

А. Я. Радзівілл

ОБҐРУНТУВАННЯ РІЗНОПОРЯДКОВОЇ СТРУКТУРНО-СТРАТИГРАФІЧНОЇ ТА МАГМАТИЧНОЇ РИТМІЧНОСТІ ВУГЛЕНОСНИХ ТОВЩ ВЕЛИКОГО ДОНБАСУ ЯК ПРОГНОЗНО-ПОШУКОВИХ (ОЗНАК) КРИТЕРІЇВ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ВУГІЛЬНО-ВУГЛЕВОДНЕВИХ ПОКЛАДІВ

Показаны структурно-стратиграфические и синхронные магматические мегаритмы фанерозойских угленосных толщ Доно-Днепровского прогиба и возможности выделения суподрядных разнопорядковых ритмов как поисковых критериев угольно-углеводородных залежей.

Showing the structural-stratigraphic and synchronous magmatic megaritmy Phanerozoic strata of coal Don-Dnieper basin and possible allocation supodryadnyh Variable rhythms as search criteria for coal and hydrocarbon deposits.

Наукова та практична актуальність досліджень. Ритмічність стратифікованих геологічних утворень є одною з характерних рис будови земної кори, що виражена в періодизації подій як міжнародної геологічної шкали, так і регіональних геологічних поділів. Термін структурно-стратиграфічні комплекси було закріплено при характеристиці тектоніки внутрішніх і крайових прогинів платформної України [10]. Вони охоплюють великі ритми, що відповідають найбільшим часовим тектонічним етапам в геологічній історії – етапам відносної геохронологічної (геоісторичної) шкали: рифей-вендському (галицькому), каледонському, герцинському, кімерійському та альпійському. В біостратиграфічну ритміку вплітаються магматичні події, що, як правило, розглядалися в значному віковому відриві від стратиграфічних, не у взаємозв'язку з ними. Таким чином це розглядається і в розділі «Вулканізм» класичної монографії по геології вугілля та горючих сланців Донбасу і суміжних територій [2].

В Донбасі виділяються три тектоно-магматичних цикли. До першого відноситься магматизм, що зв'язаний з тектонічними рухами пізньодевонського часу. Другий представлений виверженими породами пфальцьської фази герцинського тектогенезу ($P_2 - T_1$), яким були створені основні складчасті структури Відкритого Донбасу. Нижній віковий рубіж цих утворень, на думку авторів розділу В.К. Куликівського та Н.В. Бутурлінова, міг бути і більш раннім щодо пізньої пермі. І все ж магматизм не «спускався» ними до часу седиментогенезу карбонів вугленосних відкладів. Не прогнозувався він на рівні середнього карбону і в роботі [7], де було розглянуто ознаки ширшого розповсюдження вулканізму в просторі і часі на території України.

Утворення третього етапу магматизму представлені переважно дайками андезитового ряду, що тяжіють до структур складчастих і розривних порушень поперечного північно-східного напрямку. Вони простежені вздовж Південного Донбасу повсюди як на рівні денної поверхні, так і в свердловинах Південно-Донбаського району, а також за межами України на лівобережжі р. Дон. Встановлені активні прориви ін'єкціями третього тектоно-магматичного стану утворень попереднього етапу. Прикладом може бути прорив ортофірів дайкою андезитів (балка Комишуваха в басейні р. Мокра Волноваха), а також численні ксеноліти лампрофірів в більш пізніх андезитах. Відкриття субвулканічних утворень пізньогерцинської тектоно-магматичної активності в межах Приазовського кристалічного масиву (ПКМ) [9, 15], представлених осередковими скупченнями лавобрекчій та туфізитів, відіграли безсумнівно важливу роль у відтворенні та пізнанні умов формування вугленосних відкладів карбону, де значне місце посідає пірокластичний матеріал синхронних експлозій та

© А.Я. Радзівілл, 2011

пневмогідротермальних ін'єктивних потоків висхідного характеру. Нові матеріали про палеозойські вулcano-плутонічні тектоно-магматичні утворення ПКМ Українського щита (УЩ) одержані в процесі геолого-геофізичних робіт (1987 – 1988 рр.) по підготовці основ глибинного геологічного картування Центральної геофізичної експедиції Державного комплексного геолого-геофізичного управління «Укргеологія» (геофізика, свердловання, картографічне структурне узагальнення матеріалу) та спільних досліджень Інституту геологічних наук (ІГН) АН УРСР (петрографія, петрохімія, радіогенний вік, структурний аналіз з палеовулканологічними реконструкціями). Крім серії дайок [17], виявлені широко розповсюджені магматичні утворення жерловин, які представлені середніми та кислими за складом переважно суттєво калієвими субвулканічними породами, збагаченими алюмінієм і пронизаними прожилкові-вкрапленою, нерівномірно розпорошеною сульфатною і сульфідною мінералізацією. Вони являють собою нову асоціацію магматичних порід, геологічний вік яких необхідно було визначити разом з визначенням масштабів розповсюдження.

Матеріали та зміст досліджень. Раніше не відомі жерлові та прижерлові вулканічні утворення та викинуті вибухами пірокластичні матеріали не находили відповідного місця відображення на існуючих різномасштабних геологічних картах і не потрапляли в коло складових досліджуваних явищ. Реально ж вони розширюють наші знання про масштабність та різноманітність проявів тектоно-магматичних утворень в седименто- та літогенезі пізнього палеозою. Дають надійний фактичний матеріал для реконструкцій процесів ін'єкцій та виверження субвулканів і вулканів з переважним парогазовим, багатим пірокластикою вибухом з інтенсивним розпорошенням попелу та малою часткою розплаву. В ксенолітах туфізитів присутні уламки порід рами (вміщуючих порід) ін'єкцій та вивержень, представлені амфіболітами, кристалічними сланцями та плагіо- і гранітомігматитами.

Структури центрального типу (жерловини та субвулкани) мають розміри від десятків метрів (балка Вербова) до 2 км і більше (Кічиксу, Кирилівка).

Активні контакти прориву підтверджені в макро- та мікродослідженнях (в шліфах та аншліфах).

Із наймолодших докембрійських кристалічних порід ПКМ, ін'єкованих субвулканами (або тілами центрального типу – осередковими тектоно-магматичними структурами), за даними методу калій-аргонового датування (радіо-геохронологічної лабораторії ІГН НАН УРСР) вік кристалів мікрокліну із мікроклінових гранітів – 1250 ± 30 млн років, для натрового польового шпату – 1220 ± 30 млн років. Ці значення відповідають середньому рифею. Граніти мікроклінові, прорвані субвулканічними тілами трахітів (ортофірів).

Склад порід осередкових структур переважно трахітовий (ортофіровий): порфірові та афірові трахіти, їх автомагматичні брекчії, кластолави, туфізими. За петрографічними характеристиками, визначеними нами [9], вони варіюють від трахітів до трахіандезитів і трахіріолітів. Текстури брекчієподібні та флюїдальні.

За кількістю кремнекислоти (від 57,86 до 60,58%) досліджені породи [9] знаходяться між середніми та кислими різновидами магматичних порід (трахіріоліти, трахіти, трахіандезити). Основні числові характеристики, за О.М. Заварицьким, близькі до таких з групи сієніту–трахіту, а за характеристиками типових представників порід ПКМ відрізняються за вищими значеннями S і суттєво нижчими значеннями с. При високих (як правило, мінливих) кількостях калію (12,0–15,2%) та дещо надмірній кількості алюмінію вони не перенасичені лужними.

Всі породи гіпабісальних і приповерхневих утворень трахітового ряду (автомагматичні брекчії, туфізити, трахіти та трахіріоліти) збагачені рудними мінералами: переважно піритом, галенітом, рідше – халькопіритом і сфалеритом. Виявлені магнетитові скупчення дрібних кристалічних форм. Відмічені сліди золота та срібла в шліфах балки Вербова та в окремих металометричних пробах за результатами спектрального аналізу. Суміщені та вірогідно генетично пов'язані процеси субвулканічних ін'єкцій та

гідротермального зруденіння, окварцювання, хлоритизації та кварцево-адулярового прожилкування. Хлоритизацією, окварцюванням та аргілітизацією охоплені екзоконтактові частини вміщуючих кристалічних порід, ширина яких змінюється від кількох сантиметрів до метрів та десятків метрів в залежності від кута нахилу поверхні ін'єктивного контакту прориву. Аргілізації, як найвиразнішого процесу низькотемпературного метасоматозу, зазнали значні частини площі сучасних приконтактових поверхонь виходів автомагматичних брекчій і туфзитів, що досягають перших сотень метрів у перетині.

Переважають субвулканічні утворення, решток покривів вулканітів не виявлено і можливі первинні ореоли розсіювання їх пірокластики слід відшукувати подальшими дослідженнями в рештках розсіяного вулканічного попелу та реліктах уламків псєфітових розмірів. Надзвичайно важливим був факт встановлення радіогенного віку вулканітів кайнотипного обліку в межах ПКМ, які за своїми структурно-текстурними та петрографічними характеристиками випадали із кола відомих магматичних порід докембрію. В лабораторії радіо-геохронологічних досліджень ІГН АН УРСР (керівник лабораторії А.К. Бойко) визначено [9] радіогенний вік калій-аргоновим методом із зразків незмінених ріолітів, граносієніт-порфіру, трахідацитів (всього шість визначень, що дали цифри 294 ± 8 , 298 ± 8 , 302 ± 8 , 310 ± 8 млн років).

Вік вулканічних подій, представлених осередковими структурами лійкоподібних жерловин та близьких до ізометричних купольних діапірів, в межах ПКМ відповідає стратиграфічному інтервалу середнього карбону однієї із фаз герцинського тектогенезу і синхронізується з формуванням кількохкілометрових вугленосних ритмічношаруватих товщ, строкатих по розрізу і латералі за фаціальними характеристиками. Зміна фацій від болотних прибережно-лагуних, дельтових і озерних до теригенних вулканогенно-осадових і туфогенних і до карбонатних морських в розрізі та по простяганню є свідченням досить активних коливальних рухів протягом всього періоду седиментації вугленосних відкладів карбону, як в межах Донецького прогину, так і на території всієї структури Доно-Дніпровського прогину. Активна тектоніка в прогинах відповідає активним тектономагматичним подіям на суміжних підняттях ПКМ. Магматизм цього віку також виразно проявився в герцинідах Західної Європи, відзначившись потужним рудогенезом.

Розломно-блокова будова ПКМ підкреслюється характерними для нього кільцевими структурами, які утворюють разом з тектонічними лінеаментами характерні ансамблі взаємопов'язаних мобільних і менш рухливих частин зі своїми внутрішніми тектонічними особливостями. Найбільші із відомих кільцевих брил Приазов'я, які мають найдавнішу докембрійську основу, Мелітопольська та Жданівська (можливо, останню, названу по імені м. Жданов [19], нині м. Маріуполь, доцільно назвати Маріупольською), перевищують в перетині 120 км. Жданівська (Маріупольська) має розміри 135×105 км з субмеридіональним видовженням. Західна частина її контуру ускладнена меншим за розмірами (22×30 км) кільцем, що межує по річках Кальчик, Калька і по верхів'ях р. Мокрі Яли. До склепінної частини цієї брили з невеликим зміщенням в північно-східному напрямку приурочений Октябрський масив лужних і нефелінових сієнітів (фойяїтів, маріуполітів).

У внутрішній частині контуру Маріупольської кільцевої структури, ближче до її північно-західного краю (в 12 км на схід від м. Волноваха) – друга овальна, з розмірами в перетині 25×30 км, брила, що вирізняється за фототонном і обмежена системою малих водотоків та балок. Жерловини виявлених і прогнозованих за аеросмічними та геофізичними спостереженнями кам'яновугільних трахітів з флюїдальними і брекчійовими текстурами контролюються північно-західним контактом Маріупольської структури, периферійними частинами ускладнюючих її ізометричних брил, обмежених кільцевими розломами. Вони наслідують закладені в докембрії наскрізні тектономагматичні утворення, які активізуються не тільки в герцинську, але і в більш пізні кімерійську та альпійську епохи. Є підстави констатувати зв'язок субвулканічних (і вулканічних) проявів кам'яновугільного віку з зоною активності Кальміуської зони розлому. Вірогідно, ПКМ, знаходячись в зоні взаємовпливів різних за віком, будовою та генезисом тектонічних

елементів, інтенсивно залучався до тектоно-магматичних перетворень і перебудови всіх тектонічних етапів неогену.

Першочерговою є задача виявлення взаємозв'язку пізньогерцинських тектоно-магматичних структур ПКМ УЩ та Донецької складчастої споруди – ДСО [15]. Пізньогерцинські тектоно-магматичні події передбачаються в межах Південно-Донецького крайового розлому, а також в смузі глибинних структур Головного антиклінорія Донбасу. Прогнозуються вулканічні центри в південно-східній (Новоазовська площа) та південно-західній (околиці с. Партизани) частинах Октябрського масиву.

Розширити пошуки пізньогерцинських вулканітів та субвулканітів слід в суміжних з ПКМ тектонічних елементах – в межах Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) та Складчастого Донбасу.

Було передбачено, що вулcano-плутонічні утворення мали значну, а можливо, і визначальну роль у формуванні теплового і газового потоку як фактора катагенетичних перетворень і зональності вугленосних і нафтогазоносних товщ, в метаморфізмі вугілля та утворенні покладів рудних корисних копалин Донбасу.

В цьому плані дуже цікавою є центральна частина Складчастого Донбасу (ДСО, за [1]), де за геолого-геофізичними даними виявлено чотири інтрузивних тіла на глибинах кількох кілометрів від сучасної поверхні в районі Михайлівського золото-піритового рудопояву та в межах Амвросіївської брахіантикліналі. З поверхні визначені негативні магнітні аномалії площею до 100 км² близьких до ізометричних форм, що оконтурили ділянку найбільшої інтенсивності гідротермальної переробки карбонів товщ. Аномальна наближеність зони глибинного метагенезу до сучасної поверхні в межах Михайлівського прояву (і аномальної зони гідротермальних змін порід), а також прогнозований дефіцит маси на глибині дозволяють передбачати присутність прихованої інтрузії гранітного складу зі щільністю 2,62–2,65 г/см³ з глибиною покрівлі вміщуючих порід близько 2 км від сучасного ерозійного зрізу. З посиланнями на досліди і висновки В.В. Гордієнка [3] наводиться гравітаційна модель інтрузиву гранітів району Михайлівського рудопояву. Це тіло знаходиться під потужною плитою (до 1,5 км) ущільнених порід верхньої екзоконтактової зони інтрузивного тіла. За реконструкцією В.В. Гордієнка [3], на Бобривському золото-поліметалічному родовищі в Нагольному кряжі виявлено такий же інтрузив з глибиною покрівлі до 5 км.

Інтерпретація сейсмогеологічних розрізів на перетині двох профілів КМЗХ – ГСЗ: поздовжнього до головних складчастих структур XVII та поперечного XI, враховуючи гравітаційні та магнітні дані, відтворює положення інтрузивного тіла в районі Амвросіївської брахіантикліналі. Контур покрівлі інтрузивного тіла визначається на глибині близько 4 км від поверхні сучасного рельєфу. Границі з вміщуючими шаруватими породами незгідні, ін'єктивні.

Наведені літологічні та геохімічні ознаки прихованих інтрузій за характером вторинних змін вміщуючих інтрузиву вугленосних товщ, переважно зон зруденіння та гідротермально-метасоматичними перетвореннями, які узгоджуються з геофізичними даними.

Численні інтрузиви магматичних порід встановлені на південно-західному крилі Складчастого Донбасу. До них належить і Курахівська структура. Зафіксовані сліди туфового матеріалу – тонкого вулканічного попелу і, крім того, доломітизація вапняків. Прояв магматизму виявленого нами (2011 р.) в субвулканічних та вулканічних процесах.

В межах склепіння Ольховатсько-Волинцівської антикліналі на поверхню виходять породи, що зазнали метагенетичних перетворень завдяки глибинним магмотермальним осередкам. В західній частині ділянки Гостра Могила пісковики досягають змін глибинного метагенезу, який з глибиною зростає.

Можна зробити висновок, що поховані інтрузиви центральної частини Складчастого Донбасу, які тяжіють структурно до Головного антикліналу, в своїй більшості, а можливо і всі, належать до повнокристалічних батоліто- чи лаколітоподібних тіл і не утворюють поверхневі вулканічні апарати. Рідинно-газова складова їхніх

магматичних розплавів реалізується в реакціях метасоматичних перетворень у вміщуючих породах та вугіллі. Мабуть, мало можливостей віднайти сліди вивержень синхронних торфонакопиченню в середньокарбовоних верствах цих структур і суміжних з ними. Одночасно в суміжних з ними синкліналях можливі інтенсивні процеси природної підземної газифікації і формування на базі вугілля нафтопродуктів на глибинах 3 км і більше. Особливо цікаві в цьому сенсі перспективи на нафтопродукти. Для наступного кроку в пошуках нафтопродуктів потрібно провести свердловання суміжних з брахіантикліналями брахісинкліналей. В цьому напрямі слід розробити рекомендації щодо пошуків нафти.

Враховуючи, з одного боку, дані узагальнень по кліматичних умовах формування палеоторфовищ кам'яновугільних басейнів Західної Європи і платформної частини кам'яновугільних басейнів України та інших регіонів Східноєвропейської платформи (СЄП), та інших континентів Землі, а з другого боку, спираючись на структурно-фаціальні особливості вугленосних товщ за літологічними та петрографічними характеристиками їх порід [16], кліматичні ознаки накопичення торфоутворювачів пізнаються за будовою листя рослин, показуючи в захороненій масі рослин одного і того ж пласта вугілля різні кліматичні умови і зони їх висотного розповсюдження та життєдіяльності. Матеріали стосуються переважно Складчастого Донбасу, а також родовищ Західного Донбасу [18, 20]. Вони доповнюють дані про загальні характеристики кліматичних умов накопичення і захоронення рослинного матеріалу торфовищ новими відомостями про петрографічні і літологічні особливості товщ Складчастого Донбасу, раніше невідомих або недостатньо вивчених чи не сприйнятих, навіть екзотичних. Значні потужності грубозернистих пісковиків, гравелітів і конгломератів, погана обкатаність уламків, слабко виражене паралельне нашарування з частою присутністю косошаруватих різновидів з кутом нахилу смугастості до 10–30°. В цементі – піщанистий та глинистий і алевритовий матеріал зі слідами вулканоміктових домішок (інколи до 70%).

Важливо, що в грубоуламкових теригенних верствах середнього карбону часто присутні, на відміну від нижнього, уламки кристалічних магматичних порід кислого та середнього складу, інтрузивних та субвулканічних за ступенями розкристалізації та іншими структурними особливостями, виявленими в шліфах, а також кварцитів та слюдистих сланців і роговиків. Цемент дещо збагачений зернами магнетиту, ільменіту, циркону, турмаліну, апатиту, ставроліту, лусками біотиту, мусковіту, хлориту та уламками карбонатів. *Також дуже важлива присутність в конгломератах, гравелітах, брекчіях та пісковиках великих вуглефікованих і фюзинізованих уламків кори та деревини, часто зі слідами зруденіння. Ці уламки могли потрапити в середньокарбовоні вугленосні відклади із вугленосних відкладів самарської світи нижнього карбону (С₃¹) як внаслідок діяльності вулканічних експлозивних проявів в середньому карбоні, так і в результаті розмиву уже сформованих товщ нижнього карбону. Кристалічні, магматичні та метаморфічні утворення суміжних підняттях також не могли дати ерозійний матеріал уламків з чіткою вуглефікованою масою та лінзами вугілля і породи різних ступенів катагенезу.*

Найвірогідніше те, що присутність магматичного (тектоно-магматичного) фактора відмінності в речовинному складі та структурі нижньокарбовоних і середньокарбовоних вугленосних формацій, що як самостійні стратиграфічні комплекси виділив В.Ф. Шульга [20], є визначальним і дуже важливим в оцінці газогенеруючого потенціалу кожного із них, а також рудоносності та гідрогеологічного режиму. Новоутворення дрібнолускуватого біотиту характерно для ороговиківаних теригенних порід нижньокарбовоні вугленосної формації, відклади якої простежуються від району м. Донецька (з Південно-Донбаського вуглепромислового району) до, можливо, кордону з Білоруссю (через весь південний схил ДДЗ). Крім того, біотит роговиків, представлений в крупних кристалах коричневого, червоно-бурого та зеленого кольорів з чітким плеохроїзмом, свідчить про інтенсивні контактово-метасоматичні процеси, які супроводжували ін'єкції інтрузивних і субвулканічних середньокарбовоних магматичних діапірів в нижньокарбовону вугленосну

товщу. Потужність відкладів формації досягає 800 м. Про значні ознаки впливу магмотермальних процесів на метаморфізм вугілля пластів нижньокарбової вугленосної формації Донбасу в порівнянні з середньокарбовою свідчать і результати досліджень Г.Г. Жернової [4, 5].

Для середньокарбових вугленосних відкладів сліди магматичного впливу на верстви осадових і осадово-пірокластичних порід простежуються за матеріалами пірокластолітів вивержень, а також термально-метасоматичного впливу на них субвулканічних та поствулканічних гідротермально-метасоматичних ін'єкцій.

Наведені постседиментаційні та синхронні ендегенні впливи дають підстави вважати рубіж нижнього та середнього карбону Донбасу суттєвим, можливо найбільш важливим щодо розуміння геолого-структурних особливостей розділу цих структурно-стратиграфічних одиниць за вугільно-вуглеводневою, гідрогеологічною та рудною спеціалізацією [7]. Стратиграфічний рубіж нижнього та середнього карбону Донбасу є також, за дослідженнями І.О. Майдановича, важливим верхнім стратиграфічним обмеженням «рудного Донбасу» [8]. Цим же розділом розмежовується палеотемпературний бар'єр за відбитою (віддзеркаленою) поверхнею вітриніту, визначеною А.В. Івановою [6]. В цілому, більш метаморфізованим є вугілля нижнього карбону в порівнянні з середнім карбоном. Корелюється ця закономірність і щодо гіпсометричних сучасних рівнів із значними винятками в ділянках структур інтрузивних тіл, кількість яких збільшується за даними глибинного геологічного картування.

Отже, нами визначено геологічний вік третього етапу фанерозойського магматизму Складчастого (та і Великого) Донбасу як середньокарбовий, що синхронний з найпотужнішим етапом вуглеутворення в південно-західній частині СЄП, а також визначено місце в мегаритмічності вугленосності та магматизму, яка продовжена виразними середньоюрськими, палеогеновими та неогеновими етапами органогенного седименто- та літогенезу і магматизму. Останні три ритми достатньо чітко виявлені в суміжних структурах ДДЗ, Складчастого Донбасу та УЩ [11, 12 та ін.].

На матеріалах, одержаних в останні десятиліття по середньокарбовому мегаритму, є можливість розглянути в його складі ритмічності вищих порядків аж до рівня пластів та пачок. Цей мегаритм є найсуттєвішим для розуміння будови вугленосних комплексів Донбасу. Деякі його деталі, актуальні на сьогодні і для подальших досліджень, є можливість розглянути далі по тексту.

Простежено конкретний елементарний тектоно-магматичний ритм від подошви до покрівлі вугільного пласта k_8 шахти «Курахівська».

Кожен із вуглепромислових районів Донбасу при значній подібності розрізів вугленосних відкладів карбону відрізняється в той же час своїми особливостями, що помітно виявляється при кореляції їх шахтопластів за витриманістю речовинного складу та структури по простяганню. Навіть для загальноприйнятої думки про відносно просто побудовану монокліналь Краноармійського вуглепромислового району, що являє собою похилу площину південно-західного крила Кальміус-Торецької улоговини [2], при детальному вивченні матеріалів геокартування, розвідки та експлуатації шахт району виявлено ряд малих структурно-фаціальних форм, які значно ускладнюють загальну картину простоти структури та історії її геологічного розвитку.

Структура монокліналі, яка представлена розрізами всіх світ середнього карбону та нижніми світами верхнього карбону, ускладнена на її південно-східному фланзі брахіформними підняттями з флексурними та розривними дислокаціями, які виведені на рівень поверхні залягання з кутовим неузгодженням базальних верств палеогену (буцацький і київський яруси еоцену, харківський ярус олігоцену та відклади полтавської світи), сумарна потужність (товщина) яких досягає лише кількох десятків метрів. Тобто, вугленосні відклади карбону залягають на відносно малих глибинах і подекуди в долинах річок навіть виведені на денну поверхню. В цих відслоненнях чітко простежуються як деякі суттєві літологічні особливості вугленосних товщ, так і мікротектоніка і накладені епігенетичні процеси, в тому числі і гідротермальні.

Ускладнення монокліналі супідрядними структурами високих порядків на її південному фланзі найвиразніші в будові Вовчанського куполу, як частини більш складних дислокацій. Купол виразний в контурах виходів порід світи C_2^3 і гірничих виробок закритої шахти № 47 по пласту h_1 . Розмір його апікальної частини (склепіння) становить 1,5x0,5 км. В напрямку на північ він переходить через Селідівський насув в полях курахівських шахт в похилу флексуру, що окреслена за зміною простягання пластів світ $C_2^5 - C_2^6$ на відстані близько 3 км, з меридіонального на субширотне і знову на меридіональне.

Отже, невеликі за розмірами (перші кілометри в перетині) додатні складчасті форми, ускладнені розривними тектонічними порушеннями, виявляються характерними для південного флангу Красноармійської монокліналі і, за наявними геологічними даними та матеріалами ландшафтного дешифрування аеро- та космознімків, є, на думку автора статті, тектонічним вузлом зчленування структур південного крила монокліналі з Донецько-Макіївською тектоно-магматичною зоною, що є південно-східним крилом (підняття) Кальміус-Торецької кільцевої улоговини.

Передбачається як спорідненість, так і відмінність цих складових тектонічних елементів Кальміус-Торецької улоговини – піднятого крила Красноармійської монокліналі і Донецько-Макіївського тектоно-магматичного підняття. Спорідненість простежується у загальній витриманості та подібності розривів вугленосних світ карбону. Відмінності стосуються виразності в проявах тектоно-магматичних і гідротермально-метасоматичних процесів. Останні із згаданих можуть мати вирішальне значення для визначення перспектив цих додатніх тектонічних елементів, що є одночасно і вуглепромисловими одноіменними районами, на промислові поклади вуглеводнів не тільки у вугільно-вуглеводневих товщах вуглепородних комплексів карбону, але і в більш глибоких (гіпсометрично і стратиграфічно) горизонтах земної кори.

Плікративні дислокації зафіксовані на північ від курахівських шахт на відстані близько 20 км. Це широтного простягання Новгородівська флексура з нечітко окресленими контурами за межами шахтного поля закритої шахти «Новгородівська № 2», що виражена в світах $C_2^2 - C_2^4$. Довша вісь флексури, мабуть не перевищує 5 км. Ще на північ понад 30 км від неї в товщі верхнього карбону – в світі C_3^1 – виявлено флексурний перегин, також чітко не окреслений за наявними даними.

Наведеним переліком структур високих порядків, що ускладнюють будову Красноармійської монокліналі, не вичерпуються як плікративні, так і диз'юнктивні форми, розгляд яких, за даними розвідувального свердловання та документації гірничо-видобувних робіт, не є метою нашої публікації. В ній цим матеріалом і тим, що буде наведено нижче, лише хотілося привернути увагу до того, що тектонічний, як і седиментаційний, режим сучасної Красноармійської монокліналі був протягом середнього та пізнього карбону, як і в післякам'яновугільні часи, досить мінливим і активним.

Розривна тектоніка проявлена більш виразно в насувах субмеридіонального напрямку: Селідівському, Центральному, Красноармійському, Самарському, що розрізають товщі карбону в діагональному до простягання порід напрямку. Амплітуди вертикальних переміщень до 150–300 м. В північному напрямку вони дугоподібно відхиляються на північний схід з утворенням додаткових апофіз – Мерцалівського, Добропільського та Криворізького насувів або зсувів. Спостерігалися розриви мезозойських товщ Самарським і Криворізьким насувами.

Курахівські структури, де основне простягання пластів і товщ північно-західного напрямку змінюється в дугоподібному вигині на меридіональне і де вугленосний карбон займає найбільш високі позначки поверхні його виходів на докайнозойський рельєф у Красноармійському районі, визначилися як найпридатніші для збору додаткового матеріалу по тектонічному і структурно-фаціальному режиму Красноармійського підняття на його перетині зі структурами Донецько-Макіївської тектоно-магматичної зони.

Була поставлена мета в літофаціальних характеристиках вміщуваних порід та промислових вугільних пластів за речовинними та текстурно-структурними ознаками доповнити відомості про умови формування вугільних і вуглегазових покладів на стадіях

седиментаційних та постседиментаційних процесів. Співробітникам ІГН НАН України А.Я. Радзівіллю і М.Ю. Соболеву була надана можливість головним геологом ДП «Селідоввугілля» Г.М. Скрипником отримати зразки вугілля із пласта k_8 9-ї південної лави шахти «Курахівська» на визначення якісного складу в ньому залишкової газової складової, на спектральний аналіз та вуглепетрографічні дослідження вугілля та вміщуючих порід – підшови та покрівлі на шліфи та елементний спектральний аналіз і мінералогічний аналіз під електронним мікроскопом. Зразки відібрані головним геологом ОП Шахта «Курахівська» О.Є. Дордою: із забою ходка № 1 ПК 1 (проба 1); на 70-му метрі від 11 північного відкаточного штреку (проба 2); на вентиляційному ходку ПК 2 (проба 3); на вентиляційному ходку ПК 3+10 м в лаву (проба 5).

Товщина вугільного пласта k_8 9-ї південної лави 0,75 м, кут нахилу 16° . За геологічним паспортом на 2011 р. ОП «Шахта Курахівська» зольність вугілля експлуатаційна (A_c^d , %) – 32,6; загальна сірчаність (S_t^d , %) – 4; завальність основної покрівлі – повільне прогинання (А); стійкість безпосередньої покрівлі – стійка Б₅; стійкість безпосередньої підшови – стійкість П₃; відносна метанонасиченість (метанозбагаченість $m^3/t.c.d$) – 0; обводненість ($m^3/год$) – 0.

Пласт k_8 представлений вугіллям марки Д, ДГ, Г. В пробі 1 вугілля чорне блискуче, з тонкими матовими смугами розсланцювання (до 1 мм). Форма зламу кута та східчаста. В окремих уламках раковистий злам, слабо виражені дзеркала ковзання по напластуванню. Покрівля представлена щільним дрібнозернистим вапняком плитчастим сірого з блакитним відтінком кольору без помітних слідів механічних (мікротектонічних) деформацій. Доломітизований частково. Обмежені можливості спостереження потужності у виробці. Підшва складена щільними алевропелітами світло-сірого кольору, перем'ятими, з детритом темно-сірого та чорного кольору рослинних залишків. Поверхня зразка нерівна, грудкувата. На дотик відчутна присутність тонкопилуватого «мильного» лужного пеліту тонштейну. Справжня товщина тонштейну не визначена.

За узагальненими результатами якісних характеристик вугільних пластів світи C_2^5 , однієї з найпродуктивніших в карбоні, вуглепромислових районів навколо Кальміус-Торецької улоговини, найвищий вміст летких речовин визначено для Красноармійського району (38–42%), а в його складі – для шахт Курахівського вузла, що мають 40,5–45,0% летких. При цьому природна газонасиченість пласта k_8 для шахти «Курахівська» незначна – від 0 до 3,9 $m^3/t.m$, вміст сірки – 3,4–5,9%.

Насиченість в розглянутих зразках вугілля пласта k_8 атритом із фрагментів листових тканин свідчить про вірогідність переважання алохтонного режиму накопичення органічної речовини південно-східного купола Кальміус-Торецької улоговини при значному віддаленні палеоторфовищ від палеолісних масивів, вірогідність значного розповсюдження яких прогнозується на територіях УЩ, що прилягали до басейну торфонакопичення із заходу.

Отже, виразні контрастні вертикальні тектонічні рельєфоутворюючі рухи відбувалися протягом часу седиментації пірокластичних викидів вулканів і накопичення алевропелітових відкладів тонштейнів підшови вугільного пласта; в той же час формування відкладів торфовищ вугільного пласта продовжувалось в умовах вулканічних вивержень, зольність якого досягає в курахівських шахтах за рахунок домішок пірокластів 30% (за даними геологічного паспорта шахти «Курахівська»). Цей режим завершився тоді, коли торфовища були перекриті водами затоки, що започаткували накопичення гумусового алевропелітового мулу, а потім – черепашкових і тонкозернистих карбонатних мулів, що стали основою шару вапняків покрівлі вугільного пласта k_8 .

Можна впевнено реконструювати режим завершення розповсюдження в цей час седиментації та захоронення торфовища вугільного пласта k_8 морського басейну на схили УЩ і коротке за геологічним терміном можливе покриття схилів відкладами прибережного моря.

На південно-західному фланзі опущеного крила Красноармійської монокліналі у вуглепородних розрізах шахтних полів ДП «Селідоввугілля» вугільний пласт робочої

потужності K_8 залягає на тонштейнах (алевро-пілітах) світло-сірого та сірого кольору з детритом рослинних (переважно уламки листя) решток темно-сірого з блакитним відтінком кольору. Товщина шару породи підшови від 9,5 до 23,5 м. Для нього характерний мильний на дотик стан поверхні зразка та виразні пластичні форми течії глинистої консистенції. На деяких ділянках є ознаки ущільненості породи. Тонштейн безкарбонатний. Якщо верхня частина підшови вугільного пласта K_8 являє собою тонкосмугасту алевропелітову породу монтморилонітового та каолінітового складу на спостережену товщину в зразках із ОП «Шахта Курахівська» до 0,2–0,4 м, то на всю зазначену вище товщину (від 9,5 до 23,5 м) шару алевропелітів відсоток туфових лінз і прошарків визначити на сьогодні неможливо, як і неможливо визначити їх ритмічність чи послідовність присутності в розрізі цього складного нашарування.

Літологічні ознаки верхньої, доступної в гірничих виробках шахти курахівської частини шару для відбору зразків, рівномірність і відсортованість зерен їх пірокластичного попелу, відсутність карбонатної складової і наповненість алевропелітової маси добре збереженим детритом рослинного матеріалу, представленого переважно дрібним листям, свідчить про миттєвість захоронення і надійність консервації залишків органічної речовини в умовах осаду «палаючих хмар» в не обводнених пониженнях палеорельєфу. Процесу осаду та захоронення рослинного матеріалу передувало торфонакопичення. Рослинний матеріал, що законсервувався в тонштейні, зазнав лише фосилізації.

Шар підшови вугільного пласта K_8 , представлений тонштейнами і можливо значною мірою пірокластично-теригенними породами, змінює вище по розрізу товщу пісковіку поліміктового та вулканоміктового, часто грубозернистого, косошаруватого. Смуга розповсюдження пісковиків за літофаціальними ознаками трасує край прибережного суходолу на межі з підняттями палеоморфоструктур північно-східного схилу УЩ і водночас, південно-східного крила Кальміус-Торецької улоговини, що була в своїй східній частині затокою зі складною мережею прибережних піщаних кіс та заток (лиманів), де формувалися піщані мілини на продовженні в бік затоки дельтових відкладів невеликих приток палеорічок, що впадали з південного заходу в більшу водойму Кальміус-Торецької затоки, – частини великої карбонової затоки Доно-Дніпровської западини з, вірогідно, опрісненою водою.

Контрастні вертикальні рухи та активний вулканізм, сліди прояву якого все частіше визначаються, завдяки новітнім палеовулканологічним реконструкціям прогноуються нами і в межах сусіднього із заходу підняття УЩ. Вони привели до різних структурно-геоморфологічних перебудов на початку середнього карбону і протягом значного подальшого геологічного часу як на щиті, так і на його північно-східній межі з ДДЗ. Виверження вулканів продукувало колосальні об'єми вулканічного попелу, який в сухов'ях «палаючих хмар» переносився та осідав у складках рельєфу і зберігався в стані порід найбільш надійно в палеоструктурах западини. Разом з мінеральними масами в попільних хмарах мігрував і уламковий рослинний матеріал, який миттєво захоронявся в ньому і законсервовувався як фосилізовані рослинні рештки. Вони є досить розповсюдженими домішками як тонштейнів, так і дещо подібних до них сухарних глин.

Підсумки. Відтворенням історії формування елементарного ритму вуглепородних товщ середнього карбону Складчастого Донбасу в конкретних розрізах діючих виробок шахти «Курахівська» визначено місце в цьому ритмі в послідовному ряду як теригенних, так і вулканічних пірокластичних відкладів, а також головного – органогенного седиментогенезу рослинного матеріалу суходолу, а потім – черепашкового морського (лагунного) та глинисто-карбонатного мулу мілин і заток. Отже, комплексний структурно-фаціальний та тектоно-магматичний аналіз дав змогу більш чітко і більш суттєво реставрувати зв'язок процесів тектоніки, магматизму та седиментації в достатньо активний період розвитку структур суміжних тектонічних вертикальних рухів поверхні земної кори, активного прояву і платформного експлозивного вулканізму та досить розчленованого рельєфу на межі море – суходіл. Торфонакопичення, що є в центрі уваги досліджень вугленосних товщ карбону, відбулося в межах великого Доно-Дніпровського

прогину, який відділяє з рифею УЩ від Воронежського кристалічного масиву, в етапи найконтрастніших ритмічних успадкованих перемін в суміжних різнознакових структурах.

Розробка процесу формування елементарного ритму з вугільним пластом дає основу підходу до розуміння стратиграфії вапнякового карбону південно-західного схилу Воронежського масиву, враховуючи загальну асиметрію від УЩ до ДДЗ та цього масиву відповідно: пульсуюче тектоно-магматичне підняття → пульсуюча острівна затока → відносно спокійна піщано-черепашкова мілина. Ритміку розрізу вапнякового карбону Воронежського масиву можна відтворити шляхом кореляції вапняків із розрізів Донбасу та ДДЗ, вилучаючи етапи вулканогенно-теригенно-органогенного (рослинного) седиментогенезу.

Зроблена спроба визначити тектоно-магматичний елементарний ритм в розрізі максимально вугленосного середнього карбону Донбасу за даними послідовності зміни його фацій від підшови до покрівлі вугільного пласта k_8 шахти «Курахівська» Красноармійського вуглепромислового району. Крім того, вперше реставрована палеовулканічна дуга, синхронна середньокарбонівому максимально вугленосному часу. Вона простежується від ПМК через УЩ на відстань 1200 км [14] і буде деталізована в наступних публікаціях.

1. *Александров О.Л., Деревська К.І., Шумлянський В.О.* Приховані інтрузії центральної частини Донецької складчастої області та їх зв'язок з гідротермальним рудоутворенням // Геол. журн. – 2011. – № 4. – С. 33–41.
2. *Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Угольные бассейны и месторождения юга европейской части СССР. Т. 1.* – М.: Госгеолтехиздат, 1963. – 1210 с.
3. *Гордиенко В.В.* Плотностные модели тектоносферы территории Украины. – Киев: Интеллект, 1999. – 100 с.
4. *Жерновая Г.Г.* Магмотермальный метаморфизмуглей Южного Донбасса. – Киев, 1989. – 47 с. – (Препринт/ Ин-т геол. наук АН УССР; 89-16).
5. *Жерновая Г.Г.* Особенности изменения состава и свойств углей Южного Донбасса: Автореф. дис... канд. геол.-минерал. наук – М., 1988. – 17 с.
6. *Иванова А.В., Иваншин В.А., Тетерук В.К., Зайцева Л.Б.* О палеотермическом не согласии в разрезе Днепровско-Донецкой сверхглубокой скважины (СГ-9) и его природа // Сов. геология. – 1990. – № 9. – С. 18–21.
7. *Майданович И.А., Радзивилл А.Я.* Особенности тектоники угольных бассейнов Украины. – Киев: Наук. думка, 1984. – 129 с.
8. *Майданович И.А.* О глубинной тектонике Донбасса // Докл. АН УССР. Сер. Б. – 1968. – № 6. – С. 506–509.
9. *Насад А.Г., Радзивилл А.Я., Глебов О.Н., Ирза А.А.* Новые данные о палеозойских вулканоплутонических образованиях Приазовского кристаллического массива // Геол. журн. – 1989. – № 5. – С. 50–56.
10. *Основные черты тектоники Украины (объяснительная записка к «Тектонической карте УССР» м-ба 1:1 000 000).* – Киев: Наук. думка, 1978. – 162 с.
11. *Радзивилл А.Я., Радзивилл В.Я., Токовенко В.С.* К эволюции тектоно-магматических событий в неогее юго-западной части Восточно-Европейской платформы и ее склчатого обрамления // Современные проблемы вулканологии. – М.: Наука, 1985. – С. 96–107.
12. *Радзивилл А.Я.* Последовательность тектоно-магматических событий и эпох накопления органического вещества в эволюции земной коры // Геол. журн. – 1986. – Т. 46, № 6. – С. 22–26.
13. *Радзивилл А.Я., Иванова А.В., Зайцева Л.Б.* Геология углегазовых бассейнов (провінцій) України. – К.: – ЛОГОС, 2007. – 179 с.
14. *Радзивилл А.Я., Радзивилл В.Я.* О сопряженности и синхронности тектоно-вулканических и торфообразующих процессов в карбоне платформенной Украины. // Материалы VI Междунар. науч. конф. «Вулканизм, биосфера и экологические проблемы» – Майкоп: Изд-во АГУ, 2011. – С. 198–200.
15. *Радзивилл А.Я., Насад А.Г., Глебов О.Н. и др.* О взаимосвязи позднегерцинских тектоно-магматических структур Приазовского кристаллического массива Украинского щита и Донецкого складчатого сооружения // Тектоника и стратиграфия. – 1993. – Вып. 33. – С. 8–13.
16. *Радзивилл А.Я.* Нові погляди на палеогеографію та тектоно-магматичні палеоландшафти вугленосного карбону Донбасу // Сучасні проблеми літології і мінералогії осадових басейнів України та суміжних територій. – К., 2008. – С. 146-149.
17. *Шаталов Н.Н.* Дайки Приазовья. – Киев: Наук. думка, 1986. – 192 с.
18. *Широков А.З., Альмов Д.Ф., Нестеренко П.Г. и др.* Закономерности угленакопления на территории Западного Донбасса – М.: Госнаучтехиздат по горн. делу, 1968. – 453 с.
19. *Шнюков Е.Ф., Куделя Ю.А., Радзивилл А.Я. и др.* Новые данные о структуре и истории геологического развития акватории Азовского моря по дешифрированию космических снимков // Геол. журн. – 1981. – Т. 41, № 1. – С. 21–26.

20. Шульга В.Ф. Нижнекарбонвая угленосная формация Донецкого бассейна. – М.: Наука, 1981. – 175 с.

Ін-т геол. наук НАН України,
Київ

Стаття надійшла:
12 листопада 2011