

РІЗНОВИДИ МІНЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНИХ БАСЕЙНІВ CHANGEABILITY VARIETIES OF COALBED MORPHOLOGY OF COAL BASINS

М.М. Матрофайло
Mykhailo M. Matrofailo

Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine, (mmatrofaylo@gmail.com)

Складено генетичну типізацію різновидів показників морфології вугільних пластів, у якій відображено послідовність морфоструктурних змін пластів згідно із стадіями і процесами літогенезу органічної речовини. Кожний основний різновид мінливості відбувається внаслідок впливу певних чинників і, у визначений час, процесів утворення торфу і перетворення його у вугілля. Проведено огляд опублікованих робіт по типізації і класифікації основних змін вугільних пластів, які розроблені для різних вугільних басейнів і охоплюють лише один певний різновид мінливості. Наведені праці відображають погляди на різне їхнє утворення і відзначають певний негативний вплив на гірничо-геологічні процеси видобування вугілля, що часто призводить до значного зниження геологічних запасів. Прогноз розташування цих змін у просторі сприяє уникненню негативного впливу при експлуатації вугільних родовищ. У розробленій типізації наведені основні генетичні чинники, які розділяються на первинні – основні, які визначають головні зміни морфології пласта і пов'язані з неоднорідністю прояву на площі умов його розповсюдження, і вторинні – накладені, які в багатьох випадках впливають на завершення утворення морфології вугільного пласта і зумовлюють формування сучасного морфоструктурного обрису вугільного пласта. Наявність запропонованої типізації різновидів морфологічних змін наочно відображає та сприяє накопиченню і подальшому узагальненню фактичного і теоретичного матеріалу по мінливості морфології вугільних пластів.

Ключові слова: вугільний пласт, типізація, класифікація, морфологія, морфоструктурні зміни, вугленосна формація, розщеплення, генетичні чинники.

Genetic typification of versions of indicators of morphology of coal seams is made. The genetic approach is taken as a basis version of it, because each basic variety of morphostructural changes occurs owing to influence of certain factors and at the appointed time of processes of peat formation and its transformation into coal. Typification is made according to phasing of transformations of organic matter and according to lithogenesis stages in which sequence of changes of morphology of coal seams is reflected. Presence of the offered typification of varieties of morphological changes visually reflects and promotes accumulating and the further generalising of an actual and theoretical material on variability of morphology of coal seams. The short review of the published works on typification and classification of key parameters of morphology of coal seams developed in different coal basins and covering only one certain type of variability was made. The resulted works present views of different types of variability of coal seams which considerably complicate mining-and-geological processes of coal mining and often lead to a considerable decrease of geologic reserves. Forecasting of a location of these changes in space promote avoiding negative influence during exploitation of coal deposits. In the developed typification the basic genetic factors which influence distribution and formation of this or that type of changes are cited. They are divided into primary fundamental – the cores which define the main changes of morphology of a seam and connected with heterogeneity on the area of conditions of its distribution, and the secondary - imposed which in many cases influence the end of formation of morphology of the coal seam and cause formation of modern morphostructural shape of the coal seam.

Keywords: coal seams, typing, classification, morphology, morphostructural change, coal formation, splitting, genetic factors.

ВСТУП

У роботі (Крашенінников, 1968, с. 7), присвяченій основним принципам класифікації осадових порід і сучасних осадів, вказується, що «...будь-яка класифікація природних об'єктів має два боки. З одного боку, вона представляє штучну систему, оскільки розриває природні зв'язки, які існують між цими об'єктами. З іншого, вона намагається відтворити риси подібності між спорідненими – близькими об'єктами і підкреслити відмінності, які існують між більш віддаленими. Люба класифікація потрібна для того, щоб легше і правильніше спостерігати, описувати, вивчати, тобто вірніше вникати в сутність відповідних природних явищ і тіл. Тому потрібно прямувати до того, щоби

класифікація, якщо вона розраховує на успіх, відповідала декільком елементарним вимогам, а саме: повинна бути витриманою за основними принципами, зручною для практичного використання і по можливості простою». Однаковою мірою ці положення стосуються кожної типізації.

Існують класифікації і типізації окремих факторів і явищ, які характеризують морфологію вугільних пластів. Однак вони охоплюють тільки якийсь один тип мінливості. Завдання даної роботи полягає в об'єднанні основних типів мінливості морфології вугільних пластів в одній типізації.

Мета роботи – висвітлити питання і зробити огляд опублікованих робіт по типізації і класифікації різних типів мінливості морфології вугільних

пластів. На генетичній основі провести їхню загальну типізацію у відповідності до стадійності і градацій літогенезу органічної речовини. Стисло розглянути чинники, які впливають на механізм формування вугільних пластів, їхнє поширення і сучасну морфоструктуру.

ОГЛЯД ПУБЛІКАЦІЙ

Опубліковані класифікації і типізації різних факторів і явищ, які утворюють морфологію вугільних пластів, відображають погляди на різні типи мінливості вугільних покладів, котрі значно ускладнюють гірничо-геологічні процеси видобування корисної копалини і часто призводять до списання геологічних запасів. Для прогнозу розташування цих змін у просторі і розробки способів уникнення негативного впливу при експлуатації вугільних родовищ насамперед необхідно виявити їхні особливості, закономірності поширення на площі і в стратиграфічному розрізі. Значною мірою це спрощується наявністю класифікації і типізації різних типів морфологічних змін, які сприяють нагромадженню і подальшому узагальненню фактичного матеріалу.

До основних генетичних типів мінливості, які поділяються на дві групи, належать зміна потужності і будови, розмиви, заміщення, виклинування, розщеплення, тектонічні зміни та ін., типізації і класифікації яких наведені у численних працях. Наприклад, мінливість потужності і будови вугільних пластів є доволі розповсюдженим типом і водночас має найбільшу промислову цінність. Для детального вивчення вугільних пластів і їхніх змін на площі при побудові карт, зокрема карт морфології, і планів використовуються градації і типізації, наведені у відповідних нормативних документах, інструкціях і методичних розробках.

Розмиви належать до явищ, які часто трапляються і притаманні всім пластам в усіх вугільних басейнах та мають значний негативний вплив на ведення гірничих робіт і зменшення запасів вугілля. У Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейні за результатами палеопотамічного аналізу вугленосних відкладів виконано реконструкцію давніх гідрографічних систем та розроблено типізацію морфогенетичних груп розмивів пластів, які детально вивчалися в гірничих виробках шахт (Шульга, 1988 та ін.). При цьому автори, на відміну від інших, вживають терміни «синторф'яні», «ранньоепіторф'яні» і «епіторф'яні розмиви», що підкреслює час утворення морфологічних змін і деталізує процеси торфо- і вуглеутворення. У роботі (Шульга, Ващенко, 1982) наведено типізацію

розмивів вугільних пластів Донецького басейну. Водночас у праці (Коноплева, 1968) представлено класифікацію і типізацію проникнень теригенних порід у вугільні пласти.

Існують класифікації і типізації розщеплень вугільних покладів. В одній з перших морфолого-генетичних типізацій (Іванов, 1967) автор виділив вісім типів розщеплень і виклинувань пластів вугілля. Пізніше О.С. Прокопченко (1977) запропонував морфолого-генетичну типізацію, яка базується на трьох критеріях: масштабі поширення розщеплення, напрямку відносно основних палеотектонічних і палеоландшафтних елементів (підтипи); морфології і механізмі розщеплення.

В.В. Сергєєв (1976) зазначав, що для вугільних пластів Донецького басейну процес розщеплення підпорядковується чітко визначеним закономірностям. Автор виділив три генетичних типи розщеплень: акумулятивно-епейрогенічний – відображає поступове опускання борту западини, має найбільший розвиток і поширений на всій території західного Донбасу; тектонічний – є індикатором прояву конседиментаційної тектоніки і підтверджує багаторазові переміщення, які відбувалися протягом ранньокарбонового циклу вуглеагромадження в зонах скидів; акумулятивний – вказує на основне значення сингенетичної діяльності річок при формуванні розщеплень. Для вугільних пластів південно-західного Донбасу М.Ф. Пожидаєвою (1980) також розроблено морфолого-генетичну типізацію розщеплень. У цілому, для нижньокарбонової вугленосної формації Донецького басейну В.Ф. Шульгою (1981) складено узагальнену схему трансгресивних і регресивних типів розщеплень, з відщепленням вугільних пачок униз і вгору від основного пласта.

Особливості прояву розщеплень вугільних пластів визначаються просторовим взаємовідношенням вугільних пачок. У роботі (Ягубянець, 1988) наведено класифікацію явищ наближення і дотику стратиграфічно суміжних вугільних пачок. Конфігурація таких ділянок у плані дуже різна і визначається хвилястістю периметра ділянки та їхніми розмірами. Причини утворення розщеплень розглядаються, зокрема, Ю.А. Жемчужниковим (1948), В.С. Яблоковим (1952), Г.О. Івановим (1967), В.Н. Волковим (1973), О.С. Прокопченком (1977), М.Ф. Пожидаєвою (1980) та ін.

У Львівсько-Волинському басейні виділено розщеплення регіонального і локального типів та вперше розроблено їхню типізацію (Матрофайло, 1996). На полі шахти № 1 Любельська Південно-

Західного району В.Ф. Шульгою у співавторстві (1996) встановлено z-подібне розщеплення, яке є проявом конседиментаційних тектонічних рухів. Також запропоновано морфолого-генетичну типізацію атектонічних і тектонічних розщеплень, виділених на основі палеорекострукції первинної потужності органічної речовини вугілля і безвугільних відкладів (Шульга, Матрофайло, 2008).

Тектонічна порушеність морфології вугільних пластів і, загалом, вугленосної товщі є одним з важливих критеріїв промислової оцінки покладів, оскільки має негативний вплив на видобування вугілля. М.А. Усовим (1940), О.Є. Михайловим (1984) та іншими фахівцями розглянуто різні класифікації складчастих дислокацій і розривних порушень. У праці О.О. Трофімовим (1964) наведено типізацію різноманітних форм розривних порушень вугленосних відкладів, які, ймовірно, є елементарними формами тектонічних розривів тангенціального типу і накладалися на складчасті структури вугленосної товщі. Класифікацію дрібноамплітудних розривів (амплітуда до 10 м) вугільних пластів запропоновано у роботі (Попов, 1979).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. ГЕНЕТИЧНА ТИПІЗАЦІЯ МІНЛИВОСТІ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

Наведені вище типізації і класифікації, розроблені для різних вугільних басейнів (Львівсько-Волинський, Донецький, Підмосковний, Кізелівський та ін.), охоплюють переважно мінливість лише одного показника морфології пластів. У цій роботі автором зроблена спроба типізувати в історичному плані різновиди основних показників морфології вугільних пластів, утворених у різних умовах. Підґрунтям типізації став генетичний підхід, оскільки кожний основний різновид морфоструктурних змін відбувається внаслідок впливу певних чинників і, у визначений час, процесів утворення торфу і перетворення його у вугілля (див. таблицю). Типізацію складено згідно з послідовністю стадій перетворень органічної речовини (Метаморфізм..., 1975), у якій відображено поверхню перекриття торфовища осадами покрівлі пласта, що є суттєвим моментом у запропонованій типізації, та узгоджено зі стадіями літогенезу (Справочник..., 1983).

Різновиди показників морфології вугільних пластів, на думку багатьох дослідників, поділяються на дві групи (див. таблицю). Показники першої групи утворюються до перекриття торфовища осадами покрівлі. Це основна група морфологічних змін, оскільки на стадіях торфоутворення і торфонагромадження закладаються основа і головні

ознаки вугільного пласта. Протягом цього часу відбувається зміна умов і механізму його утворення, які визначають і контролюють масштаб, характер і поширення мінливості, а також початок, часткове або повне припинення цих процесів. Зміни, зумовлені показниками другої групи, відбуваються після перекриття торфовища осадами покрівлі на стадіях утворення і перетворення вугілля (діа- і катагенезу). При цьому розщеплення займає особливе проміжне положення у послідовності морфологічних змін, оскільки на початку його формування лише частина пласта перекрита осадами, з яких утворюється розщеплювальний породний прошарок. Відтак, після утворення верхніх шарів торф'яного покладу та суцільного перекриття торфовища осадами покрівлі розщеплення набуває свого значення.

Зміни морфологічних показників вугільних пластів і перетворення рослинної речовини у вугілля зумовлені впливом біохімічних і фізико-хімічних процесів. На першій стадії вуглеутворення (гуміфікація) відбувалося нагромадження і перетворення рослинної речовини у торф під впливом біохімічних процесів, які спостерігалися до покриття торфовища осадами покрівлі. Розклад рослинних рештків у процесі торфоутворення визначається складом вихідного рослинного матеріалу, особливостями середовища (ландшафтні, гідрологічні, гідрохімічні і мікробіологічні), процесами перетворення фітомаси (геліфікація, фюзенізація, елювіація та ілювіація) (Тимофеев и др., 1974 та ін.). Після перекриття торфовища осадами покрівлі і переходу його у викопний стан біохімічні процеси поступово припиняються. Відтак, торфовище перетворюється в геологічне тіло. Починають поступово діяти фізико-хімічні процеси, які принципово відрізняються від біохімічних та геологічних чинників (зокрема, геологічного часу). Далі протікають процеси другої стадії вуглеутворення (вуглефікації) – перетворення торфу у буре; пізніше, за сприятливих умов – у кам'яне вугілля аж до антрацитів. Упродовж усього процесу вуглеутворення поєднання фітологічних, кліматичних, палеогеографічних і геотектонічних факторів впливало не тільки на утворення вугілля, але і на одночасне формування мінливості показників і теперішньої морфології пластів.

Характер мінливості морфології вугільних пластів залежить від первинних – основних і вторинних – накладених генетичних чинників (Волков, 1973). Первинні визначають основні зміни морфології пласта і пов'язані з неоднорідністю прояву на пло-

Таблиця. Генетична типізація різновидів мінливості морфології вугільних пластів
Table. Genetic typification of types of variability of morphology of coal seams

Стадії		Процеси		Стадії, підстадії і градації літогенезу (М.Б. Вассоевич, 1983)		Різновиди показників морфології вугільних пластів (Ю.А. Жемчужников, 1948; В.С. Яблоков, 1952; Г.О. Иванов, 1967; Н.Г. Конопльова, 1968; В.Н. Волков, 1973; О.І. Кравцов, О.О. Трофімов, 1977; В.Ф. Шульга, 1988 та ін.)		Генетичні чинники морфології і поширення вугільних пластів (Волков, 1973)	
		Торфоутворення	Торфонагромаження	Седиментогенез (сингенез)	Денна поверхня 0,5-0,75 м	Зміна потужності і будови Сингенетичні розмиви Заміщення Розшарування Викинювання	Первинні: відмінності в рельєфі низовини, яка заважає; неадекватний режим прогинання дна торфовища; співвідношення рівня води і поверхні відкладення торф'яної маси; співвідношення швидкостей нагромадження фітомаси і відносного підвищення рівня води (або опускання дна торфовища); зміна типів рослинності; різні типи послідовності формування пласта (трансгресивний, регресивний і перехідний); нерівномірність усадки торф'яної маси і відкладів, які її підстилають; вплив різного роду сингенетичних водотоків і водойм у торф'янику та ін.		
Вугілля	Захоронене торфовище	Б	О	Діагенез	100-200 м	Розщеплення (з утворенням породного прошарку) Синторф'яні і ранньоепіторф'яні розмиви і заміщення Епіторф'яні розмиви Проникнення вмісних порід у вугільний пласт	Вторинні (накладені): тектонічні процеси; нерівномірність усадки вугілля і вмісних порід; атектонічні процеси (карстоутворення, діяльність зсувів і льодовиків, багаторічна і сезонна мерзота); руйнування вугільних покладів (інтрузивно-ефузивна і гідротермальна діяльність, вивітрювання, вигорання) та ін.		
		А	І						
Вугілля	Вуглеутворення	Г	ІІ	Категенез	1-3 км	ПК 1-3 Протокатагенез	Розщеплення (з утворенням породного прошарку) Синторф'яні і ранньоепіторф'яні розмиви і заміщення Епіторф'яні розмиви Проникнення вмісних порід у вугільний пласт		
		Ж	ІІІ						
		К	ІV						
		ОС	V						
		П	VI						
		НА	VII						
		А	VIII						
		А	АК 1-4 Апокатагенез					5-15 км	Диз'юнктивні дислокації (скиди, підкиди, насуви, дрібноамплітудні розриви та ін.) Плікативні дислокації (складки, флексури, пережими, роздуви, вугільні діапіри, вугільні блоки, будини, зриви, завоювання та ін.)

щі умов його формування (див. таблицю). Вторинні у багатьох випадках впливають на завершення утворення і сучасний обрис морфології пластів.

Генетичні фактори мінливості пластів по-різному визначають ті чи інші зміни, їх масштаб і поширення. Нерівність і хвилястість рельєфу поверхні, на якій утворюється торфовище, зумовлює неодноразовий початок нагромадження рослинного матеріалу на території басейну. Ці умови значно впливають на зміну товщини пласта, часткове або повне його виклинювання.

Геотектонічні процеси території осадоагромадження на думку Ю.А. Жемчужнікова (1948), Г.Ф. Крашеніннікова (1957), Г.О. Іванова (1967) та ін., в цілому, визначають накопичення вугленосної товщі та її окремих частин, зумовлюють її поширення, збереження та руйнування, впливають на умови утворення первинних і вторинних змін морфології пластів. При цьому основним чинником є загальне тектонічне прогинання дна басейну, на яке накладаються різні за своїми причинами рухи поверхні відкладення осадів (Погребіцкий и др., 1968).

Утворення вугільного пласта визначається умовами механізму його формування, тобто тривалістю сприятливого співвідношення рівня води і поверхні осадоагромадження. Зокрема, у роботі (Волков, 1973) йдеться про дві основні умови: перша – співвідношення рівня води і поверхні накопичення торф'яної маси, яке значною мірою контролює початок і припинення формування торф'яного шару; друга – співвідношення швидкостей накопичення фітомаси і відносного підвищення рівня води. Безперервне зростання товщини торфовища повинно компенсуватися підвищенням рівня води або поступовим прогинанням дна басейну. Порушення рівноваги цих умов спричиняє часткове або повне припинення процесів нагромадження органічної маси і приводить до зміни будови (утворення породних прошарків) або до руйнування розмивами торф'яного шару.

Потужність і поширення пласта змінюються внаслідок нерівномірного накопичення рослинного матеріалу на території басейну і залежить від ботанічного складу, розвитку і нерівномірного поширення рослинних угруповань. Однак, на думку багатьох дослідників, при утворенні органічної маси відбувається її перенесення в межах торфовища (фактор алохтонії) (Іванов, 1967).

Неодноразовість нагромадження окремих частин пласта по-різному проявляється на площі поширення і залежить від процесів пластоутворення.

Особливості прояву неодноразовості початку і закінчення формування пласта пов'язуються із складовими регіонального і локального типів (Волков, 1973). Регіональний тип визначається різними схемами (типами) послідовності утворення пласта: трансгресивною, регресивною і перехідними. Прояви локального типу спостерігаються на окремих ділянках басейну і відображають деталі рельєфу і фаціальні особливості. Внаслідок впливу цих факторів утворюються заміщення, розшарування, розмиви, розщеплення, відбувається зміна будови пласта.

На механізм формування вугільних пластів, їхнє поширення і кінцеву форму значно впливає неоднакова усадка товщини торф'яних верств, вугілля і порід. Наприклад, за даними О.І. Єгорова (1969, 1974), органічна речовина на торф'яній стадії (до зрілого торфу) скорочується у 4–6 разів, на буровугільній стадії до середньометаморфізованого вугілля – у 1,5–1,7 і далі до антрациту – у 2,5–3,0, а від початку і до завершення процесу – у 28–40 разів. Коефіцієнт ущільнення для вмісних порід, за даними (Зарицкий, 1985), становить: аргілітів – 2,3–4, алевролітів – 1,7–2,1, пісковиків – 1,15–1,4. У Львівсько-Волинському басейні коефіцієнт ущільнення для пластів вугілля сягає 4,8 (Матрофайло та ін., 2008). Загалом, усадка порід розглядається як постійно діючий фактор, який певною мірою регулює положення рівня води відносно поверхні торфовища і впливає на його товщину та особливості будови, а також є одною з причин контролю утворення більш потужних частин розрізу вугленосної товщі.

З моменту перетворення торф'яного шару у геологічне тіло на мінливість морфології пласта впливають вторинні генетичні фактори. До них належать геотектонічні процеси, які призводять до порушення початкового горизонтального залягання порід вугленосної товщі. Тектонічні рухи зумовлюють утворення хвильових змін або складчастих форм залягання пластів, тектонічних розривів суцільності порід і переміщення блоків та в цілому визначають структуру басейну (Попов, 1979; Нагорный, Нагорный, 1972; Нагорный и др., 1973; Тектоника, 1994 та ін.). Плікативні дислокації супроводжуються утворенням складок з нерівномірною товщиною вугільних пластів (пережими, роздуви), проникненням у вугільні пласти порід підешви і покрівлі (Коноплева, 1968 та ін.).

Диз'юнктивні дислокації поширені у всіх вугільних родовищах. Це – скиди, підкиди, насуди, складні і комбіновані розриви. Значно ускладню-

ють гірські технологічні роботи дрібноамплітудні розриви, (Попов, 1979; Нагорный и др., 1984; Забигаило и др., 1989; Приходченко, 1998 та ін.), які суттєво відрізняються від великих форм не тільки розмірами, але й походженням.

А тектонічні фактори мінливості морфології вугільних пластів зумовлені епігенетичними розмивами, карстоутворенням, діяльністю льодовиків, зсувами, багаторічною і сезонною мерзлотою (Волков, 1973 та ін.). Внаслідок цих процесів відбувається перерозподіл органічної речовини, зміна товщини, будови, розщеплення і поширення вугільних пластів. Вугільні поклади і вмисні породи руйнуються також під впливом інтрузивно-ефузивних процесів, гідротермальної діяльності, вивітрювання (Черноусов, 1978 та ін.).

ВИСНОВКИ

Запропонована генетична типізація повністю охоплює, у рамках стадійності літогенезу, різноманітні типи змін морфології вугільних пластів. Наведені зміни відображають чітку послідовність початку утворення, перетворення і формування сучасного

обрису морфоструктури пласта вугілля під впливом первинних і вторинних генетичних чинників.

Неоднаковий прояв генетичних факторів на площі поширення вугленосних відкладів і певне їхнє поєднання на початкових стадіях перетворень органічної речовини створює чітко визначені умови формування пластів. Велика кількість таких поєднань під час накопичення вугленосної товщі сприяє утворенню неповторного – індивідуального мозаїчного характеру мінливості морфології пластів. Проте різною мірою подібні умови осадоагромадження або окремі явища повторюються на різних етапах історії розвитку формації і приводять до утворення однотипних змін морфології вугільних пластів на одних і тих самих ділянках території басейну.

Запропонована генетична типізація різновидів показників морфології вугільних пластів наочно відображає і сприяє накопиченню і подальшому узагальненню фактичного і теоретичного матеріалу по мінливості морфології вугільних пластів басейнів і удосконаленню методики морфологічного аналізу.

REFERENCES

- Volkov V.N., 1973. Genetic foundations of the morphology of coal seams. Moscow: Nedra, 176 p. (In Russian).
- Zabigailo V.Ye., Pimonenko L.I., Sakhnevich N.V., 1989. The nature of the low-amplitude disturbance of the coal seams of the Donets Basin. *Geologichnyy zhurnal*, No. 6 (249), p. 114–123 (In Russian).
- Zhemchuzhnikov Yu.A., 1948. General geology of fossil coal. Moscow: Ugletekhizdat, 491 p. (In Russian).
- Zaritsky P.V., 1985. Nodules and the importance of their study in solving problems of coal geology and lithology. Khar'kov, Vyshcha Shkola, 177 p. (In Russian).
- Ivanov G.A., 1967. Carbonaceous formations. Leningrad: Nauka, 407 p. (In Russian).
- Konopleva N.G., 1968. Types of penetration into the coal seams of Donbass. *Litologiya i poleznye iskopaemye*, No. 3, p. 89–103 (In Russian).
- Kravtsov A.I., Trofimov A.A., 1977. Mine mining geology. Moscow: Vysshaya shkola, 278 p. (In Russian).
- Krasheninnikov G.F., 1957. Terms of accumulation of coal-bearing formations of the USSR. Moscow: Izd-vo MGU, 286 p. (In Russian).
- Krasheninnikov G.F., 1968. The basic principles of classification of sedimentary rocks and modern precipitation. Genesis and classification of sedimentary rocks. Moscow: Nauka, p. 7–16 (In Russian).
- Matrofailo M.M., 1996. Morphology of the coal seams of the Southwest Coal Region of the Lviv-Volyn Basin: author's abstract dis. ... Candidate geol.-mineral. sci. Lviv, 21 p. (In Ukrainian).
- Волков В.Н. Генетические основы морфологии угольных пластов / В.Н. Волков. – Москва, Недра, 1973. – 176 с.
- Забигаило В.Е. Природа малоамплитудной нарушенности угольных пластов Донецкого бассейна / В.Е. Забигаило, Л.И. Пимоненко, Н.В. Сахневич // Геол. журнал. – 1989. – № 6. – С. 114–123.
- Жемчужников Ю.А. Общая геология ископаемых углей. Москва: Углетехиздат, 1948. 491 с.
- Зарицкий П.В. Конкреции и значение их изучения при решении вопросов угольной геологии и литологии / П.В. Зарицкий. – Харьков: Вища школа, 1985. – 177 с.
- Иванов Г.А. Угленосные формации / Г.А. Иванов. – Ленинград, Наука, 1967. – 407 с.
- Коноплева Н.Г. Типы внедрений в угольные пласты Донбасса / Н.Г. Коноплева // Литол. и полезн. ископаемые. – 1968. – № 3. – С. 89–103.
- Кравцов А. И., Трофимов А. А. Шахтная геология. Москва: Высш. шк., 1977. 278 с.
- Крашенинников Г.Ф. Условия накопления угленосных формаций СССР. Москва: Изд-во МГУ, 1957. 286 с.
- Крашенинников Г.Ф. Основные принципы классификации осадочных пород и современных осадков / Генезис и классификация осадочных пород. Москва: Наука, 1968. С. 7–16.
- Матрофайло М.М. Морфология вугільних пластів Південно-Західного вугленосного району Львівсько-Волинського басейну: Автореф. дис. ... канд. геол. – минерал. наук. – Львів, 1996. – 21 с.

- Matrofailo M.M., Shulga V.F., Kostik I.A., 2008. To the genesis of the splitting of coal beds of Lviv-Volyn basin. *Geologiya i geokhimiya goryuchykh kopalyn*, No. 1 (142), p. 12–20 (In Ukrainian).
- Metamorphism of coals and epigenesis of enclosing rocks, 1975. Ed. G.A. Ivanov, Moscow: Nedra, 255 p. (In Russian).
- Mikhailov A.Ye., 1984. Structural Geology and Geological Mapping. Izd. 4-ye pererab. i dop. Moscow: Nedra, 464 p. (In Russian).
- Nagornyy Yu.N., Nagornyy V.N., 1972. On the time and depth of the regional breaks in the Donets Basin. *Geotektonika*, No. 3, p. 51–60 (In Russian).
- Nagornyy Yu.N., Nagornyy V.N., Zemlyanoy B.P., 1973. On the role of consedimentational tectonic movements in the formation of folded structures of the Donets Basin. *Geotektonika*, No. 5, p. 107–118 (In Russian).
- Nagornyy Yu.N., Belgard A.A., Nagornyy V.N., 1984. Forecast of the degree of disturbance of seams by low-amplitude discontinuities at deep horizons. *Ugol Ukrainy*, No. 4, p. 36–37 (In Russian).
- Pozhidaeva M.F., 1980. Splitting of coal seams in the southwestern Donbass and the forecast of the mining and geological conditions of their mining: author's abstract dis. ... Candidate geol.-mineral. sci. Dnepropetrovsk, 21 p. (In Russian).
- Prokopchenko A.S., 1977. On the zonality of coal deposits. *Sov. Geologiya*, No. 4, p. 90–101 (In Russian).
- Sergeev V.V., 1976. Split coal seams as an indicator of the occurrence of konsedimentsionnoy tectonics. *Sov. Geologiya*, No. 8, p. 138–141 (In Russian).
- Timofeev P.P., Kossovskaya A.G., Shutov V.D., Bogolubova L.I., Drits V.A., 1974. The new in the study of the stages of sedimentary rock formation. *Litologiya i poleznye iskopayemye*, No. 3, p. 58–82 (In Russian).
- Pogrebitsky E.O., Ivanov N.V., Skropyshev A.V., Markov A.K., Rudenko N.I., Ternovoy V.I. 1968. Prospecting and exploration of mineral deposits. Moscow: Nedra, 460 p. (In Russian).
- Popov V.S., 1979. Fine-amplitude dislocations with a break of continuity in coal seams of Donets-Makeevka geological and industrial region of Donbass. *Geologichnyy zhurnal*, vol. 39, No. 6 (189), p. 19–31 (In Russian).
- Prikhodchenko V.F., 1998. Paleotectonic conditions of the formation and the law-governed nature of the spatial distribution of Donbas: author's abstract dis. ... Dr. geol.-mineral. sci. Lviv, 34 p. (In Ukrainian).
- Vassoevich N.B., Librovich V.L., Logvinenko N.V., V.I. Marchenko (edits). Reference book on lithology, 1983. Moscow: Nedra, 509 p. (In Russian).
- Zabigailo V.Ye., Lukinov V.V., Pimonenko L.I., Sakhnevich N.V., 1994. Tectonics and mining and geological conditions for the development of coal deposits in Donbass. Kiev: Naukova Dumka, 152 p. (In Russian).
- Trofimov A.A., 1964. On the forms of tectonic ruptures of coal-bearing sediments of Karaganda. *Izv. vuzov. Geol. i razvedka*. Moscow: MGRI, T. 9, p. 32–39 (In Russian).
- Матрофайло М.М. До генези розщеплень вугільних пластів Львівсько-Волинського басейну / М.М. Матрофайло, В.Ф. Шульга, І.О. Костик // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2008. – № 1 (142). – С. 12 – 20.
- Метаморфізм углей і епігенез вмещаючих порід / под ред. Г.А. Іванова. Москва: Недра, 1975. 255 с.
- Михайлов А. Е. Структурна геологія і геологічне картографування. Изд. 4-е перераб. і доп. Москва: Недра, 1984. 464 с.
- Нагорний Ю.Н. О времени и глубине заложения региональных разрывов Донецкого бассейна / Ю.Н. Нагорный, В.Н. Нагорный // Геотектоника. – 1972. – № 3. – С. 51–60.
- Нагорный Ю.Н. О роли конседиментационных тектонических движений в формировании складчатых структур Донецкого бассейна / Ю.Н. Нагорный, В.Н. Нагорный, Б.П. Земляной // Геотектоника. – 1973. – № 5. – С. 107–118.
- Нагорный Ю.Н. Прогноз степени нарушенности пластов малоамплитудными разрывами на глубоких горизонтах / Ю.Н. Нагорный, А.А. Бельгард, В.Н. Нагорный // Уголь Украины. – 1984. – № 4. – С. 36–37.
- Пожидаева М.Ф. Расщепление угольных пластов в юго-западном Донбассе и прогноз горно-геологических условий их отработки: автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Днепропетровск, 1980. 21 с.
- Прокопченко А.С. О зональности угольных залежей. *Сов. геология*. 1977. № 4. С. 90–101.
- Сергеев В.В. Расщепления угольных пластов как индикатор проявлений конседиментационной тектоники. *Сов. геология*. 1976. № 8. С. 138–141.
- Тимофеев П.П. Новое в учении о стадиях осадочного породообразования / П.П. Тимофеев, А.Г. Коссовская, В.Д. Шутов, Л.И. Боголюбова, В.А. Дриц // Литол. и полезн. ископ. – 1974. – № 3. – С. 58–82.
- Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых / Погребитский Е.О., Иванов Н.В., Скропышев А.В. [и др.]. – Москва, Недра, 1968. – 460 с.
- Попов В.С. Мелкоамплитудные разрывные нарушения в угольных пластах Донецко-Макеевского геологического промышленного района Донбасса / В.С. Попов // Геол. журн. – 1979. – Т. 9 – № 6. – С. 19–31.
- Приходченко В.Ф. Палеотектонічні умови утворення та закономірності просторового розташування малоамплітудних розривів вугленосної формації Донбасу. Автореф. дис. ... д-ра геол. – мінерал. наук. – Львів, 1998. – 34 с.
- Справочник по литологии / Под. ред. Н.Б. Вассоевича, В.Л. Либровича, Н.В. Логвиненко, В.И. Марченко. – Москва, Недра, 1983. – 509 с.
- Тектоника и горно-геологические условия разработки угольных месторождений Донбасса / В.Е. Забигайло, В.В. Лукинов, Л.И. Пимоненко, Н.В. Сахневич. – Киев: Наук. думка, 1994. – 152 с.
- Трофимов А.А. О формах тектонических разрывов угленосных отложений Караганды. *Изв. вузов. Геол. и разведка*. Москва: МГРИ, 1964. Т. 9. С. 32–39.

Usov M. A., 1940. Structural Geology. Leningrad: Gosgeolizdat, 135 p. (In Russian).

Chernousov Ya.M., 1978. Processes and regularities of coal formation. Kiev, Vyshcha Shkola, 224 p. (In Russian).

Shulga V.F., 1988. Methodical guide on the documentation of erosion and inclusions of terrigenous rocks and coal seams of the Lvov-Volyn Basin. Kiev, 42 p. (Preprint of Academy of Sciences of Ukraine. Institute of Geological Sciences; № 88–2) (In Russian).

Shulga V.F., Vashchenko V.I., 1982. Morphological typification of erosion of coal seams in the mines of Donbass. *Ugol Ukrainy*, No. 9, p. 37–38 (In Russian).

Shulga V.F., Matrofailo M.M., 2008. On the atectonic splittings of coal seams in the Lvov-Volyn coal basin. *Doklady NAN Ukrainy*, No. 5, p. 131–136 (In Russian).

Yablokov V.S., 1952. The cause of some coal segregations / Sat Memory Acad. P.I. Stepanova. Moscow: Izd-vo AN SSSR, p. 264–276 (In Russian).

Yagubyants T.A., 1988. Morphostructure analysis of coal deposits. Moscow: Nedra, 126 p. (In Russian).

Усов М. А. Структурная геология. Ленинград: Госгеолиздат, 1940. 135 с.

Черноусов Я.М. Процессы и закономерности углеобразования / Я.М. Черноусов. – Київ: Вища школа, 1978. – 224 с.

Шульга В.Ф. Методическое руководство по документации размывов и внедрений терригенных пород и угольных пластов Львовско-Волынского бассейна / Препринт. АН УССР. Ин-т геол. наук. 88–2. – Киев, 1988. – 42 с.

Шульга В.Ф., Ващенко В.И. Морфологическая типизация размывов угольных пластов на шахтах Донбасса. *Уголь Украины*. 1982. № 9. С. 37–38.

Шульга В.Ф. Об атектонических расщеплениях пластов угля во Львовско-Волынском угольном бассейне / В.Ф. Шульга, М.М. Матрофайло // Докл. НАН Украины. – 2008. – № 5. – С. 131–136.

Яблоков В.С. Причина некоторых расщеплений угольных пластов / Сб. памяти акад. П.И. Степанова. Москва: Изд-во АН СССР, 1952. С. 264–276.

Ягубянец Т.А. Морфоструктурный анализ угольных залежей. – Москва, Недра, 1988. – 126 с.

Manuscript received September 28, 2018;
revision accepted November 8, 2018

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України,
Львів, Україна

РАЗНОВИДНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОЛОГИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ БАСЕЙНОВ

М.Н. Матрофайло

Составлена генетическая типизация разновидностей изменчивости морфологии угольных пластов с учетом последовательности морфоструктурных изменений пластов согласно стадиям и процессам литогенеза органического вещества. Каждый основной тип изменчивости сформирован под влиянием определённых факторов и, в определенное время, процессами образования торфа и последующего преобразования его в уголь.

Проведен обзор опубликованных работ по типизации и классификации основных параметров морфологии угольных пластов, которые разработаны для разных угольных бассейнов и охватывают лишь одну разновидность изменчивости пласта угля. Приведенные работы отображают взгляды на разные типы изменчивости угольных пластов, которые усложняют горно-геологические процессы добычи угля и часто приводят к значительному снижению геологических запасов. Прогнозирование расположения этих изменений в пространстве способствует уменьшению отрицательного влияния при эксплуатации угольных месторождений.

В разработанной типизации приведены основные генетические факторы, влияющие на распространение и образование определенного типа изменчивости. Предложенная типизация наглядно отображает многообразие разновидностей морфологических изменений угольных пластов и способствует системному накоплению и дальнейшему обобщению фактического и теоретического материала по изменчивости их морфологии, а также усовершенствованию методики морфологического анализа.

Ключевые слова: угольный пласт, типизация, классификация, морфология, морфоструктурные изменения, угленосная формация, расщепление, генетические факторы.