

УДК 553.93.068.7:(551.243:551.263.038)(100)

Н.В. Вергельська

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ТЕКТОНО-МАГМАТИЧНИХ ПОДІЙ ТА ВУГІЛЬНО-ВУГЛЕВОДНЕВИХ ФОРМАЦІЙ

Присутність вугільно-вуглеводневих формацій у верхніх горизонтах земної кори вказує на існування геологічних епох максимального накопичення твердих каустобіолітів, які характеризуються специфічними режимами тектоносфери і біосфери. Парагенезис тектоно-магматичних подій та вугільно-вуглеводневих формацій визначається збігом часу процесів вуглеутворення з часом тектоно-магматичних фаз, а формування в більш молодих осадових відкладах при наявності пасток або екрануючих горизонтів – вуглеводневих формацій.

Ключові слова: тектоно-магматичні події, вугільно-вуглеводневі формації, осадова товща, вуглеутворення

Вступ. Тектоно-магматичні процеси формують новий баланс речовини на поверхні Землі, зокрема в зоні седиментогенезу, в тому числі й органогенного осадконакопичення. Геологічна історія формування та переформатування вугільно-вуглеводневих формацій характеризується різноманітністю складних природних процесів, які пов'язані з тривалими періодами розвитку Землі. Вивчення вугільних та вуглеводневих формацій, як утворень які зумовлені епохами тектоно-магматичних подій, та їх приуроченість до глибинних розломів дозволяє з'ясувати закономірності в циклічності подальших геологічних процесів накопичення органогенної речовини в осадовому чохлі. Найбільш важливі геологічні зв'язки процесів органогенного седименто- і літогенезу, пов'язані з процесами тектоно-магматичних подій визначаються на окремих ділянках (вугільних і вуглеводневих формацій). Присутність вугільних та вуглеводневих формацій у верхніх (осадових) горизонтах земної кори вказує на існування геологічних епох максимального накопичення твердих каустобіолітів, які характеризуються специфічними режимами тектоносфери і біосфери. Епохи вирізняються високою концентрацією органічної речовини в осаді, що перетворюється у вугілля, вуглеводні, горючі сланці та інші корисні копалини. Тісна просторова асоціація вуглепородних масивів та вуглеводневих газів простежується для більшості вугільних басейнів світу, що дозволяє розглядати їх як вугільно-вуглеводневі формації.

Наукові дослідження дали змогу вченим, зокрема В.Б. Порфір'єву, А.Я. Радзівілу, І.І. Чебаненку, В.М. Чирвїнському, В.Ф. Шульзі, М.І. Євдощуку, В.О. Краюшкіну, Г.Н. Доленку, Ю.А. Жемчужнікову, А.І. Гінзбургу, Д.М. Табатадзе, Е. Штах та ін., встановити ряд важливих закономірностей вуглеутворення, нафтогазонакопичення і розміщення вугільно-вуглеводневих формацій в осадовому комплексі.

Незважаючи на тривалі дослідження походження горючих копалин, дане питання залишається актуальним до теперішнього часу та має важливе, як теоретичне, так і практичне значення. Основним напрямом досліджень є визначення геологічних позицій вугільно-вуглеводневих формацій в структурах платформ та складчастих систем світу.

Методи дослідження. Проведено узагальнення за даними понад 300 вугільних, нафтогазових басейнів і сланцевих родовищ України та світу [3, 4, 6, 8, 10, 11]. Виконано кореляцію тектоно-магматичних подій і формування вугільно-вуглеводневих формацій у зонах їх максимальної концентрації. Для встановлення особливостей територіального розташування вугільно-вуглеводневих формацій використано попередні картографічні побудови вугільних та нафтогазових покладів.

Виклад основного матеріалу. Тектоно-магматичні події привели до виникнення басейнів, де накопичувались осадві породи та органогенний матеріал, в яких утворилися вугільно-вуглеводневі формації. Згодом ці чинники зумовили формування структур басейнів та їх сучасне розміщення в земній корі (рис. 1).

© Н.В. Вергельська, 2015

Багато дослідників вважають, що накопичення горючих копалин у земній корі тісно пов'язане з розвитком життя на Землі, тобто розселенням організмів і розміщенням (захороненням) їх залишків. При цьому враховується, що початком епох інтенсивного накопичення органогенної речовини слугує межа девонський – кам'яновугільний періоди. В той же час М.І. Никонов [9] та І.В. Єрьомін [11] вважають, що починаючи з девону з'являються болотні фітоценози, здатні формувати торфовища. На думку О.І. Єгорова, першим періодом промислового вуглеутворення є кам'яновугільний період [6]. О.К. Матвеев [8] зазначає, що, незважаючи на наявність вугленосності й сланценосності у відкладах девону, силуру, а можливо, і в більш ранніх напластуваннях, їх запаси незначні, у порівнянні з іншими осадовими системами.

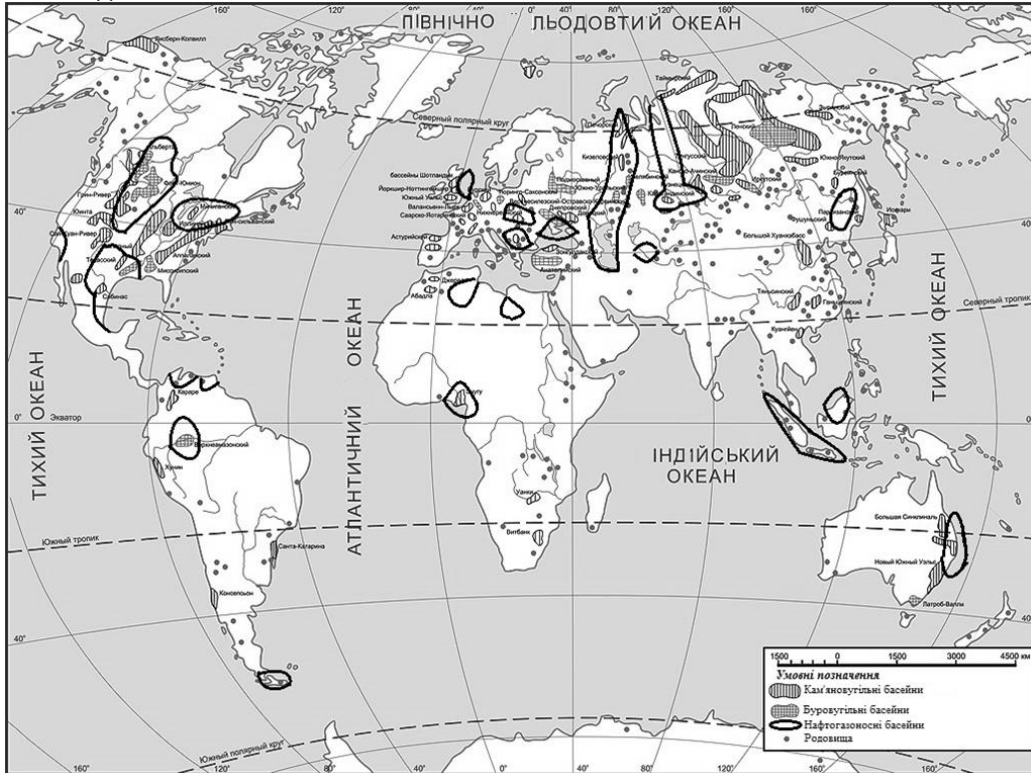


Рис.1. Розташування найбільших вугільних та нафтогазових басейнів на планеті

В археї, протерозої та рифеї на всіх існуючих на той час щитах і платформах континентів відбувалися процеси формування вугільно-вуглеводневих формацій, що відповідали періоду архейської (лаврентіївської) та байкальської (галицької) складчастостей. Процеси вуглеутворення супроводжувалися вулканічною діяльністю. Осадові формації архею та протерозою були збагачені органічною речовиною, що дає можливість віднести їх до древніх метаморфічних аналогів вугленосних формацій фанерозою. За даними геологічних матеріалів вуглеутворення відбувалося в кембрії та докембрії, оскільки графітова (шунгітова) речовина трапляється в архейських і протерозойських кристалічних сланцях [4, 8].

В кембрії, ордовіку, силури і девоні в Європі, Азії та на інших континентах процеси вуглеутворення і накопичення сланців відбувалися в аналогічних умовах до докембрію, в період каледонської складчастості. Тобто вугільні та вуглецеві формації розташовувалися в зонах розвитку глибинних розломів, і основну роль в їх формуванні відігравали ендегенні вуглеводні.

Вуглеутворення пов'язане з вугленосними формаціями кам'яновугільного, пермського, триасового, юрського, крейдового, палеогенового і неогенового періодів, що відповідають герцинській, кімерійській та альпійській складчастостям.

Верхньопалеозойське вуглеутворення приурочене до герцинського (варисційського) етапу тектоно-магматичних подій. Карбонове вуглеутворення представлене трьома відділами: нижньо-, середньо- і верхньокарбоним вуглеутворенням, а пермське – не має суттєвого значення і переважно представлене незначними басейнами і родовищами.

В геоструктурному відношенні вугленосні формації карбону пов'язані з:

- осадовим чохлам внутрішніх западин (синекліз);
- крайовими зонами та тектонічними впадинами з глибоко зануреним фундаментом;
- крайовими прогинами герцинід і одновіковими парагеосинкліналями;
- міжгірськими (геосинкліналями і серединними масивами) западинами герцинського ерогенного етапу [11].

У всіх указаних структурних зонах вуглеутворення відоме починаючи з нижнього карбону. Але його характер і тривалість у різних зонах різні.

Нижньокарбонове вуглеутворення пов'язане з відкладами верхньої частини турнейського і візейського ярусів, розвинене, переважно, у внутрішніх синеклізах і крайових частинах древніх платформ.

Середньо- та верхньокарбонове вуглеутворення безпосередньо тяжіє до орогенічних рухів судетської та інших фаз герцинської складчастості. Вугленосність, що пов'язана з відкладами верхів нижнього, середнього і верхнього карбону накопичувалась на тектонічно активних площах, частина яких територіально збігалася з нижньокарбонівими вугленосними відкладами. Варто наголосити на відсутності єдиних поглядів у попередніх дослідників з питання палеогеографічних і геотектонічних умов карбонівого періоду в зонах альпійської складчастості у вугільних басейнах світу.

Пермське вуглеутворення є періодом інтенсивного накопичення вугільних покладів в Азії, Південній Африці та Австралії [4, 8, 10, 11]. На території Європи пермський період за геотектонічними та палеогеографічними умовами був не сприятливим для вуглеутворення. Це підтверджує тенденція омоложення одновікових вугільних покладів на схід, тобто максимальні зони вугленакопичення змістилися на схід та південний схід у відповідності до зон максимального вуглеутворення карбону. Вугленосні відклади пермі в Західній Європі представлені тонкими вугільними пропластками, у Південно-Східній та Східній Європі родовища мають значно менше поширення, ніж карбоніві [5, 6, 10, 11].

Початок мезозойської ери характеризується мінімальною кількістю вугленосних формацій: у триасових відкладах практично відсутні родовища з промисловими запасами. Під впливом мезозойської (кімерійської, тихоокеанської, невадійської, антської, ларамійської, колимської) складчастості, на відміну від триасу, в юрі та крейді вуглеутворення відбувається як у лімнічних, так і паралічних умовах. Незважаючи на сприятливі умови для торфонакопичення, мезозойське вуглеутворення має значно менше поширення, ніж палеогенове.

Мезозойське вуглеутворення для більшості континентів характеризується зміщенням вугленосних формацій із геосинкліналей на платформи і переходом від ерогенних до епіорогенних умов формування. Переважна більшість максимального вуглеутворення мезозойського періоду пов'язана з великими депресіями древніх платформ. Варто зазначити, що в зонах присутньої попередньої герцинської складчастості вугленосність формується в локальних, відносно невеликими грабеноподібними депресіях.

Кайнозойське вуглеутворення характеризується активізацією процесів торфонакопичення на всій земній кулі. Виділяються чотири основних етапи вугленакопичення: нижньопалеогеновий (палеоген–середній еоцен), верхньопалеогеновий (верхній еоцен–олігоцен), міоценовий і пліоценовий, які пов'язані з альпійською складчастістю [3, 11].

В межах платформних областей Західної та Східної Європи максимальне вуглеутворення територіально приурочене до еоценових, олігоценів (бучацький і полтавський яруси) та міоценових відкладів. Основне вуглеутворення в Карпатсько-Балканському регіоні зосереджене в еоцен-міоцен-пліоценових відкладах. Просторове розміщення торфонакопичення та вуглеутворення визначається особливостями палеоклімату, палеогеографії та передусім геодинамікою розвитку структури та її

флюїдодинамічним режимом у період формування. Вуглеутворення у більшості випадків представлене буровугільною стадією та сформоване в межах древніх платформ з ерозійними долинами та незначною мірою з солянокупольними (Дніпровсько-Донецька западина) та карстовими структурами [3, 7, 11].

В сучасних умовах процеси перетворення та накопичення органічної речовини сконцентровані в болотних комплексах та поширені по всій планеті нерівномірно.

Більшість досліджених на сьогодні вугільних формацій поновлювали процеси накопичення органічної речовини під час наступних тектоно-магматичних подій, і присутність (формування) торфовищ на поверхні є наслідком перервно-неперервного процесу формування вугільно-вуглеводневих формацій. Одним із найбільш відомих і досліджених об'єктів є Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ): починаючи з карбону, аналогічно Донецькому басейну, формуються вугільні пласти, які перешаровуються нафтовими чи газовими покладами (горизонтами). Характерною ознакою для даної структури є відсутність промислових покладів нафти або газу у вугленосних горизонтах. Аналогічні особливості виявлені на заході Північної Америки. За відсутності значних осадових товщ, як в ДДЗ, наприклад на Кримському півострові, встановлено таку ознаку: формування вугленосної формації територіально пов'язані з тектоно-магматичними процесами кімерійського періоду, що оконтурені вуглеводневими формаціями палеоген-неогенового осадового комплексу. Аналогічні особливості виявлені і при дослідженні вугільних і вуглеводневих басейнів Далекого Сходу Євразії.

Сучасні нафтові та газові родовища, як і сучасна газоносність вуглепородних масивів, мають кайнозойський вік (переважно сформовані чи переформатовані під час альпійської складчастості), всі їх попередні формації, ймовірно, мігрували вгору за розрізом чи залишились у вигляді вугільно-вуглецевих формацій. В той же час нафтогазові поклади утворюють багатопластові родовища, іноді їх пастки розташовані в осадових відкладах палеозою, мезозою та кристалічних щитах (фундаментах).

У різних типах геологічних структур у зв'язку з особливостями їх розвитку, з різними фаціальними особливостями навіть одновікових структур відбувається утворення органічних осадів різних типів і стадій вуглефікації. В геологічному середовищі хімічні процеси протікають при значних механічних взаємодіях різнопорядкових природних утворень (вплив сейсмотектоніки, ін'єкційних дислокацій, в тому числі магматичних вивержень тощо). Осадова товща як відкрита термодинамічна система, в якій сконцентровані значні маси біогенної органічної речовини, в процесі діа- і катагенезу перервно-неперервно сорбує та продукує гази. Є підстави припускати, що поклади вуглеводнів зберігаються тільки в зонах глибинного вуглеводнево-водневого газового потоку, здатного компенсувати розсіювання флюїдів з покладів [1]. Ці процеси, ймовірно, пов'язуються із впливом потоку воднево-вуглеводневих або вуглеводнево-водневих газів, які надходять з більш глибоких горизонтів Землі. У різних регіонах Землі в залежності від розвитку геологічних структур газовий потік може відрізнятись як за інтенсивністю, так і за своїм хімічним складом. Якщо процес накопичення органічної речовини протікає в районах інтенсивного підтікання, то разом з різними рослинними рештками в ньому задіяні вуглеводневі флюїди, які, з одного боку, сорбуються органічними утвореннями (гомологи метану), а з іншого – зазнають біоокиснення (перш за все метанотрофних бактерій) і після відмирання бактерій перетворюються на біомасу [2].

На основі елементарних термодинамічних досліджень ряду реакцій встановлено, що ані рослинно-тваринні рештки, ані закисні форми заліза, які переважають в осадах над окисними його формами, в поверхневих умовах не можуть забезпечити стійке відновне середовище. Сірководень є продуктом реакції взаємодії сульфатів з вуглеводнями, що може бути більш слабким відновником, ніж вуглеводні. Водень та особливо вуглеводні, які неперервно потрапляють у поверхневі умови в достатніх концентраціях, припиняють окиснення, створюючи стійке відновне середовище, в якому окисні форми заліза переходять в закисні, сульфати в сульфіди і рослинно-тваринні рештки можуть зберігатися від повного розпаду. Лише процеси взаємодії вуглеводнів з різними окисниками при переважній

активності перших можуть створити умови з низьким окиснювально-відновним потенціалом у морських чи прісноводних осадах, у ґрунтах або торфовищах [4].

При взаємодії з окиснювачами вуглеводні окиснюються частково чи повністю, а окиснювачі відновлюються. При повному окисненні вуглеводнів можливе накопичення карбонатних осадків і сульфідів, а при частковому – відбувається накопичення вугілля, керогену сланців і розсіяної органіки осадкових товщ. Лише глибинні (термогенні) вуглеводні, які потрапляють на денну поверхню й зумовлюють стійке відновне середовище в осадах, можуть сприяти накопиченню й збереженню не повністю окиснених решток рослин і навіть цілих деревних стовбурів, збагачуючи їх бітумами і гуміновими кислотами [4].

Тектоно-магматичні події, пов'язані з глибинними процесами, які визначають активізацію поверхневих процесів, порушують їх рівновагу, в тому числі й в біосфері. В результаті надходження глибинних вуглеводнів у біосферу, внаслідок активізації вулканічної та поствулканічної (гідротермальної) діяльності відбувається масове накопичення і захоронення органічної речовини в осадкових товщах. Багато дослідників [1, 2, 4, 6, 10], які вивчали питання походження корисних копалин, прийшли до висновку, що вони відкладалися із глибинних розчинів, які потрапили в осадкову товщу і на поверхню зонами вклики розломів. У такий спосіб пояснюються особливості мінералізації вугільно-вуглеводневих формацій та можливості їх використання в подальшому як комплексних рудно-вугільно-вуглеводневих родовищ [4, 5, 7].

Найімовірніше, вугільно-вуглеводневі формації мають парагенетичні зв'язки з тектоно-магматичними подіями, що проявляється в їх розташуванні та визначається геодинамікою розвитку всіх окремих структур при загальних планетарних активізаціях.

Висновок.

Парагенезис тектоно-магматичних подій та вугільно-вуглеводневих формацій визначається збігом часу процесів вуглеутворення з часом тектоно-магматичних фаз, а формування в більш молодих осадкових відкладах при наявності пасток або екрануючих горизонтів – вуглеводневих формацій.

Отже, асоціації нафтогазоутворення, торфонакопичення та вуглеутворення, як і їх зв'язок із тектоно-магматичними подіями, очевидний. Буре вугілля, кам'яне вугілля, антрацит, графіт, нафтиди та нафтоїди, ймовірно, повинні розглядатися не тільки як різні стадії метаморфізму, а й як різні метасоматичні фації різновікових вугільно-вуглеводневих формацій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондарь А.Д. О влиянии углеводородно-водородного глубинного газового потока на преобразование биогенного органического вещества и формирование залежей горючих ископаемых / А.Д. Бондарь, П.В. Зарецкий, А.Я. Радзивилл // Геол. журн. – 1999. – № 1 (287). – С. 15-22.
2. Бондарь А.Д. Дифференциация изотопов углерода – ключ к решению проблемы генезиса горючих ископаемых / А.Д. Бондарь, Ю.Я. Томчук. – Харьков: ТО «Эксклюзив», 2002. – 97 с.
3. Вергельська Н.В. Вплив енергетики надр на формування буровугільних покладів Дніпробасу / Н.В. Вергельська // Віс. КНУ ім. Т. Шевченка: ВПЦ “Київський Університет”, 2006. – С. 191-194.
4. Вороной Е.Е. Парагенезис вулканических пород и горючих ископаемых. / Е.Е. Вороной. – Харьков : «ОРИГИНАЛ», 2002. – 167 с.
5. Євдошук М.І. Вплив ендегенних флюїдів на формування газонасності вуглепородних масивів / М.І. Євдошук, Н.В. Вергельська, А.М. Кристаль // Матеріали доп. наук.-практ., конф. Присвяченої 100-річчю від дня народження В.П. Макридіна. – Харків, 2015. – С. 110-112.
6. Егоров А.И. Угленосные и горючсланцевые формации Европейской части СССР. / А.И. Егоров. – Ростов н/Д: Изд-во Ростов. ун-та, 1985. – 192 с.
7. Майданович И.А. Особенности тектоники угольных бассейнов Украины / И.А. Майданович, А.Я. Радзивилл. – Киев: Наук. думка, 1984. – 120 с.
8. Матвеев А.К. Угольные бассейны и месторождения зарубежных стран / А.К. Матвеев. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 311 с.
9. Никонов Н.И. Новые данные о перспективах нефтегазоносности нижнепермских органогенных построек / Н.И. Никонов, И.Ю. Беда // Рифы и карбонатные псефитолиты: материалы Всерос. литол. Совещания, Сыктывкар, Республика Коми, 5-7 июля 2010 г. – Сыктывкар, 2010. – С. 126-128.
10. Табатадзе Д.М. Критические критерии угле- и нефтегазообразования / Д.М. Табатадзе. – Тбилиси, 1982. – 167 с.
11. Угольные бассейны и месторождения стран – членов СЭВ и СФРЮ / отв. Я. Крупа // М., 1984. – 506 с.

N. Vergelska

INTERCONNECTION OF TECTONIC AND MAGMATIC EVENTS WITH COAL-HYDROCARBON FORMATIONS

The presence of coal and hydrocarbon formations in the upper layers of the Earth crust indicate the existence of geologic epochs of solid caustobiolites maximum accumulation, which are characterized by specific tectonosphere and biosphere modes. The tectonic and magmatic events with coal-hydrocarbon formations paragenesis is determined by a time coal formation processes with time magmatic and tectonic phases coincidence and formation in younger sediments under presence a traps or shielding horizons – hydrocarbon formations.

Keywords: tectonic and magmatic events, coal and hydrocarbon formations, sedimentary measures, coal formation.

Н.В. Вергельская

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТЕКТОНО-МАГМАТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ И УГОЛЬНО-УГЛЕВОДОРОДНЫХ ФОРМАЦИЙ

Присутствие угольно-углеводородных формаций в верхних горизонтах земной коры указывает на существование геологических эпох максимального накопления твердых каустобиолитов, которые характеризуются специфическими режимами тектоносферы и биосферы во время их образования. Парагенезис тектоно-магматичних событий и угольно-углеводородных формаций определяется совпадением времени процессов углеобразования со временем тектоно-магматичних фаз, а формирование в более молодых осадочных отложениях при наличии ловушек или экранирующих горизонтов – углеводородных формаций.

Ключевые слова: тектоно-магматические события, угольно-углеводородные формации, осадочная толща, углеобразования

Інститут геологічних наук НАН України,
Вергельська Наталія Вікторівна
e-mail: vnata09@meta.ua

Стаття надійшла: 18.01.2015