоча й відомі у всіх районах басейну [2, 3]. Варто зауважити, що на стратиграфічному рівні полтавської серії в низці районів УЩ і його схилів також встановлені вулканічні, пірокластичні й осадово-пірокластичні відклади, що є свідченням близькості за часом і синхронності процесів тектоно-магматичної активізації з процесами торфонакопичення та вуглеутворення.

Область седиментації вугленосних відкладів у часі – від мезозою до кайнозою – мігрувала від мобільних структур на межі складчастих областей і платформ в глибину материкових структур. Історія вуглеутворення в платформній частині України має певну послідовність і спрямованість за структурних передумов та еволюції рослинного світу.

Використання традиційних моделей геосинклінально-орогенічного циклу не дало змоги пояснити багато особливостей будови, зональності і просторового розміщення вугленосних формацій у геологічних структурах України. Розшифровуючи будову й

геодинамічну природу латеральних структурно-формаційних рядів, розвинених на досліджуваній території, можна визначити геодинамічні обстановки формування кожного вугільного басейну або його окремої частини в певний період часу та постформаційні зміни. Найважливіші властивості вугільних формацій закладаються на стадії седиментації, головне значення в усіх реконструктивно-генетичних, типологічних і прогнозних побудовах має геодинамічний тип органогенного (вугільного) осадового басейну.

Вугле-торфоносна седиментація являє собою процес дискретного накопичення торфу на заболоченій субаеральній поверхні осадового басейну. Окремі фази цього процесу циклічно чергуються із субаквальним накопиченням переважно теригенного матеріалу. Характер циклічної будови комплексів, в яких накопичуються та формуються вугільні формації осадового басейну, виводиться з режиму тільки вертикальних тектонічних рухів субстрату, який також зумовлений типом геодинамічної обстановки седиментації. Через це кількісні параметри вугільних відкладів (у разі обліку специфічних аспектів формування торфо-газоносних покладів), а також геотермальний метаморфізм вугільної речовини зумовлюються інтенсивністю і характером територіального розподілу теплових палеопотоків, геотермічними градієнтами, а також можливими глибинами занурення вугільних пластів у різних зонах осадових палеобасейнів. З первинним типом геодинамічної обстановки пов'язується, в деяких випадках, контактна зміна вугілля. Всі епігенетичні зміни: складчастість, частково контактний метаморфізм вугілля, фрагментація і руйнування вугленосних комплексів розглядаються тільки як результат зміни геодинамічних обстановок вуглеутворення, характерних лише для окремих регіонів.

Пояснення таких процесів на основі розломно-блокової тектоніки запропонували І.О. Майданович та А.Я. Радзівілл [5]. Відповідно до концепції ділянки вуглетворення розміщені в міжблокових прогинах і контролюються рухливими зонами глибинних розломів, які розділяють різновисокі та протилежні за знаком руху блоки. На зануреному блоці відбувається накопичення морських і прибережно-морських осадів, на піднятому – денудація, а на схилах підняття – процес континентального осадконакопичення. Умови для вуглетворення контролюються вузькою смугою між морськими та континентальними відкладами. Відбувається фаціальне заміщення морських відкладів континентальними. Характерна в просторі й часі зміна континентальних, прибережних і морських умов, що створює комплекс перехідних фацій, в яких формуються вугленосні формації.

Визначена для більшості родовищ Дніпробасу приуроченість буровугільних покладів до давніх річкових долин вказує на загальний зв'язок вуглепроявів з мережею розломів, що утворюють структуру УЩ. Поза сумнівами є приуроченість найбільш вугленосного району Дніпробасу – Олександрійського – до зони Криворізько-Кременчуцького трансгресивного глибинного розлому [Майданович, Радзівілл, 1984].

Горизонтальне та вертикальне заміщення вугленосних фацій також можна пояснити зміною геодинаміки структури, в якій відбувається накопичення органогенних речовин. Розміщення вугленосних фацій у різних вікових горизонтах одного вугленосного басейну доцільно розглядати як успадкованість аналогічних геодинамічних обстановок різної інтенсивності.

Відмінності речовинного складу й структури вугілля пов'язані не тільки зі структурою їхнього субстрату та похідного матеріалу, оскільки більшість дослідників ці відмінності пов'язує також зі ступенем обводненості місць накопичення та захоронення торфовищ.

Усі мінеральні утворення, визначені у вугіллі Дніпробасу, за походженням можна поділити на такі: алохтонні – привнесені в торфовище, що формується; сингенетичні – сформувалися в процесі утворення торфовища, а потім і діагенезу похованого торфовища; епігенетичні – утворилися в уже сформованих вугільних пластах унаслідок привнесення нового матеріалу циркулювальними розчинами. Особливістю виявлених кристалічних компонентів, крім SiO_2 та FeS_2 , у бурому вугіллі є велика кількість молекул води. Це свідчить про значну вологість чи обводненість умов формування цих компонентів, що й підтверджується умовами формування буровугільних покладів.

На основі спектрального аналізу визначено вміст рідких та розсіяних елементів (елементів-домішок) в еоценовому бурому вугіллі басейну та встановлено фаціальні відміни під час формування вугільних покладів. У всіх пробах бурого вугілля визначені такі хімічні елементи: Si, Al, Mg, Ca, Fe, Mn, Ti, V, Cr, Zr, Cu, Pb, Bi, Sc та Li. Також у двох пробах визначено Ce та La, а в одній пробі з Протопопівського розрізу – Ag та Zn.

Загалом геодинамічні обстановки мезозойського і кайнозойського торфонакопичення та вуглетворення в межах Українського щита були дуже близькі до ситуацій сучасного торфонакопичення (басейни Філіппін та Греції), і в деяких випадках торфонакопичення безпосередньо триває на раніше освоєних площах розвитку депресійних структур і дотепер.

Висновок. Геодинамічні обстановки за аналогією із сучасними структурно-тектонічними новоутвореннями виникають у земній корі внаслідок її реакції на характер глибинного тепломасоперенесення (геодинамічний режим), різний на різних межах плит і в різних зонах внутрішнього простору материків. Природно, що під час розгляду геодинамічних обстановок формування вугільних осадових басейнів насамперед цікавили режими розвитку континентальних частин літосферних плит.

Особливість розвитку тектоно-акумулятивних структур зумовила різноманітність вугільних формацій і закономірностей їхнього просторово-вікового розміщення та перерозподілу вуглеводневого складника в земній корі. Геодинамічні обстановки торфонакопичення та вуглетворення – характерні комплекси корових і поверхневих умов (процесів), пов'язаних з їхнім положенням у межах літосферних плит. Як і сучасні, геодинамічні обстановки минулих епох вирізнялися специфікою структуроутворювальних, магматичних і метаморфічних процесів, які, відбиваючись у рельєфі місцевості, створювали особливий вигляд ландшафтно-фаціальних умов седиментації. Первинна геодинамічна обстановка фіксувалася в сингенетичних, а наступні – в епігенетичних ознаках вугільних формацій, сучасний характер яких сформувався внаслідок дискретної зміни геодинамічних обстановок вуглетворення, що мають на сьогодні кінцевий набір типових різновидів.

Отже, утворення та накопичення буровугільних покладів на території Дніпровського буровугільного басейну не було винятком, а є закономірним регіональним геологічним процесом, характерним і для інших вугільних басейнів світу.

Створені умови інтенсивного осадконакопичення у зв'язку з контрастністю рельєфу – розмиву підняттяв та акумуляції в депресіях (долинах, озерах та ін.) для накопичення, захоронення й збереження органічної речовини. У створенні вугільних родовищ визначальним є взаємодія ендегенних та екзогенних процесів. Зазвичай ендегенні процеси (глибинна енергія і речовина) у вугільній геології не розглядають, за поодинокими винятками. Періодам вуглетворення передують та супроводжують їх диференційовані рухи, інтенсивна тектоніка й тектоно-магматичні перебудови.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Вергельська Н.В.* Вплив енергетики надр на формування буровугільних покладів Дніпробасу // Віс. КНУ ім. Т. Шевченка: ВПЦ "Київський Університет". 2006. – С. 191-194.
2. *Днепровский бурогольный бассейн / Радзивилл А.Я., Гуридов С.А., Самарин М.А. и др. – К.: Наукова думка. 1987. – 328 с.*
3. *Закономерности угленакопления на территории Днепровского бурогольного бассейна / Под ред. П.Г. Нестеренко. – М.: Госнаучтехиздат литературы по горному делу. 1963. – 210 с.*
4. *Личков Б.Л.* Некоторые данные о рельефе и тектонике кристаллических пород Украинской кристаллической полосы // Изв. Укр. Геол. Комис. – 1959. – С. 6-14.
5. *Майданович И.А., Радзивилл А.Я.* Особенности тектоники угольных бассейнов Украины.– К.: Наук. думка. 1984. – 120 с.
6. *Радзивилл А.Я.* Углеродистые формации и тектоно-магматические структуры Украины. Киев: Наук. думка. 1994. – 173 с.

REFERENCES

1. *Vergelska N.V.* 2006. An impact of subsoil energy onto formation of brown coal deposits of the Dniprobas. Shevchenko KNU Bulletin. P. 191-194. – in Ukrainian
2. *Radzivil A.Ya., Guridov S.A., Samarin M.A. et al.* 1987. Dnieper brown coal basin – Kiev: Naukova Dumka Press, 328 p. – in Russian
3. *Nesterenko P.G.* 1963. Regularities of coal formation in the Dnieper brown coal basin – Moscow, 210 p. – in Russian
4. *Lichkov B.L.* 1959. Some new data on relief and tectonics of the Ukrainian crystalline belt. News Ukr. Geol. Commission. no. 5, p. 6-14. – in Russian
5. *Maydanovich I.A., Radzivil A.Ya.* 1984. Tectonic peculiarities of Ukraine's coal basins – Kiev: Naukova Dumka Press, 120 p. – in Russian
6. *Radzivil A.Ya.* 1994. Carbonic formations and tectonimagmatic structures of Ukraine – Kiev: Naukova Dumka Press, 173 p. – in Russian

N.V. Vergelska

GEODYNAMICS IN THE DNIPRO BROWN COAL BASIN

Alternate movements of the Ukrainian Shield blocks and tectonimagmatic activity during Paleocene time have created paleogeographic preconditions for peat accumulation and then for coal formation. Depending on geological structure of organic matter accumulation, transformation and burial, intensity of the movements, amount of vegetation matter and watering of the territory the different types of soft brown coals are formed (1B). The results of these processes have been studied in the Oleksandria brown coal sub-basin of the Dniprobas. Thus, accumulation and formation of brown coal deposits in the Dnipro brown coal basin was a regular regional geological process characteristic of other coal basins as well.

The conditions for intense peat accumulation were governed by contrast relief causing erosion of uplifts and sedimentation in depressions, burial and preservation of organic matter. Interaction of endogenous and exogenous processes is an ultimate precondition to form coal fields. As a rule, endogenous processes (deep energy and matter) are neglected in coal geology studies.

Key words: brown coal, geodynamics, Dnipro brown coal basin, Ukrainian Shield.

Н.В. Вергельская

ГЕОДИНАМИКА ДНЕПРОВСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО БАСЕЙНА

Дифференцированные движения блоков Украинского щита и проявление тектоно-магматической активности в юре и палеоцене создали палеогеографические предпосылки для торфонакопления, а впоследствии и углеобразования. В зависимости от геологической структуры, где происходит накопление, преобразование и захоронение органического вещества, интенсивности движений, количества растительного материала, обводнения территории образуются различные типы мягкого бурого угля (1Б). Процессы прослежены на буроугольных толщах Днепробасса на примере Александрийского буроугольного района. Таким образом, накопления и образования месторождений бурого угля в Днепровском бассейне являются региональным геологическим процессом, характерным для других угольных бассейнов в аналогичных структурах.

Условия интенсивного накопления торфа регулировались контрастным рельефом, что вызывало эрозию поднятия и седиментацию в депрессиях, которые способствовали сохранению и захоронению органического вещества. Взаимодействие эндогенных и экзогенных процессов является чрезвычайной предпосылкой для формирования угольных месторождений. Как правило, эндогенные процессы (глубинная энергия и вещество) не принимаются во внимание в исследованиях угольной геологии.

Ключевые слова: бурый уголь, геодинамика, Днепровский буроугольный бассейн, Украинский щит.

Вергельська Наталія Вікторівна
Інститут геологічних наук НАН України
vnata09@meta.ua

Стаття надійшла: 27.09.2017