

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК

ВЕРГЕЛЬСЬКА НАТАЛІЯ ВІКТОРІВНА

УДК 553.94:552.578.1 (100+477)

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПЕРЕРВНО-НЕПЕРЕРВНОГО ФОРМУВАННЯ
ВУГІЛЬНО-ВУГЛЕВОДНЕВИХ ФОРМАЦІЙ**

Спеціальність 04.00.01 – «Загальна та регіональна геологія»

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора геологічних наук

Київ - 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у відділі геології вугільних родовищ Інституту геологічних наук НАН України

Науковий консультант:

Доктор геологічних наук, професор,
Євдощук Микола Іванович,
Інститут геологічних наук НАН України,
завідувач відділу геології вугільних родовищ

Офіційні опоненти:

Доктор геологічних наук,
старший науковий співробітник,
Верховцев Валентин Геннадійович
Державна установа «Інститут геохімії навколишнього
середовища НАН України», завідувач відділу спеціальної
металогенії

Доктор геологічних наук,
професор кафедри геології нафти і газу,
Огар Віктор Володимирович,
Київський національний університет імені Тараса
Шевченка, Навчально-науковий інститут «Інститут
геології» МОН України, професор кафедри геології нафти
і газу

Доктор геолого-мінералогічних наук, професор,
Лукінов Вячеслав Володимирович,
Державний вищий навчальний заклад «Національний
гірничий університет» МОН України, професор кафедри
геології та розвідки родовищ корисних копалин

Захист відбудеться « 7 » грудня 2016 р. о 10.00 годині на засіданні спеціалізованої
вченої ради Д 26.162.02 в Інституті геологічних наук НАН України за адресою:
Україна, 01601, м. Київ, вул. О. Гончара, 55-б.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту геологічних наук НАН
України (Україна, 01601, м. Київ, вул. О.Гончара, 55-б)

Автореферат розісланий « 3 » листопада 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат геологічних наук

Сокур Т.М.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасна економічна ситуація в Україні вимагає негайного вирішення проблеми максимального забезпечення країни власними ресурсами енергоносіїв. Успішне вирішення цієї проблеми можливе лише при своєчасному вирішенні низки проблемних питань. Серед яких першочергової уваги заслуговують нова оцінка і перегляд перспектив вугільно-вуглеводневих покладів, їх структури і речовинного складу з метою раціонального комплексного використання. У надрах освоєваних і перспективних вугільних басейнів зосереджена значна частина світових ресурсів вугілля, а також їх супутника – метану, масштаби ресурсів якого співрозмірні з ресурсами газу традиційних родовищ світу. У зв'язку з цим такі басейни слід розглядати як вуглегазові, а формації в яких вони зосереджені як вугільно-вуглеводневі. Дослідження умов формування вугільно-вуглеводневих формацій під впливом ендегенних флюїдів дозволяє вирішити низку питань загальної та регіональної геології: формаційні та постформаційні процеси формування вугільно-вуглеводневих ресурсів, геодинаміку вугільно-вуглеводневих родовищ, особливості перервно-неперервного процесу їх утворення у осадових товщах, розміщення, взаємозв'язок і закономірності вуглегазоутворення, як частини єдиного геолого-історичного процесу трансформації вуглегазовміщуючих порід та вугільної речовини в структурі торфонакопичення та прогнозувати оцінку вугільно-вуглеводневих ресурсів України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась у відповідності з напрямками держбюджетних науково-дослідних робіт відділу геології вугільних родовищ Інституту геологічних наук НАН України: «Геологія і умови формування вуглегазоносних басейнів (провінцій) України» 2004-2008 р. (0104U000272) «Етапи утворення вуглецевих формацій в геологічних структурах України та суміжних територій», 2009 - 2013 р. (0109U001078), дослідження за бюджетною темою «Геодинаміка вугленосних формацій» 2014 - 2018 рр. (0114U000548) розпочатої в 2014 р та договірних робіт міжвідомчих тем: «Визначення геологічних критеріїв перспективних площ і глибин для використання 3D сейсморозвідки з метою промислового видобування газу та дегазації вугільних пластів» 2012 р. (0112U005036), «Узагальнення геологічних і гірничо-геологічних матеріалів по зв'язках між глибинними розломами та тектонічними порушеннями у вуглепородному масиві Західного Донбасу» 2013 р. (0113U005141), «Визначення колекторських властивостей на різних гіпсометричних рівнях вуглепородних масивів Західного Донбасу» 2014 р. (0114U005327), «Розробка методики застосування приповерхневих структурно-термо-атмогеохімічних досліджень та визначення структурно-геоморфологічних ознак площ розвитку техногенних колекторів і екранів газу» 2011 р. (0111U007259), «Розробка методики визначення ступеня дегазації вуглепородного масиву відпрацьованих шахт та обґрунтування перспективних площ для постановки пошукових робіт» 2012 р. (0112U005035), «Обґрунтування у межах перспективних площ місць закладання параметричних і пошукових свердловин у

зв'язку з оцінкою їх прогновної метаноносності» 2013 р. (0113U001416), «Атмогеохімічні, геолого-геохімічні та термобаричні критерії обґрунтування метаноносності закритих та відпрацьованих просторів діючих шахт» 2014р. (0114U003465).

Мета і завдання досліджень. Необхідно з'ясувати геологічні умови та вплив перервно-неперервного процесу формування вугільно-вуглеводневих формацій, геодинаміку цих басейнів, їх парагенетичні зв'язки з тектоно-магматичними подіями, визначити можливості прогнозування та раціонального комплексного використання вугільно-вуглеводневих покладів.

Об'єктом дослідження є геологічні умови та геодинаміка вугільно-вуглеводневих формацій на основі аналізу структурно-тектонічних та текстурних особливостей, речовинного складу, вуглепетрографічних характеристик та газоносності вуглепородних масивів.

Предметом дослідження є вуглепородні масиви, як складова частина вугільно-вуглеводневих формацій.

Фактичний матеріал покладений в основу роботи. Матеріали, що покладені в основу роботи, одержані на діючих вуглевидобувних підприємствах України (Красноармійський вуглепромисловий район: ДП ВК «Краснолиманська», ДТЕК ш/у Білозівське шахта Піонер, ДТЕК ш/у Добропільське шахта Алмазна, ш/у Покровське та шахта Свято-Покровська; Донецько-Макіївський вуглепромисловий район: шахта ім. О.Ф. Засядька; Довжано-Ровеньківський вуглепромисловий район: шахта «Червоний Партизан»), вуглепрояви в межах Криму на родовищі «Бешуйські копії», торфових масивів Ірдинь-2, Галка та поблизу м. Прилуки протягом 2008 – 2016 років, особисто автором. Здобувачем під час польових робіт відібрано та вивчено понад 1000 проб різних типів вугілля та включень в ньому, торфу, вміщуючих їх порід та газовий склад вугілля, торфу, техногенних колекторів відпрацьованого простору діючих шахт, вивчено близько 10000 м шахтних виробок та 15000 м торфовищ. Вивчено понад 200 аншліфів вугілля в об'єднанні ДРГП «НАУКАГЕОЦЕНТР», понад 500 зразків вугілля, 100 – торфу, 450 – вміщуючих порід та понад 350 прозорих шліфів із колекції відділу геології вугільних родовищ ІГН НАН України. Проведено аналіз понад 600 газових проб.

Методи дослідження: При вирішенні теоретичних та практичних завдань використовувалися методи історичного структурно-тектонічного, літолого-фаціального, термобаричного, геохімічного уточнення геологічної будови вугільно-вуглеводневих формацій, виявлення та прогнозування газоносних ділянок вуглепородних масивів, зокрема:

- аналізу, узагальнення геологічної інформації по вугленосних (вуглегазоносних) відкладах України, геологічних карт і схем шахтних полів, первинної геологічної документації діючих шахт та відпрацьованого простору;
- виконання вуглепетрографічних досліджень торфів, бурого та кам'яного вугілля (з визначенням структурних і текстурних особливостей складових);
- лабораторні вуглехімічні (визначення елементного складу, технічних характеристик вугілля), спектральний та рентгеноскопичний методи;

- визначення газоносності вуглепородних масивів.

Наукова новизна одержаних результатів:

Вперше:

- встановлено взаємозв'язок перервно-неперервного процесу формування вугільно-вуглеводневих покладів та підтоку ендегенних флюїдів;
- встановлено парагенетичний зв'язок формування вугільних та вуглеводневих покладів;
- встановлено характер та закономірності зміни газоносності у вуглепородному масиві на основі показників залишкової газової складової;
- теоретично обґрунтовано моделі формування вугільно-вуглеводневих покладів фанерозою;
- визначені геологічні критерії прогнозування колекторів з різною газонасиченістю у відпрацьованому вуглепородному масиві діючих шахт.

Уточнено:

- поняття «вугільна формація», «вугільно-вуглеводнева формація» та «вуглецева формація» «вуглецево-вуглеводнева формація»;
- у порушеному вуглепородному масиві підтік газу відбувається до встановлення стаціонарного стану.

Набули подальшого розвитку:

- сучасні погляди на формування вугільно-вуглеводневих формацій на різних етапах геологічного розвитку.

Наукове значення одержаних результатів.

Наукова цінність виконаних досліджень полягає в подальшому розвитку теоретичних основ для встановлення геологічних умов утворення і розміщення газонасичених ділянок вуглепородних масивів та закономірностей впливу ендегенних флюїдів на перервно-неперервний процес формування вугільно-вуглеводневих формацій:

- 1) в практику наукових досліджень введено нове поняття вугільно-вуглеводневої формації;
- 2) розроблено нові методики та методи досліджень вугільних та вугільно-вуглеводневих формацій;
- 3) розроблено нові теоретичні основи формаційного аналізу вугільно-вуглеводневих осадових формацій.

Результати роботи обґрунтовані науково-практичними дослідженнями, націленими на вирішення проблеми збільшення приросту запасів і освоєння ресурсів метану вугільних родовищ України. На фактичному геолого-геохімічному матеріалі показників газового стану, результатів лабораторних даних та комплексу петрографічних методів, за участю автора виконано теоретичне обґрунтування та прогнозування небезпечних на раптові непередбачувані викиди вугільно-вуглеводневої суміші у шахтах, а також ресурсної бази газу у вуглепородних масивах. Застосування нових принципів, методичних підходів і розробленої системи критеріїв для прогнозування та оцінки вугільно-вуглеводневих комплексів дозволяє визначити геолого-технологічні та геолого-екологічні умови промислового видобутку газу-метану у вугільних

басейнах України, а також зменшити ризики непередбачуваних викидів вугільно-вуглеводневої суміші у діючих шахтах.

Практичне значення одержаних результатів полягає у встановленні геологічних критеріїв для визначення різних за газонасиченістю зон у відпрацьованому вуглепородному масиві діючих шахт та підвищенні якості геолого-технологічного та геолого-екологічного прогнозу при проведенні геологорозвідувальних робіт і розробці вугільних та вуглеводневих покладів вуглепородних масивів.

Результати розробок дисертанта відображені у науково-технічних розробках та запатентовані.

Особистий внесок здобувача. Під час польових робіт відібрано зразки торфів та вугілля різної стадії вуглефікації у межах Дніпробасу, Донбасу, Криму. Вуглепетрографічними, літологічними, вуглехімічними методами поглиблено вивчено їх властивості. Всі результати отримані особисто автором чи за його участю. За фондовими та опублікованими матеріалами автором виконані картографічні побудови щодо поширення вугілля на території України та світу, визначення палеогеографічних умов періоду торфонакопичення та літогенезу.

Всі положення, що захищаються та результати і висновки, що викладені у роботі, отримані і обґрунтовані автором на матеріалах, власноручно зібраних, систематизованих й комплексно проінтерпретованих. У колективних публікаціях внесок дисертанта з співавторами носив рівноправний характер.

Здобувач самостійно сформулювала поставлену проблему та визначила і обґрунтувала:

- геолого-геохімічні закономірності газонасиченості вуглепородних масивів;
- еволюцію ідей генезису вугільно-вуглеводневих формацій;
- характеристики колекторів та режими їх роботи у вуглепородних масивах і у відпрацьованому просторі діючих шахт;
- принципи, методичні підходи і систему критеріїв, які визначають умови формування та збереження вугільно-вуглеводневих формацій;
- основну частину теорії і практики прогнозування раптових газодинамічних подій у вугільно-вуглеводневих покладах за геолого-геохімічними ознаками.

Апробація роботи. Основні результати проведених досліджень апробовано на міжнародних та державних науково-практичних конференціях: XXXIII та XXXIV науковий симпозіум «Геологія формування вугленосних відкладів» (Польща, Краків 2010, 2011), 8-ма Уральська літологічна нарада (Росія, м. Єкатеринбург, 2010), 8-му Європейську вугільну конференцію (Німеччина, 2010), II Міжнародна наукова конференція «Геологічна наука і освіта на початку XXI століття» Донецький національний технічний університет, до 80-річчя кафедри геологи та 60-річчя кафедри корисних копалин і екологічної геології. (м. Донецьк, 2011р.), X та XI Міжнародна конференція «Азово-Чорноморський полігон вивчення геодинаміки і флюїдодинаміки формування покладів нафти та газу» (м. Ялта, 2012р., 2013р.), Міжнародна конференція «Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій», (м. Київ, 2012р.), IV International scientific and technical conference "Geology and hydrocarbon potential of

the Balkan-Black Sea region" (Bulgaria, Varna, 2013), 9th Czech and Polish conference GEOLOGY OF COAL BASINS in Ostrava (Чехія, Острава, 2013), VII Всероссийского литологического совещания (Россия, Новосибирск, 2013 г.), III Донецька Міжнародна науково-практична конференція: «Оцінка, видобуток та використання нетрадиційних видів газу: залучення інвестицій», (м. Донецьк, 2013 р.), IV Міжнародна науково-технічна конференція «Гірнична геологія, геомеханіка і маркшейдерія» (УкрНДМІ, Донецьк, 2013 р.), Национална конференция с международно участие „ГЕОНАУКИ 2013“ БЪЛГАРСКО ГЕОЛОГИЧЕСКО ДРУЖЕСТВО, (Болгария, София, 2013 р.), Міжнародний геологічний форум «Актуальні проблеми та перспективи розвитку геології: наука і виробництво» м. Одеса, 7-13 вересня 2014 р., Матеріали VIII наукових читань ім. академіка Є. Лазаренка, Львів – Чінадієве, 11 – 14 вересня 2014 р. – Мінералогія: сьогодення і майбуття – Львів, 2014, XX CBGA Congress, Tirana, Albania, 24-26 September 2014, «Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій» Київ. 2014., I та II наукова конференція, 5-6 листопада 2014 р. «Проблеми гідрогеології на сучасному етапі» м. Харків, XII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле» 08 – 10 апреля 2015 г., Москва; AAPG Europe Region «Petroleum Systems of Alpine-Mediterranean Fold Belts and Basins» 19-20 May, 2016 Bucharest, Romania.

Публікації. Результати дисертації викладені в 60 наукових роботах (з них 27 без співавторів), серед них: 20 статей у наукових фахових виданнях України, в тому числі 6 з яких входить до переліку міжнародної науково-метричної бази, та 6 додаткових, що відображають зміст дисертації; 30 праці у матеріалах міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій; 2 патенти України та 2 авторських свідоцтва на наукові твори.

Об'єм та структура роботи. Дисертація який складається із вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел.

Обсяг дисертації 393 сторінки, у тому числі 365 сторінок основного тексту, 60 ілюстрацій, 10 таблиць та списку використаних джерел із 267 найменувань.

Дисертант висловлює щирю вдячність науковому консультанту доктору геологічних наук, професору М. І. Євдошуку за допомогу, конструктивні зауваження, цінні поради, що сприяли успішному виконанню роботи.

В період виконання дисертації автор отримала доброзичливу допомогу в обговоренні та конкретних порадах від А. Я. Радзівілла, І. І. Дем'яненка, В. В. Юдіна, С. М. Єсиповича, Л. І. Пімоненко, А. В. Безручка, О. А. Кички, О. А. Панової, О. А. Шевчук, Н. В. Сірої за що їм дуже вдячна.

Автор щиро вдячний за цінні рекомендації, критичні зауваження та консультації співробітникам відділу геології вугільних родовищ ІГН НАН України.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ I «СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПЕРЕРВНО-НЕПЕРЕРВНОГО ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ВУГІЛЬНО-ВУГЛЕВОДНЕВИХ ПОКЛАДІВ»

У розділі розглянуто попереднє вивчення вугільно-вуглеводневих басейнів світу та України, яке розпочато з моменту їх розробки. За час розробки вугільних та вуглегазових покладів розроблені та застосовані методи та методики прогнозування стійкості виробок, діагенезу – катагенезу – метаморфізму вугілля, газоносності вугілля та вміщуючих порід, впливу тектонічних порушень на вуглепородні масиви, обводнення виробок та багато іншого. За більш чим сторічний період розробки родовищ накопичено дуже великий об'єм вихідної інформації за різними напрямками вивчення та дослідження. Такий об'єм матеріалу доцільно використовувати при узагальнюючих дослідженнях, з одного боку, але дані отримані в різний час, різними приладами і за різними методика та нерівномірно поширені на площах різних басейнів не дає можливості порівнювати із отриманими даними.

Розробка нових і удосконалення старих методів і прогнозу гірничо-геологічних умов в масиві повинно базуватися на визначенні генетичних закономірностей розподілу параметрів досліджуваних чинників, вивченні, виборі і обґрунтуванні теоретичної моделі їх природи. Модель має бути основою, з якою узгоджуються всі отримані дані, як на стадії розвідки, так і в процесі відпрацювання. Утворення і розвиток геологічних структур, а, отже, і регіональних закономірностей розподілу дислокованості, газоносності і напруженого стану, відбувається під дією зовнішніх і внутрішніх сил і процесів, характер і напрями, яких визначаються геодинамікою регіону. В наш час запропоновано цілий ряд геодинамічних моделей утворення і розвитку вугільно-вуглеводневих басейнів, оснований на різних теоріях. Кожна модель характеризується своїми особливостями формування геологічних умов. Відповідність закономірностей розподілу визначених геологічних чинників теоретичним свідчитиме про правильність вибраної моделі.

Геологічні моделей вугільно-вуглеводневих басейнів України. Нині існує цілий ряд гіпотез, якими намагаються пояснити утворення і розвиток тектонічних структур, посилення або послаблення процесів тектогенезу, вулканізм, особливості осадконакопичення, дислокованості тощо. Найбільше вживаними (поширеними) є: тектоніка літосферних плит, ротаційна, розширення Землі, контракційна. Практично усі вони застосовувалися для обґрунтування моделей формування Донецького басейну та Прип'ятсько-Дніпровсько-Донецької мегаструктури, іноді протилежні: Д. Каріг і Маккензі, О. К. Михалів, В. Ф. Ткаченко, В. Я. Пьянковим, К. О. Соборновим і М. Л. Хацкелем, Р. Френдом, М. С. Шатський, Є. Є. Мілановський, К. Берком і Дж. Дьюї, М. В. Чирвінська, В. Б. Сологуб, В. Є. Хаїн, Х. Томчік та ін.

Природа і закономірності формування газоносності та механізми інверсії й їх вплив на газоносність масиву висвітлено в працях: І. О. Майдановича і А. Я.

Радзивілла, Р. І. Валесєва, А. М. Нікішина, В. К. Гавриша, Л. Я. Кратенко, В. О. Корчемагіна, О. К. Михалева і М. І. Бородуліна, О. Ю. Лукін, В. В. Лукінова, Л. І. Пімоненко, Х. Ф. Джамалової, О. О. Скочинського, Н. Є. Волошина, О. В. Долицького, І. І. Чебаненка, В. Ф. Приходченко, В. С. Токовенко, О. А. Кущем і А. А. Бабичем, М. М. Максимовим і М. В. Усковим, А. М. Брижанєва, Г. Д. Лідіна та О. І. Кравцова, Г. А. Конькова, Ю. М. Нагорного і В. М. Нагорного.

Велике значення для дослідження тектоніки *вугільно-вуглеводневих басейнів України* мали роботи: В. С. Попова, П. І. Степанов, М. І. Погребнов, А. Я. Радзивілла, В. В. Лукінова, Л. І. Пімоненко.

В напрямку дослідження *перетворень органічної речовини* основною є біогенна теорія. Проведені дослідження є базою для подальших досліджень розпочатих: М. В. Чирвінською, І. Е. Вальц, Р. Техмюлер, А. А. Міхеліс, І. Н. Дроздовою, А. В. Івановою, О. М. Ігнатченком та Л. Б. Зайцевою.

Еволюція концепцій генезису вугільно-вуглеводневих формацій висвітлена фундаментальна проблема природного походження вуглеводнів та їх похідних. Серед актуальних проблем вуглегазової та нафтогазової геології характерною ознакою сьогоденного стану геологічної науки є творчий процес перегляду існуючих теоретичних основ походження вугільних, вуглеводневих і вуглецевих формацій, серед яких запропоновано неорганічні, органічні, змішані, атмосферні і космічні гіпотези.

Для розробки актуальної теорії походження вугільно-вуглеводневих формацій, слід розробити концепцію, яка б могла пояснити походження твердих, рідких, газоподібних каустобіолітів та їх зв'язок із металогенією регіону та каустобіолітів.

Розділ II «МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ»

У розділі висвітлені методологічні та методичні прийоми визначені метою та завданнями дисертаційної роботи. Для визначення ролі геодинамічних та тектономагматичних подій у формуванні та розміщенні вугільно-вуглеводневих формацій у світі найбільш інформативним і результативним є структурно-геоморфологічний (і палеоструктурно-палеогеоморфологічний) методи дослідження.

Поширення вугільно-вуглеводневих формацій у межах України, досліджувалися автором у польових умовах та за даними фондових і опублікованих матеріалів, шляхом співставлення та кореляції розрізів, пошуків на їх основі закономірностей змін морфології тіл, їх кількості та ритміки пластів.

На основі фондових та опублікованих матеріалів, автором, побудовані карти-схеми розповсюдження вугільних покладів світу в епохи їх накопичення, оглядові карти-схеми поширення вугільних та нафтогазових покладів світу та на території України.

Речовинний склад вивчався на основі петрографічних досліджень. Мікропетрографічний склад вивчався у тонких прозорих шліфах під тринокуляром Motis-31, у прохідному світлі. Під час вивчення мікропетрографічного складу виконано ряд світлин, що відображають будову вугілля, мікрокомпоненти та мінеральні включення. За методом актуалізму,

проведено співставлення рослинних компонентів на різних стадіях перетворення, які підтверджені даними відбивною здатністю вітриніту.

Визначення газоносності вуглепородних масивів проведено згідно розроблених та запатентованих авторських методик «Спосіб визначення залишкової газової складової вуглепородного масиву Донбасу» Патент № 79554 від 25.04.2013 та «Спосіб визначення зон скупчення газу у відпрацьованому просторі діючих шахт» Патент № 99540 від 10.06.2015.

Для визначення специфічних ознак вугільно-вуглеводневих формацій використані спектральний аналіз для вугільних зразків різних стадій вуглефікації вугленосних басейнів та газовий склад за хроматографічними дослідженнями.

Комплекс використаних лабораторних досліджень дає додатковий матеріал стосовно геологічних умов утворення вугільно-вуглеводневих формацій.

Розділ III «ГЕОДИНАМІКА ВУГІЛЬНО-ВУГЛЕВОДНЕВИХ ФОРМАЦІЙ»

Основні уявлення про вугільні (вугільно-вуглеводневі) формації

У розділі викладені Вивчення осадових формацій, що містять як обов'язковий компонент вугільну масу, наводить на думку про правомірність існування поряд з терміном «вугленосна формація» також і термінів «вуглецева формація» та «вугільно-вуглеводнева формація» для визначення характеру вуглегазонасиченості геологічних утворень, що виникають в період розвитку іноді дуже великих відокремлених регіонів, в межах яких провідні чинники, що визначають особливості седиментації – тектонічний режим, фізико-географічна обстановка - перешкоджають накопиченню торф'яних (вугільних) покладів, а скупчення рослинної маси руйнуються, і органічна речовина захоронюється в товщі мінеральних порід в диспергованому вигляді. Термін «вуглецева формація» найбільш доцільно застосовувати до периферичних зон поширення вугленосних формацій, оскільки для характеристики площ, які П. І. Степанов називав «поясом завмирання», так як саме до периферії власне вугленосна формація збіднюється концентрованою вугільною масою (пластами вугілля) і латерально змінюється осадовими утвореннями з дисперсною органікою – вуглецевих формацією. У випадку значного збагачення газами вуглепородних масивів доцільно вживати термін «вугільно-вуглеводнева формація». Більшість вугільних басейнів мають значні запаси природного газу, які нерівномірно поширюються у вугленосній товщі та мають різний генезис. Незважаючи на це майже всі, особливо промислові, вугільні поклади з вміщувачими їх породами доцільно розглядати як вугільно-вуглеводневі формації, оскільки нижче поверхні метанової зони одними із головних є показники вуглеводневих газів.

Звернемо увагу, на пояси вуглеутворення. Доречно уточнити це поняття, оскільки в статтях і монографіях, опублікованих після робіт П.І. Степанова, належної уваги глобальній зональності розміщення вугільних формацій не приділяється, а значить, не використовується цінний інформаційний матеріал для загальної прогностичної оцінки вугленосності та вуглегазонасності, зміни типів вугілля, а також нафтогазонасності.

Накопичення рослинної і мінеральної маси торфовищ – майбутніх покладів вугілля – протікає в екваторіальній, субтропічній і суббореальній частинах поясів

вуглеутворення в дуже неоднакових геохімічних ситуаціях, що визначаються типом вивітрювання, ґрунтоутворення, особливостями фізіології рослин, домінуючих в торфоутворюючій формації конкретної геологічної епохи. Створюються різні середовища накопичення рослинної маси і її первинних трансформацій (кисла, нейтральна, лужна, окислювальна, відновлювальна) із різним ступенем біогенної і абіогенної міграції таких елементів, як водень, вуглець, гелій, азот, кальцій, магній, алюміній, кремній, залізо, сірка.

У дисертаційному дослідженні *«вугільно-вуглеводневі формації»* - це вугленосні формації із сумарним вмістом вуглеводневих газів не менше 10% у газовій суміші, які переважно, розташовані нижче рівня поверхні метанових газів.

«Вугільні формації» – поліфаціальні, ритмічно побудовані товщі парагенетично пов'язаних між собою комплексів вугільних пластів та вміщуючих порід, що утворюються в результаті взаємодії сприятливих для вуглеутворення факторів.

«Вуглегазові формації» – це вугленосні формації у газовій складовій яких переважають не вуглеводневі гази, наприклад азот понад 75 – 90% і більше, а вуглеводневих газів менше 10%.

«Вуглецеві формації» – це периферичні зони поширення вугленосних, оскільки до периферії (іноді вгору чи вниз за розрізом) формація збіднюється концентрованою органомасою і змінюється осадовими утвореннями з дисперсною органікою.

«Вуглецево-вуглеводневі формації» – вуглецеві формації, збагачені вуглеводневими газами понад 15 – 20% з хорошими колекторськими властивостями.

Геодинамічні аспекти вугільно-вуглеводневих формацій

Вчення про вугленосні формації та їх зв'язок з геосинклінальною теорією вже порушує взаємини з іншими розділами геології, які швидко модернізуються, та гальмує подальший розвиток теорії вуглегазоутворення як частини єдиного процесу еволюції фанерозойської літосфери. Промислове значення вугільно-вуглеводневих формацій, з якими пов'язані ресурси природного енергоносія, а також комплекс супутніх вугіллю металевих і нерудних корисних копалин, вимагає якнайшвидшого залучення результатів геодинамічного аналізу до вирішення практичних завдань вугільної геології. Відсутність спеціальних досліджень з типології вугленосних (вугле-газоносних) комплексів, накопичених і перетворених в різних геодинамічних ситуаціях, ускладнює їх застосування для цілей регіональних палеогеодинамічних реконструкцій.

Необхідно розробити відповідну класифікаційно-діагностичну систему, що дозволяє включити вугільно-вуглеводневі формації в загальну систему різних геологічних об'єктів, які описуються єдиними законами розвитку літосфери. Це зумовлює необхідність досліджень проблем загальнотеоретичного та позарегіонального плану вугільно-вуглеводневих формацій.

Зміна в часі геодинамічної обстановки викликається зміною позиції осадового басейну і може розглядатися як процес, що має обмежене число можливих реалізацій геодинамічних ситуацій. Такий підхід дозволяє розглядати

розвиток вуглегазоносного басейну як дискретний перехід з однієї геодинамічної обстановки в іншу з послідовним набуттям нових і втратою частини попередніх властивостей структури і речовини. Найважливіші властивості вугільно-вуглеводневих формацій закладаються на стадії седиментації і головне значення в усіх реконструктивно-генетичних, типологічних і прогнозних побудовах має геодинамічний тип вугільно-вуглеводневого осадового басейну.

Фактографічною базою геодинамічного аналізу вугільно-вуглеводневих формацій стають не тільки вони самі, а й їх вміщуючий структурно-формаційний одновіковий ансамбль. Методами регіональних палеогеодинамічних реконструкцій відновлюються синхронні латеральні ряди, які відповідають попереднім геодинамічним ситуаціям. Ландшафтно-палеогеографічна, тектонічна, а багато в чому і кліматична складові загальних умов вуглегазоутворення виступають тут як складова геодинамічної обстановки. Тому, на думку О. С. Тараканова (1992), тектоно-генетичний принцип в геодинамічних класифікаційно-діагностичних системах реалізується з більшою повнотою у порівнянні з геосинклінальним.

Найважливішим прийомом регіонального геодинамічного аналізу є палеогеодинамічні реконструкції, націлені на розпізнання серед древніх геологічних утворень аналогів сучасних геодинамічних ситуацій. Для цієї мети вивчаються породно-структурні комплекси – індикатори, склад і просторово-вікові співвідношення яких можуть бути розшифровані за допомогою мобільних тектонічних моделей. Зміни в параметрах геодинамічного процесу в одному із сегментів плит літосфери викликають адекватну і передбачувану реакцію її частин, суміжних плит і позначаються на поведінці всього їх ансамблю. Взаємозалежна поведінка плит визначає закономірну картину просторового розташування синхронних типових геодинамічних умов і, відповідно, склад, будову і взаємну орієнтацію латеральних рядів які формувалися в одновікових геологічних комплексах, де вугільно-вуглеводневі формації займали чітко визначене положення. Розшифровуючи будову і геодинамічну природу латеральних структурно-формаційних рядів, розвинених на досліджуваній території, можна визначити геодинамічні обстановки формування кожного вугільного басейну або його окремої частини в кожен період часу та його постформаційні зміни.

Визначення позиції досліджуваного об'єкта в геодинамічній моделі структури вищого порядку вугільно-вуглеводневого басейну в моделі складчастої області, дозволяє робити досить достовірний прогноз його ймовірних характеристик. Якщо є відповідна класифікаційно-діагностична система таких об'єктів.

Відповідно до положень органічної теорії вуглеутворення, вугільні пласти змінені в надрах – це викопні палеоторф'яники, виникнення, розвиток, руйнування і поховання яких в осадових басейнах, контролювалося факторами зовнішнього середовища, і перш за все, відбувалося за законами, властивими високоорганізованій живій матерії у взаємодії з глибинними процесами, в тому числі, з флюїдними еманаціями.

Геодинамічні обстановки, за аналогією з сучасними структурно-тектонічними новоутвореннями, виникають в земній корі в результаті її реакції на характер глибинного теплоперенесення в різних зонах внутрішнього простору материків. При розгляді геодинамічних обстановок формування вуглегазоносних осадових басейнів, ми досліджували режими розвитку континентальних частин літосферних плит.

Особливість розвитку тектоно-аккумулятивних структур зумовила різноманітність вугільно-вуглеводневих формацій і закономірностей їх просторово-вікового розподілу в земній корі. Як і сучасні, геодинамічні обстановки попередніх епох відрізнялись специфікою структуроутворюючих, магматичних і метаморфічних процесів, відбиваючись в рельєфі місцевості, створювали особливий вигляд ландшафтно-фаціальних умов седиментації. Первинна геодинамічна обстановка фіксувалася в сингенетичних, а наступні - в епігенетичних ознаках вугільно-вуглеводневих формацій, сучасний характер яких сформувався в результаті дискретної зміни геодинамічних обстановок вуглеутворення.

Взаємозв'язок тектоно-магматичних подій з формуванням вугільно-вуглеводневих формацій

Тектоно-магматичні процеси формують новий баланс речовини на поверхні Землі, зокрема в зоні седиментогенезу, в тому числі й органогенного осаконакопичення. Геологічна історія формування та переформатування вугільно-вуглеводневих формацій відрізняється різноманітністю складних природних процесів, які пов'язані з тривалими періодами розвитку Землі. Вивчення вугільних та вуглеводневих формацій, як утворень які пов'язані з епохами тектоно-магматичних подій, та їх приуроченість до глибинних розломів дозволяє з'ясувати закономірності в циклічності наступних геологічних процесів накопичення органогенної речовини в осадовому чохлах. Найбільш важливі геологічні зв'язки процесів органогенного седименто- і літогенезу пов'язані з процесами тектоно-магматичних подій визначаються на окремих ділянках (вугільних та 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 й дозволяє розглядати їх як вугільно-вуглеводневі формації.

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

В археї, протерозої та рифеї на всіх існуючих в той час щитах та платформах континентів відбувалися процеси формування вугільно-вуглеводневих формацій, що відповідали періоду архейської (лаврентіївської) та байкальської (галицької) складчастостей. Процеси вуглеутворення супроводжувалися вулканічною діяльністю. Осадкові 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 зустрічається в архейський та протерозойських кристалічних сланцях.

В кембрії, ордовіку, силурі і девоні в Європі, Азії і на інших континентах процеси вуглеутворення і накопичення сланців відбувалися в аналогічних умовах до докембрію, в період каледонської складчастості. Тобто вугільні та вуглеводневі формації розташовувалися в зонах розвитку глибинних розломів і основну роль у їх формуванні відігравали ендегенні вуглеводні (Рис. 1).

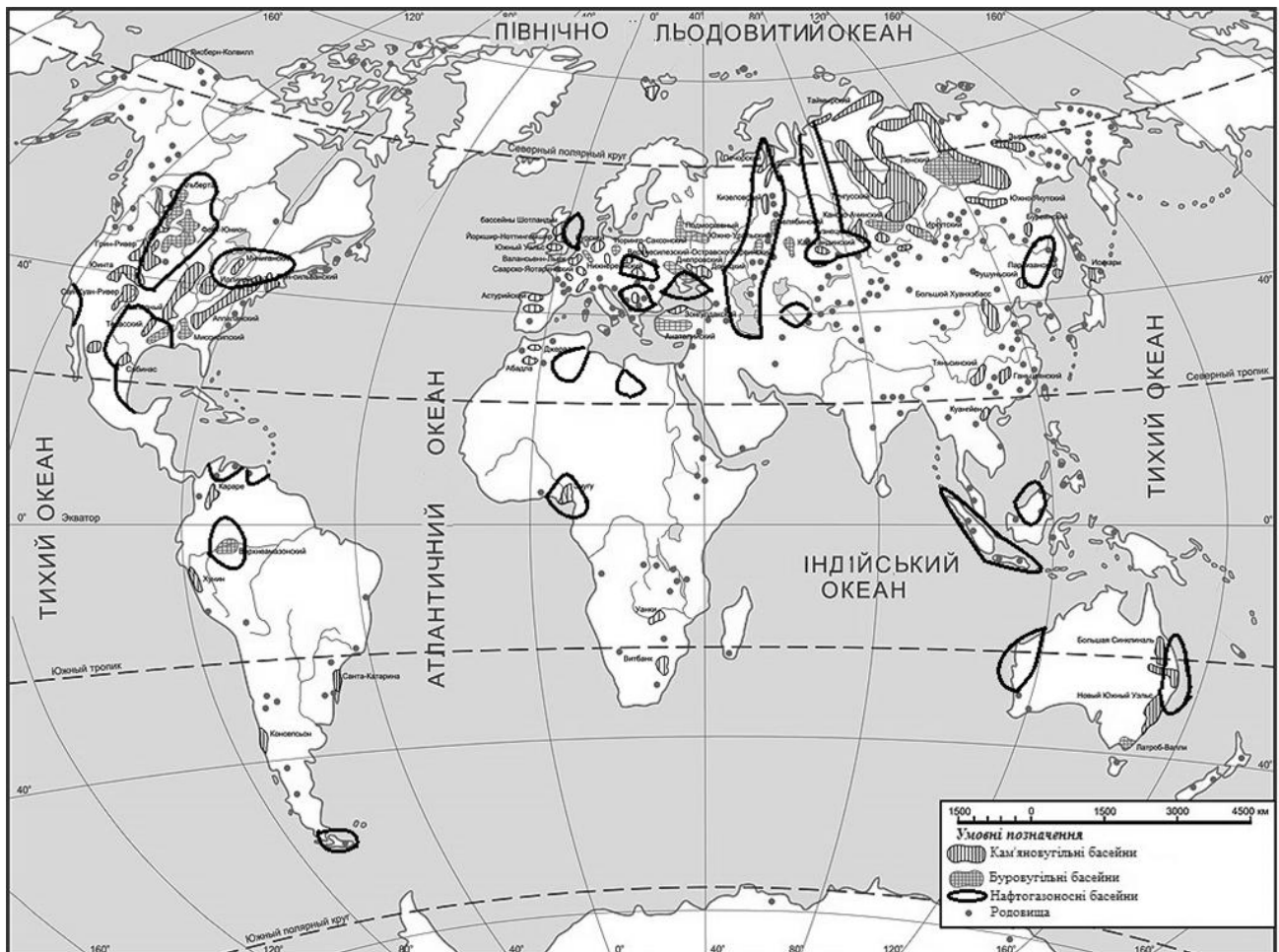


Рис. 1 Розташування найбільших вугільних та нафтогазових басейнів на планеті

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

Верхньопалеозойське вуглеутворення пов'язано з герцинським (варисційським) етапом тектоно-магматичних подій. Карбонове вуглеутворення представлене трьома відділами: нижньо- середньо- і верхньокарбоновим вуглеутворенням, а пермське – не має суттєвого значення і переважно представлене незначними басейнами і родовищами.

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 пов'язане із орогенічними рухами 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 співпадала з нижньокарбоновими вугленосними відкладами. Слід зазначити, відсутність єдиної точки зору у попередніх дослідників на питання палеогеографічних і геотектонічних умов карбонового періоду в зонах альпійської складчастості у вугільних басейнах світу.

Пермське вуглеутворення є періодом інтенсивного накопичення вугільних покладів в Азії, Південній Африці та Австралії. На території Європи пермський період за геотектонічними та палеогеографічними умовами був не сприятливим для вуглеутворення.

Мезозойське вуглеутворення для більшості континентів характеризується зміщенням вугленосних формацій із геосинкліналей на платформи і переходом від орогенних до епіорогенних умов формування. Переважна більшість максимального вуглеутворення мезозойського періоду пов'язана з крупними депресіями древніх платформ. В зонах присутності попередньої герцинської складчастості, вугленосність пов'язана з локальними, відносно невеликими грабеноподібними депресіями.

Кайнозойське вуглеутворення характеризується активізацією процесів торфонакопичення на всій Земній кулі. Виділяються чотири основні етапи вугленакопичення: нижньопалеогеновий (палеоген-середній еоцен), верхньопалеогеновий (верхній еоцен-олігоцен), міоценовий і пліоценовий, які пов'язані з альпійською складчастістю.

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.

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 поклади, ймовірно, мігрували вгору за розрізом чи залишились у вигляді вугільно-вуглецевих формацій. В той же час нафтогазові поклади створюють багатопластові родовища.

Парагенезис тектоно-магматичних подій та вугільно-вуглеводневих формацій визначаються співпадінням часу процесів вуглеутворення з часом

тектоно-магматичних фаз, а формування в більш молодих осадових відкладах при наявності пасток або екрануючих горизонтів – вуглеводневих формацій.

Отже, асоціації нафтогазоутворення, торфонакопичення та вуглеутворення також 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.

Розділ IV «ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ РЕЧОВИННОГО СКЛАДУ ВУГІЛЬНО-ВУГЛЕВОДНЕВИХ ФОРМАЦІЙ»

Напрями перетворення органічної речовини

Найбільш дослідженим є процес утворення різних типів вугільних, сланцевих, бітумів, нафтових та газових покладів. Основним напрямом, нашого дослідження, є перетворення рослинності у різновиди каустобіолітів.

Метою дослідження є визначення впливу підтоку глибинних флюїдних на перетворення органічної речовини та формування каустобіолітів у різних геологічних структурах. Глибинний флюїдний підтік останнім часом розглядається як один із основних процесів міграції та формування нафтогазових родовищ, метану-вугільних родовищ та зруденінь у осадовому чохлаї Землі та його прояви на щитах.

Для всіх періодів торфо-вугленакопичення визначені рослинні фрагменти не тільки вуглефіковані, а й карбонізовані та піритизовані. Піритизовані рослинні фрагменти вирізняються у вигляді листових пластин та псевдоморфоз частинами рослинних фрагментів. Зазвичай, піритизовані фрагменти знаходяться у підшві вугільного пласта, утворені в результаті вторинних або накладених процесів на вже сформовані відклади вугільно-вуглеводневих формацій. Також у підшві вугільних пластів визначені піритизовані мушлі, повністю чи частково збережені.

Карбонізована (скам'яніла) деревина у різні періоди вуглеутворення представлена різними видами.

За результатами дослідження встановлено, що під час перетворення та накопичення органічної речовини функціонує активна система окислення, гуміфікації, початку геліфікації та сорбування газів: рівень води – торфовище – газ.

Через різну поведінку окремих петрографічних компонентів при вуглефікації порівняльне вивчення ступеня метаморфізму проводиться тільки по вітринітах або за їх концентрацією. Не виключено збільшення вуглецю при переході із торфу у буре вугілля і в наступних стадіях за рахунок метасоматозу, що дає можливість пояснити відсутність гумінових кислот на кам'яновугільній стадії та тривалість процесу переходу в наступні стадії.

Не виключено, що механохімічному активуванню при взаємодії вуглеводнево-водневого газового потоку з твердою органікою, в першу чергу, будуть піддаватися гомологи метану, а сам процес взаємодії повинен мати зворотній характер, тобто збільшення концентрації вуглеводнів і водню в газовій фазі вище рівноважної призведе до гідрування органіки – тобто бітумо- і нафтоутворення, а при зниженні нижче рівноважної – до вуглефікації органіки

(природно, якщо джерела ініціювання залишаються незмінними). Аналогічна картина повинна бути і з розсіяною органічною речовиною, перетворення якої в бітумінозний стан здійснюється, в першу чергу, за рахунок біоокислення метану, в тому числі й привнесеного, воднем (А. Бондарь, 2004).

Вугілля, для яких похідним матеріалом, переважно, є похована органіка, можуть утворюватися і зберігатися тривалий час тільки за певних умов, а саме, коли інтенсивність вуглеводневу-водневого газового підтоку не перевищує необхідної величини, при якій вугілля перетворюється в нафту за порівняно невеликий час. В історії Землі такі умови створювалися, починаючи з девону, в осадових товщах якого виявлені (до теперішнього часу) найбільш древні родовища вугілля.

Трансформація груп мікрокомпонентів на різних стадіях вуглефікації

Починаючи із торфів є можливість визначити стан покривних тканин, які у бурому та кам'яному вугіллі представлені у групі лейптиніту, механічне або біохімічне подрібнення рослинного матеріалу що представлене телінітом та колінітом групи гумініту-вітриніту. У досліджених торфах не можливо провести порівняння із групою інертиніту, оскільки лише незначні фрагменти торфу окислені, хоча у торфах можна спостерігати склероції грибів характерні для наступних стадій вуглефікації.

Мікроскопічні компоненти вугілля не мають кристалічної будови, розрізняються за хімічним складом і фізичними властивостями. У вугіллі виявлені перетворені частинки рослинного і тваринного походження (наприклад, водорості, пилок, спори, кутикули, смоляні тільця), які отримали назву формених елементів. Інші речовини, які зазнали більш глибокі зміни не можуть бути віднесені до будь-якого конкретного вихідного матеріалу, називають основною масою, яка в тонких шліфах розділяється на прозору та непрозору.

Утворення вітриніту протягом торф'яної та буровугільної стадій пов'язано з двома найбільш важливими процесами – гуміфікації та геліфікації.

Геліфікація, наступна за процесом гуміфікації стадія, характеризується наявністю умов для утворення вітриніту на стадії блискучого (суббітумінозного, марки ЗБ) бурого вугілля. При геліфікації, швидше за все, переважають реакції фізико-колоїдної природи (Е. Штах, 1978) чи гідрування органічної складової (А. Бондар, Ю. Томчук, 2002). В процесі вуглефікації хімічні та оптичні властивості вітриніту змінюються більш одноманітно у порівнянні з іншими групами мікрокомпонентів. Саме тому вітриніт обраний для визначень ступеню метаморфізму вугілля. Трансформація вітриніту кам'яного (бітумінозного) вугілля характеризується чотирма стрибками вуглефікації, які визначаються зміною хімічних і оптичних властивостей.

В процесі торфоутворення та діагенезу бурого вугілля аж до стадії твердого бурого (суббітумінозного) вугілля попередники лейптиніту на відміну від попередників вітриніту досить стійкі. Вони не піддаються гуміфікації та геліфікації. На межі буре (суббітумінозне) і кам'яне (бітумінозне) вугілля починаються процеси зміни ліпоїдних компонентів – перший стрибок вуглефікації. У стадію коксівного вугілля лейптиніт набуває оптичні й хімічні

властивості вітриніту і, починаючи з цієї стадії, їх розрізнити майже не можливо. У антрацитову стадію багато колишніх лейптинітів характеризуються більш високою відбивною здатністю, ніж вітриніти.

Більшість інертинітів у процесі вуглефікації зазнають незначних змін, так як вони вже «попередньо вуглефіковані». В ході вуглефікації інертиніт втрачає решту кисню і водню й збагачується вуглецем. Відповідно до цього відбувається збільшення, хоча і незначне, їх вихідної відбивної здатності. До антрацитової стадії відбивна здатність інертинітів залишається вище, ніж у вітриніту, але в метаантрацитову стадію спостерігається зворотнє явище – максимальна відбивна здатність вітриніту вища, ніж у інертинітів.

Мінерально-елементні асоціації вуглепородних масивів

У вугіллі, крім чисто органічних речовин, завжди містять ту чи іншу кількість неорганічних компонентів. Відповідно до їх походження неорганічні компоненти поділяються на три групи: а) неорганічні речовини первинних рослин; б) неорганічні-органічні комплекси і мінерали, утворені на першій стадії процесу вуглефікації або привнесені водою й вітром у вугільні родовища під час їх формування; в) мінерали, які відклалися на другій стадії процесу вуглефікації, після консолідації вугілля, за рахунок руху висхідних або низхідних розчинів тріщинами, розривами, пустотами або за рахунок перетворення первинних мінералів.

Надзвичайно важко віднести до однієї з цих трьох груп елементи, виявлені хімічними аналізами, а також мінеральними, виявленими при мікроскопічних дослідженнях із застосуванням рентгеноскопії або інфрачервоної спектроскопії. З цієї причини, зазвичай, не роблять ніякої різниці між рослинною «золою» та мікроелементами, хоча зовсім немає впевненості в тому, що останні завжди утворювалися при розкладанні рослинного матеріалу. Цілком можливо, що мікроелементи зобов'язані своїм походженням мінералам, утвореним протягом двох стадій процесу вуглефікації. І навпаки, деякі рослини можуть містити кварц, який легко сплутати з зернами кварцу, занесеними у відклади водою або вітром під час першої стадії процесу вуглефікації.

В останній час велику увагу приділяють можливостям розробки вугільних (вугільно-вуглеводневих) покладів, як комплексних родовищ. За результатами спектрального аналізу для з'ясування та порівняння значень вмісту рідких та розсіяних елементів (елементів-домішок) у різних типах вугільно-вуглеводневих (торфових, бурого та кам'яного вугілля) формацій використовують можливості встановлення відмінностей на отриманому матеріалі. Порівняння визначених хімічних елементів у різних типах вугілля проведено на основі зразків вугільних (торфових) проб та вміщуючих їх порід відібраних у Донбасі, Дніпровському буровугільному басейні та на торфових родовищах Українського щита (Ірдинь-2) та Дніпровсько-Донецької западини (Галка, Удай).

У пробах торфу визначені такі хімічні елементи: Si, Al, Mg, Ca, Fe, Mn, Ni, Ti, V, Cr, Zr, Nb, Mo, Cu, Pb, Bi, Ge, Sn, Y, La, Ba, P, Sc та Li. Визначена наявність хімічних елементів, яка перевищує якісні та кількісні показники у бурому вугіллі,

може бути пов'язана із впливом виходу на поверхню родонових вод по-близу від місця сучасного формування торфовища.

У пробах деревини із бурого вугілля визначені такі хімічні елементи: Si, Al, Mg, Ca, Fe, Mn, Ni, Ti, V, Cr, Zr, Nb, Mo, Cu, Pb, Bi, Ge, Y, La, Ba, Sc та Li.

У всіх пробах бурого вугілля визначені такі хімічні елементи: Si, Al, Mg, Ca, Fe, Mn, Ni, Ti, V, Cr, Mo, Zr, Nb, Cu, Ga, Be, Pb, Sn, Y, Yb, Ba, P, Sc та Li. В поодиноких пробах визначені Bi, Ge, Ce, La, що можна пояснити привнесенням цих компонентів при формуванні даного пласта (розріз Протопопівський). Із хімічних елементів, що визначалися, в жодній із проб не були визначені: W, Hf, Th та As. Серед хімічних елементів є такі, значення яких у всіх пробах близькі чи однакові для всіх типів вугілля: Mg, Ca та Bi. Така особливість може бути пов'язана із хімічним складом вод у період формування та накопичення торфовищ чи з процесами метасоматозу і діагенезу до утворення сучасного стану буровугільної товщі.

У всіх пробах кам'яного вугілля визначені такі хімічні елементи: Ga, W, Ni, Ge, Co, Be, Nb, Mo, Sn, Ce, Mg, Ca, Fe, Mn, Ti, V, Cr, Zr, Cu, Pb, Bi, Yb, Ba, Sr, Y, La, As, Sb, Zn, Ag, Cd, P, Au, Ta, Tl, Hf, Th, In, U, Sc та Li. Характерною особливістю кам'яновугільних покладів є кореляція показників визначених хімічних елементів як у вугіллі так і у вміщуючих їх породах. Неможливо не зазначити, що кількісні показники у вугіллі та у вміщуючих породах одного й того ж хімічного елементу можуть розрізнятися в півтора-два рази, а можуть бути й ідентичними.

У всіх пробах антрациту визначені такі хімічні елементи: Ga, W, Ni, Co, Be, Nb, Mo, Sn, Fe, Mn, Ti, V, Cr, Zr, Cu, Pb, Bi, Yb, Ba, Y, Zn, Ag, P, Au, Sc та Li. У зв'язку із найменшою кількістю визначених хімічних елементів до складу антрацитів не ввійшли Ge, Ce, Mg, Ca, Sr, La, As, Sb, Cd, Tl, Hf, Th, In, U, незважаючи на це визначені, окремі, компоненти не могли бути складовою частиною рослин-торфоутворювачів, а потрапили у товщу в процесі її формування.

Седиментаційний та постседиментаційний фактори формування вугільно-вуглеводневих формацій відіграли провідну роль у накопиченні та збагаченні їх окремими хімічними елементами. Локалізація і відносна концентрація залежить не тільки від фаціальних умов осадко- і торфонакопичення, а й подальших процесів метасоматозу, які можемо спостерігати макроскопічно у вугільних пластах та вміщуючих породах (піритово-халькопіритові та кальцитові жили, які виповнюють тріщини).

Мінерально-літологічний фактор, зумовлений проявами певних парагенетичних мінеральних асоціацій дозволяє проводити кореляцію вугільних пластів за ступенем вуглефікації та виявляти маркуючі горизонти.

Інтерпретація всіх отриманих результатів дослідження приводить до системи взаємопов'язаних і взаємообумовлених висновків:

- кожна із стадій накопичення, перетворення, діагенезу та катагенезу (метагенезу) мають свої особливі мінеральні асоціації;

- їх зміна можлива при метасоматозі (чи флюїдному підтоці), які збагачують сформовану товщу чи товщу що формується вуглецем та хімічними елементами, які можемо спостерігати як окремі стадії.

Включення у вугільних пластах та вміщуючих породах

Зустрічаються макроскопічно визначені фрагменти деревини різного ступеню збереженості (скам'яніла або карбонізована), конкреції (піритизовані та карбонізована) та, іноді, вулканічні бомби.

На характеристики якості вугілля екзотичні включення впливають негативно і до останнього часу їх походження не було обґрунтовано, а будова самих утворень не вивчена, особливо внутрішня структура та речовинний склад. Всі ці, не притаманні вугіллю, випадкові, не пов'язані з вуглеутворенням екзотичні мінеральні включення не були використані як інформативні об'єкти геологічного процесу.

Наявність включень приурочена до сусідніх з тектонічними порушеннями зон, де досить інтенсивно проявляються накладені процеси механічного та флюїдодинамічного характеру. Це одна суттєва ознака загального геолого-структурного плану, яка може якоюсь мірою концентрувати увагу на близькості утворень до мобільних зон. Але зв'язок з розривною тектонікою такою близькістю пояснити неможливо так як немає інших суттєвих підтверджень.

Суттєвою та визначальною характеристикою розглянутих включень у вугільному пласті, що свідчить про їх генезис, є різкий контакт всіх різновидів знахідок з вміщуючим середовищем як за морфоструктурою, так і за речовинним складом. Тіло лінзовидної або близької до шару форми має ознаки стороннього, занесеного випадково природними процесами, непов'язаними з процесами торфонакопичення, уламка породи з майже овальною або грушоподібною (каплеподібною) формою поверхні. Поверхня зразка має смоляно-чорний колір з дзеркальним або матовим блиском і представлена тонкою (частки міліметра) лускатою кірочкою. В деяких зразках така кірка відсутня і слідів взаємодії з вугіллям пласта в наслідок холодного нейтрального контакту не спостерігається.

Походження екзотичного породного включення в пласті вугілля m_4^2 можемо розглядати в контексті з викладеною версією про вулканокластичне, синхронне з торфоутворенням. Таке палеовулканологічне і палеоседиментаційне явище для вугленосних відкладів Донбасу встановлене, простеженням на послідовно відтворених (реставрованих) геологічних фактах вперше. Воно суттєво доповнює дані про генезис вугленосних паралічних товщ, значною мірою розкриває можливості реалістичної реставрації геологічної історії вугленосних масивів від початку седиментогенезу до розвідки і видобутку вугілля.

Направленість флюїдодинамічних потоків може мати як висхідні, так і низхідні рухи на межі літосфери з атмосферою, пов'язані з осередковими флюїдодіапірами сучасних геологічних та геолого-техногенних перетворень. Природно прогнозувати їх зв'язок з глибинними ін'єктивними осередковими структурами. Зони порушення вугільного пласта, яким передуює поява конкрецій потрібно розглядати як зони підвищеної газоносності, які можуть бути носіями раптових викидів та місцями придатними для дегазації вугільних пластів.

Пропонуємо розглядати конкреції як один з критеріїв газоносності та порушеності вуглепородного масиву.

Розділ V «ПРИРОДА ТА ФОРМУВАННЯ ГАЗОНОСНОСТІ ВУГІЛЬНО-ВУГЛЕВОДНЕВИХ ФОРМАЦІЙ»

У розділі визначені причини зацікавлення цією проблемою у вуглевидобувних країнах світу: по-перше, шахтний метан є дуже небезпечним елементом, який значно погіршує умови праці на шахтах. Виділення його в гірничі виробки вимагає використання все більш складних та енерговитратних систем вентиляції. При різкому збільшенні виділення метану (суфляри, неочікувані викиди) вентиляційні системи не можуть упоратись із завданням. Концентрація метану в шахтному повітрі сягає небезпечних значень, що призводить до вибухів і значних людських втрат. Все це вимагає обов'язкової попередньої дегазації шахтних полів. По-друге, метан, який виділяється при веденні гірничих робіт та дегазації, є цінною вуглеводневою сировиною - альтернативним видом палива. Необхідно впровадити його утилізацію та комерційне використання, що значно поліпшить економічну ефективність роботи вугільної галузі. По-третє, метан, який при веденні гірничих робіт викидається в атмосферу, є дуже небезпечним в екологічному відношенні газом. Спеціалісти-екологи вважають його одним з основних газів, який призводить до парникового ефекту в атмосфері. Таким чином, існує нагальна необхідність видобутку та утилізації метану вугільних родовищ, що дозволить вирішити відразу декілька важливих проблем.

Газоносність Донецького басейну

Значні ресурси газу вугільних родовищ на території України використовуються лише на окремих шахтах, коли метанова частка сягає понад 25% всієї газової суміші. Якісні характеристики газової суміші вугільних родовищ постійно змінюються за розрізом і по падінню пласта та особливо чітко вирізняє тектонічно порушені зони у вугільних пластах.

При відпрацюванні вугільних пластів створюються нові шляхи міграції вуглеводнів та колектори, які перевершують природні за об'ємами та пористістю, сприяють перерозподілу газоносності вуглепородного масиву.

Дослідження природи та складу вугільних газів, їх поширення у вугільних пластах, вміщуючих породах та відпрацьованих просторах на сьогодні є одним із першочергових питань вугільної геології.

Генетична належність газу та визначення шляхів його міграції із зон акумуляції у вуглепородних масивах, як у непорушених товщах так і у відпрацьованому просторі діючих шахт, надають можливість прогнозування ділянок придатних для проведення попередньої, супутньої та постексплуатаційної дегазації.

Сучасний стан газонасиченості вуглепородного масиву є результатом як тектонічних процесів та і техногенних. Глибинна будова та аналіз матеріалів з історії геологічного розвитку Донецького вугільного басейну свідчать, що утворення і формування складчастих форм масиву відбувалося протягом всієї геологічної історії розвитку регіону. Формування різнонаправлених зон глибинних розломів відбувалося одночасно та багаторазово. В періоди посилення

тектонічної активності територія вугільного басейну у вузлах перетину різнонаправлених глибинних розломів піддавалася неодноразовій активізації магматичних процесів. За даними А. Б. Гуревача, прояви магмо-термальної дії на вугільні пласти відмічені на 115 з 620 вугільних басейнів та родовищ світу.

Для різних типів вугілля, багато дослідників відмічали суттєві зміни деяких фізико-хімічних та енергетичних показників вугілля в контактних зонах магматичних комплексів. Вугілля, що підпало в природних умовах під високотемпературні зміни, характеризується зміною його якості: ступенем відбивної здатності вітриніту, зниженими показниками теплоти згорання, збільшеними показниками зольності та карбонатності. Ці зміни характеристик показників вугільної речовини свідчать, про глибоку трансформацію вугільних пластів за умов магмо-термальної дії. За проникненням інтрузій відмічається спікання вугілля до середньотемпературного коксу, а в деяких місцях навіть заміщення вугільних пластів інтрузивним дайковим комплексом.

Внаслідок зміни гіпсометричних рівнів вугільних товщ, у постформаційний період, відбуваються зміна складу і перерозподіл зон газонасичення масиву. При активізації тектонічних рухів у вуглепородних масивах створювалися нові структури для природної дегазації, акумуляції та збереження газу. Це частково пояснює питання – чому газу, серед яких і метан, у вугільній товщі поширені нерівномірно. Одним з головних факторів нерівномірного поширення газу у вуглепородному масиві є характер розповсюдження сучасних геологічних структур, в яких розташовані вугленосні поклади. Газоносність вугільних пластів контролюється геологічними структурами, де простежується чіткий взаємозв'язок: газоносність вугільних пластів визначається наявністю дрібних структур та тектонічних порушень різного характеру в яких газові поклади пов'язані з вугільними пластами та вміщуючими їх породами.

Нафтопрояви у вугільних пластах. Виділення рідких і мазеподібних бітумів із вугілля і вміщуючих порід спостерігалися при бурінні геологорозвідувальних свердловин та в забоях шахт Лисичанського, Алмазно-Марїнського, Луганського, Донецько-Макіївського, Південно-Донбаського і Красноармійського вуглепромислових районів.

Для всіх вуглевидобувних районів Донецького басейну зафіксовано прояви нафтопродуктів, які виділялися із різною інтенсивністю у виробки із тріщин чи з водою, що підтверджує модель розроблену А. Бондарем (2004).

Газоносність відпрацьованого простору діючих шахт. Вивчення генетичної належності газів відпрацьованого простору до цього часу не проводилося. Відпрацьований простір є незначною частиною вуглепородного масиву, походження газів відпрацьованого простору, в наших дослідженнях, розглядаємо як єдину систему газонасиченості, газоемності та міграції газів всього вуглепородного масиву. Для цього розглядаємо походження газової суміші та генезис окремих її компонентів з метою встановлення їх впливу на газоносність відпрацьованого простору.

На думку М. М. Страхова, метан, що перебуває у сучасній вугленосній товщі як за кількісними показниками так і за локалізацією в структурах є

залишковим – такий що утворився в період метаморфізму вугілля. М. Л. Лівенштейн, вважає, метан у вуглепородному масиві пов'язаний із метаморфізмом вугілля на глибині продовжує генеруватися і до нині. Тому, на його думку, сучасне поширення газу у відкритих вугільних басейнах слід розглядати як динамічну рівновагу: глибинного, регіонального, метаморфогенного газоутворення, що постійно поповнює зменшення метану, в результаті постійної дегазації.

Особливо велика частка вільного газу поблизу розривних порушень, а також у відновленому вугіллі які мають велику газовіддачу. Л. В. Гніпп зазначає, що в газах кам'яновугільних басейнів може знаходитися метан генетично не пов'язаний із вугільними масивами.

На думку О. І. Кравцова та О. І. Фрідмана вуглеводні, в основній масі, могли приникати в осадову товщу із кристалічного фундаменту, а метан і його гомологи могли утворюватися в результаті міграції водню й окису чи двоокису вуглецю із під корових глибин або ті що вміщуються в магматичному розплаві. Отже, за генетичним походженням метан вуглепородних масивів варто розглядати як суміш газів генерованих в процесі вуглефікації похідної речовини, метаморфізму та газів (метану) іншого походження.

Зважаючи на те, що вуглеводні метанового ряду, крім частини метану з проблематичною генетикою, синтезовані у більш жорстких термобаричних умовах ніж сучасні умови їх поширення, можна стверджувати, що газонасичення вугільного масиву відбулося за рахунок конвективної дифузії газової суміші тріщинами розривних порушень, тобто за рахунок переносу речовини.

При проведенні гірничих робіт порушується рівновага системи газ – вміщуюче середовище, створене попередніми геологічними процесами. У відпрацьованому просторі діючих шахт створюється новий газовий колектор, який має більш пористу структуру та більший розмір, ніж потужність вугільного пласта.

За генетичною належністю газ вуглепородних масивів та відпрацьованого простору діючих шахт можна віднести до біогенних (залишкових газів періоду формування вугільних пластів, що потрапляють у забутований простір із ціликів), газ глибинних горизонтів (газів, які мігрують тектонічно порушеними зонами із глибинних горизонтів термогенного чи абіогенного походження) та атмосферного газу (який потрапив у вироблений простір в період відпрацювання вугільного пласта).

Визначені техногенні колектори вуглепородних масивів: газонасичений вуглеводневими газами, перспективний для газонасичення вуглеводневими газами, не перспективний для вуглеводневих газів.

Суфляри вуглепородних масивів. У виробках Донбасу зафіксовано понад 800 суфлярів більше половини (56%) яких відбулися в шахтах Донецько-Макіївського району. З усіх досліджених суфлярів басейну 42% приурочені до плікативних порушень, 12% - до плікативно, ускладнених диз'юнктивних порушень. 70% суфлярів – геологічного походження і 80% – експлуатаційного походження зареєстровані при відпрацюванні пластів світ C_2^3 і C_2^5 . Відклади цих світ

характеризуються підвищеною вугленосністю і значною кількістю пісковиків у розрізі. Вміщуючі породи, що містять більшість вугільних пластів небезпечних за суфлярними виділеннями газу, представлені, в основному, газonosними пісковиками, рідше алевролітами і вапняками.

Газоносність вугленосних масивів Гірського Криму

Вплив на процес вуглеводневих перетворень пластів вугілля і розсіяної органіки в юрських відкладах Криму в результаті впливу магматичних ін'єкцій і пов'язаних з ними флюїдодинамічних потоків досить значний чи навіть визначальний.

В Гірській частині Криму відомі досить численні, хоча і слабкі газопрояви, пов'язані з породами різного віку (від юри до палеогену). Внаслідок складної тектоніки і несприятливого складу порід, не слід розраховувати на промислові поклади вуглеводнів у даному регіоні.

Територіально зближені прояви магматизму та вугленосні поклади Криму оконтурені покладами нафти та газу на суходолі, на суміжних територіях, дають можливість розглядати наявність вугленосних відкладів, як пошуковий критерій для визначення площ нафтогазоносності на шельфі Чорного моря.

В структурах кімерід Криму, що простягаються від гірського масиву в сторону південно-західного Чорноморського шельфу та північно-східного Азовського, можна прогнозувати подібні взаємозв'язки вугільно-вуглеводневих і магматичних утворень і в комплексах, занурених на певні глибини і перекритих значною товщею порід-екранів палеогенового віку.

За результатами дослідження у вугіллі родовища Чуюн-Ілга вугільного пласта Екі-Хат було визначено такі вуглеводневі гази: He , H_2 , CH_4 , C_2H_6 , C_2H_4 , C_3H_8 , C_3H_6 , iC_4H_{10} , nC_4H_{10} , $\text{neoC}_5\text{H}_{12}$, iC_5H_{12} , nC_5H_{12} , C_6H_{14} та CO_2 .

Незважаючи на тривалий період перебування виробки у законсервованому стані, простежується певна закономірність зміни залишкової газової складової вугільного пласта – наближуючись до місця висипки, якісні та кількісні показники газу збільшуються від аналогічних на вході в штольню. За результатами визначення газового складу можна припустити, що висипка у штольні відбулася у найбільш активній зоні сучасного газового підтоку з глибинних джерел. Ці зони, швидше за все, пов'язані з успадкованими палеозойськими розривними дислокаціями, активізованими в кіммерійську та альпійську епоху тектоорогенезу і активними до нині.

Встановлені зміни показників залишкової газової складової вуглепородного масиву бешуйської світи родовища Чуюн-Ілга та попередні дослідження підтверджують процеси сучасного глибинного підтоку, що характеризується наявністю у компонентному складі газової суміші He (гелію), H (водню), C_5H_{12} (пентану) та C_6H_{14} (гексану).

У зв'язку із особливостями сучасного залягання вуглепородних масивів Криму під значним кутом падіння (до 45°), глибинна міграція проходить одночасно двома шляхами: за падінням вугільних пластів та через тектонічні порушення. Інтенсивність глибинної міграції газів залежить від ступеня розкриття розломів в підстеляючій товщі вуглепородного масиву, подрібнення вугільної речовини та крутизни падіння вугільних пластів. За падінням пласта глибинна

міграція відбувається за рахунок сингенетичних і постгенетичних мікротріщин та шаруватої текстури вугільного пласта. Аналогічні процеси міграції передбачаються також в юрській осадово-вулканогенній товщі Азово-Чорноморської акваторії. Ці обставини дозволяють прогнозувати перспективи нафтогазоносності у цій товщі.

Вугленосні родовища та вуглепрояви суходолу Криму територіально пов'язані із зонами зчленування тектонічних структур та проявів магматизму. Продовження цих структур суходолу, з вмістом вугленосних відкладів, на шельфі Чорного моря дають можливість прогнозувати їх газонасність.

Зміни якісних показників газової суміші підтверджують наявність сучасного глибинного підтоку у вугільні пласти бешуйської світи. Грязьовий вулканізм та показники газонасності вугільних покладів Криму є критеріями визначення умов формування нафтогазоносності акваторії Чорного моря, як результату глибинної дегазації Землі.

Газонасність торфовищ

Для з'ясування можливого впливу воднево-вуглеводневого підтоку на сучасні торфовища були проведені аналізи залишкової газової складової у торфах. За результатами аналізу встановлена наявність таких газів: H_2 , O_2 , CO_2 , N_2 , CH_4 , C_2H_6 , C_2H_4 , C_3H_8 , iC_4H_{10} , nC_4H_{10} , iC_5H_{12} , nC_5H_{12} , C_6H_{14} , які перевищують фонові. Такі результати характерні торфам і співсталяються із подібними дослідженнями кам'яного вугілля Донбасу, хоча значення вмісту газів у торфі значно нижче, крім CO_2 та N_2 . Можна припустити, що гомологи метану впливають на накопичення і консервацію органічної речовини в сучасних умовах, утворюючи єдину систему торфовище – газ. Розбіжності у кількісних значеннях, можливо, пов'язані із неперекритістю торфовища та постійними процесами перетворення органічної речовини. Частина визначених газів мають біогенне походження, а частина газів (наприклад, C_2H_4 , C_5H_{12} , C_6H_{14}) можуть мати як біогенне, так і абіогенне походження.

За результатами дослідження залишкової газової складової можемо припустити, що сучасні процеси перетворення та накопичення органічної речовини проходять при присутності підтоку глибинних газів чи флюїдів.

Сучасна газова міграція вуглепородних масивів

Сучасна газова міграція базується на первинній газонасності вугільних басейнів, яка перш за все, обумовлена вугленосністю району і ступенем метаморфізму вугілля. Сучасне поширення газу в басейні пов'язано з особливостями геологічного розвитку, глибини залягання вугленосних відкладів, тектонічною будовою, літолого-фаціальним складом порід, умовами циркуляції підземних вод.

Дослідженнями газової складової вугільних пластів Донбасу встановлено, що закономірне поширення газоподібних вуглеводнів визначається розривними порушеннями і підтверджують не тільки дифузійне газонаснення масиву, а й темпове – крізь розривні порушення, через які відбувається насичення масиву при його активізації. При цьому слід зазначити, що розривні порушення не на всьому просторі були «транспортними артеріями» газоподібних вуглеводнів: на більшій частині свого простягання вугілля і породи в розломних зонах настільки зім'яті,

що в них повністю відсутня безперервність тріщин і пор, і таким чином, майже повністю відсутня газопровідність. Головна частина геологічних розривних порушень в наш час є перешкодою для газообміну між геоструктурними блоками масиву і визначає відносну стабільність газової складової блоків.

Якісні показники газового складу тісно пов'язані з тектонічними порушеннями у вугленосних товщах. При наближенні до порушених зон значна роль відведена вуглеводневим газам, в тому числі і важким вуглеводням, присутності гелію, водню, етану і азоту. В результаті ізотопного дослідження газів вуглепородних масивів Донбасу встановлено, що більше 80 % газів товщі можна віднести до термогенних, 5-10 % - біогенним та 5-10 % - глибинним газам. Таким чином, можемо розглядати тектонічний критерій, як один із сучасних основоположних, для визначення скупчень газів в вуглепородному масиві, а компонентний склад газової суміші підкреслює міграцію газів як з більш глибоких горизонтів, так і глибинних, у верхні горизонти літосфери.

Розділ VI «МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ВУГІЛЬНО-ВУГЛЕВОДНЕВИХ ФОРМАЦІЙ»

У розділі визначені характерні моделі формування в кам'яновугільну і пермську, юрську та крейдову, палеоген-неогенову епохи вуглеутворення та сучасного періоду торфонакопичення. Хроно-стратиграфічна модель вуглегенезу показує, що при практично розтягнутому протягом фанерозою процесі вуглеутворення є епохи «вибуху» продуктивності і періоди її повної відсутності. Ця картина не випадкова і зумовлена еволюцією ендо- та екзогенних глобальних геологічних процесів.

Палеозойські вугільно-вуглеводневі формації

Палеозойський етап виділяються в діапазоні відкладів середнього девону - пізньої пермі. Абсолютний максимум концентрації ресурсів вугілля тут знаходиться в приморських відкладах. Цей рівень характеризується різким падінням обсягу вугленосних формацій після початкового в середньодевонських відкладах до майже повного зникнення в нижньокарбонових. Після нижнекарбонівської паузи знову відзначається зростання обсягу вугленосних формацій від середньо-пізньокарбонових в приморських до аналогічних в пермі. Особливо різкий стрибок в 6,5 раз приурочений до межі середній-пізній карбон-перм.

Ефект «потрапляння» великих територій в сприятливі для торфо-вуглеутворення кліматичні умови, знаходить цілком задовільне пояснення з геодинамічних позицій. Роль геодинамічних факторів бачиться тут не тільки в механічному переміщенні і потраплянні плит або їх частин в сприятливі для накопичення органічної речовини умови. Геодинамічні процеси самі є активними агентами кліматичних змін, які призводять до перерозподілу площ океанічних і континентальних просторів, зміни напрямків океанічної циркуляції й інших кліматоконтролюючих факторів які безпосередньо беруть участь у формуванні поясів та вузлів торфо-вуглеутворення. Трансформація вугленосних формацій у вуглегазові та вугільно-вуглеводневі наступними геодинамічними процесами, які дають можливість для формування ділянок торфо-вуглеутворення у більш молодих відкладах фанерозою.

Мезозойські вугільно-вуглеводневі формації

Мезозойський етап займає період від початку юри до початку пізньої крейди і різко відділяється від пізньопалеозойського практично відсутньою вугленосністю у відкладах тріасу.

Мезозойські зони вуглеутворення обмежені зонами континентальної тектоно-магматичної активізації. Вони сформувалися в межах структур з більш древнім осадовим чохлам з успадкованою вугленосністю палеозойських басейнів та оточених мобільними структурами.

В цей період приморські ділянки торфо-вуглеонакопичення зміщуються у більш континентальні мови формування покладів, зберігаючи значні приморські площі. Трансформація мезозойських вугленосних формацій пов'язана з альпійською тектоно-магматичною активізацією та через безвугільні товщі перекривається палеоген-неогеновими вугленосними із нижчою стадією вуглефікації.

Палеоген-неогенові вугільно-вуглеводневі формації

Палеоген-неогеновий етап вирізняється двома напрямками: утворенням торфо-вугільних ділянок на відносно стійких ділянках (щитах) та на ділянках впливу тектоно-магматичної діяльності, в тому числі й соляних діапирів.

В цей період представлений, переважно, лімнічними (континентальними) умовами торфо-вуглеутворення та у більшості випадків найнижчої стадії вуглефікації (переважно - діагенезу). Лише на окремих ділянках умови торфо-вуглеутворення залишаються паралічними, а вугілля можемо віднести до кам'яного (бітумінозного). За об'ємом накопичення органогенної речовини в цей період аналогічний карбоновому. При формуванні вугільних пластів на ділянках із потужною осадовою товщою, як правило, у підстиляючих горизонтах є вугільні або нафтогазові поклади. А на відносно стійких ділянках, аналогічні поклади можна спостерігати на суміжних ділянках. Вугленосні товщі перекриті осадовими товщами, іноді з виходами на поверхню та з ділянками відслонень, де можемо спостерігати контактний метаморфізм. На сьогодні газоносність буровугільних палеоген-неогенових покладів є найменш дослідженою.

Сучасні процеси накопичення органогенної речовини

Процеси торфоутворення та торфонакопиченню насамперед вказують на постійні процеси, які сприяють накопичення твердих каустобіолітів у різні епохи розвитку Землі. В сучасних умовах перетворення і накопичення органічної речовини відбувається в болотно-торф'яних комплексах.

Вивчаючи проблему походження горючих копалин, в тому числі газу, нафти та вугільних (торф'яних) покладів, встановлено що одним із головних чинників, що впливає на перетворення органіки є підток воднево-вуглеводневого флюїду, який створює певний газовий фон в осадових породах. При цьому біогенна органічна речовина у відповідних фізико-хімічних умовах або окисляється, або піддається метаморфізму – в напрямку вуглефікації чи бітумо- і нафтоутворення. У різних геологічних умовах воднево-вуглеводневий флюїд підтоку може відрізнитися як за інтенсивністю так і за компонентним складом. В то й же час геолого-тектонічні та фізико-хімічні умови торфоутворення як в

окремих структурах та регіонах, так і на різних стратиграфічних рівнях осадових товщ одного регіону відрізняються. Оскільки земна кора не є ізольованою системою, процеси взаємодії відкладеної (захороненої) органічної речовини з воднем та легкими вуглеводнями, в тому числі й метаном, є незаперечними.

Для з'ясування впливу воднево-вуглеводневого підтоку на умови формування сучасних торфовищ досліджувалися торфовища, які пов'язані із структурою Українського щита (УЩ) та Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ). В межах цих мегаструктур простежується успадкованість утворення горючих копалин в попередні фази їх активізації та виражені у сучасних літолого-стратиграфічних комплексах у вигляді вугілля (бурого або кам'яного), нафти, газу, бітумів.

Накопичення торфу проходило і проходить двома шляхами: в болотах і заростях водоймищ. Торф'яні відкладення утворюються на надмірно зволжених ділянках земної поверхні, на яких під впливом болотних процесів відбувається формування мінеральних і органічних нашарувань. При відмиранні залишки рослин потрапляють в умови насичення застійною вологою. Це перешкоджає доступу до них кисню з повітря, сприяє їх неповному розкладанню і переходу в торф. Таким чином відбувається ріст торфових відкладів над мінеральним ложем.

Геохімічна обстановка торфовищ сприяє міграції створених продуктів розкладання. В умовах формування верхових торфів із слабомінералізованою водою, кислим середовищем та низькими значеннями рН (до 4,0), спостерігається максимальна міграція продуктів розкладання як в середині торфовища так і за його межі. Як наслідок, торфовище збагачується компонентами стійкими до процесів розкладання (бітум, лігнін та ін.), а сам торф набуває монолітності. При формуванні низинних торфовищ із водами підвищеної мінералізації та високими значеннями рН (4,0 і вище) спостерігається низька міграційна здатність органічних продуктів розкладання. В результаті основний продукт гуміфікації зв'язується із солями кальцію і випадає в осад, а торф набуває рихлої структури.

Інтенсивність, температура та якісний склад підтоку флюїду – чинники, які впливають, і в кінцевому результаті визначають якісні показники сучасних торф'яних покладів. Можливо, що саме подібні процеси сучасного формування торфовищ, мали місце при формуванні вугільних покладів в попередні етапи накопичення органічної речовини.

Виявлена подібність процесів перетворення органічного матеріалу в торфогенному шарі у різних типах торф'яно-болотних комплексів однієї ландшафтної зони, але різних структур.

Результати геохімічного аналізу газів досліджених торфовищ вказують на можливість впливу воднево-вуглеводневого підтоку глибинних флюїдів на перетворення та темпи накопичення органічної речовини.

Формування сучасних торфовищ визначається умовами: виникнення надмірно зволоженої зони, наявності органічної речовини, мінеральним складом вод та інтенсивністю взаємодії з воднево-вуглеводневим флюїдом.

Поглиблене вивчення процесів перетворення органічної речовини в сучасних геологічних структурах сприятиме виявленню нових факторів впливу та

геолого-геохімічних умов утворення вугільних та вугільно-вуглеводневих формацій. Геохімічні дослідження взаємодії в системі глибинний флюїд – органічна речовина розширюють критерії прогнозування вугільно-вуглеводневих покладів у осадовій товщі.

ВИСНОВКИ

Найважливішими результатами дисертаційної роботи в теоретичному, експериментально-методичному та науково-практичному плані є проведені на основі аналізу вітчизняного та світового досвіду успішного освоєння видобутку метану вугільних родовищ, встановити чіткі уявлення про перервно-неперервний процес формування вугільно-вуглеводневих формацій, а саме трансформації органогенної речовини та генерації, міграції та накопичення вуглеводнів у відкладах фанерозою.

1. Дослідження процесів перервно-неперервного формування в сучасних геологічних структурах дозволяє встановити нові фактори флюїдодинамічного впливу та виявити геолого-геохімічні особливості утворення вугільних та вугільно-вуглеводневих формацій.

2. Вуглегазоутворення відбувається в дуже різних геолого-геохімічних обстановках, конкретної геологічної епохи з різними ступенями прояву біогенної і абіогенної складової. Геодинамічні обстановки торфонакопичення та вуглеутворення – характерні комплекси корових і поверхневих умов та процесів пов'язаних з їх положенням в межах геологічних структур.

3. Парагенезис тектоно-магматичних подій та вугільно-вуглеводневих формацій визначаються співпадінням періодів вуглеутворення з часом тектоно-магматичних фаз. Буре вугілля, кам'яне вугілля, антрацит, графіт, нафтиди та нафтоїди, необхідно розглядати не тільки як продукти різних стадій метаморфізму, а й як продукти різних метасоматичних фацій різновікових вугільно-вуглеводневих формацій.

4. Кожен із етапів накопичення, перетворення органогенної речовини, діагенез та катагенез (метагенез) мають особливі мінеральні асоціації. Їх зміна можлива при метасоматозі чи флюїдному підтоці, що збагачують осадову товщу вуглецем та хімічними елементами, які визначаються як окремі стадії перетворення органогенної речовини. Умови насичення вуглепородного масиву Донбасу нижчими насиченими та ненасиченими вуглеводнями визначаються величиною періодів пропускну здатності тектонічних розривних порушень. За генетичною належністю газ вуглепородних масивів та відпрацьованого простору діючих шахт відноситься до біогенних, термогенних, абіогенних та атмосферного газу.

5. При проведенні гірничих робіт порушується рівновага системи газ – вміщуюче середовище, створене природними геологічними процесами. У відпрацьованому просторі діючих шахт утворюється новий техногенний колектор з більшою пористістю та об'ємом.

6. Вугленосні родовища та вуглепрояви суходолу Криму територіально пов'язані із зонами зчленування тектонічних структур та проявів магматизму. Продовження структур суходолу, з вмістом вугленосних відкладів, на шельфі Чорного моря дають можливість передбачити їх нафтогазоносність.

7. Зони порушення вугільного пласта в яких встановлено наявність конкрецій необхідно вважати зонами підвищеної газоносності, які можуть бути джерелами раптових викидів та ділянками придатними для дегазації.

8. Необхідно розробити комплексну теорію та науково обґрунтувати походження твердих, рідких, газоподібних каустобіолітів та їх зв'язок із металогенією регіонів, що розширить критерії пошуку та вугільно-вуглеводневу та поліметалеву ресурсну базу для її промислового освоєння.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії та статті

1. **Етапи утворення вугленосних формацій в геологічних структурах України**; ІГН НАН України / А. Я. Радзівілл, В. Ф. Шульга, А. В. Іванова, С. О. Мачуліна, **Н. В. Вергельська**, А. В. Александрова, Л. Б. Зайцева – К. : LAT&K, 2012. – 215 с. (*Особисто автором написані такі розділи: Газоносність відпрацьованого простору діючих шахт Донбасу, Накопичення вугілля в юрських відкладах України, Вугленосність Гірського Криму, Поширення вугілля в геологічних структурах України, Дніпровський буровугільний басейн, Сучасні процеси торфоутворення та торфонакопичення*)
2. **Вергельська Н. В.** Особливості геологічної будови окремих вугільних пластів Красноармійського вугленосного району (на прикладі шахти «Краснолиманська») / **Н. В. Вергельська**, О. В. Правоторова // Тектоніка і стратиграфія. – Вип. 36. – 2009. – С. 54–59. (*Особистий внесок автора: узагальнення попередніх та власних досліджень, встановлення взаємозв'язку геологічної будови та газоносності, висновки*)
3. Радзівілл А. Я. До осадово-ендогенного походження гераклітів південного заходу Гірського Криму і перспективи їх використання в прогнозуванні покладів вуглеводнів / А. Я. Радзівілл, Л. Б. Зайцева, **Н. В. Вергельська** // Геолог України. – 2011. – № 3 – 4. – С. 15–22. (*Особистий внесок автора: дослідження та визначення мікроскопічної будови та складової гераклітів, побудова карт; висновки*)
4. **Вергельська Н. В.** До стану первинного рослинного матеріалу палеоторфовища буровугільних пластів по аналогії з сучасними торфовищами / **Н. В. Вергельська** // Зб. наук. праць Донецького націонал. технічного університету. Серія «Гірничо-геологічна» – Донецьк. – 2011. – Вип. № 15. (192). – С. 84–87.
5. **Вергельська Н. В.** Про особливості газової складової вугільних пластів в тектонічно активних зонах (на прикладі ділянки Північно-Родинська-2 ДП ВК «Краснолиманська») / **Н. В. Вергельська**, О. В. Правоторова, І. О. Назарова // Зб. наук. праць УкрНДМІ. – 2011. – Т. 9, ч. 2. – С. 440–450. (*Особистий внесок автора:*

узагальнення попередніх та власних досліджень, встановлення газоносності у тектонічно порушених ділянках вуглепородних масивів, висновки)

6. **Вергельська Н. В.** Можливі перспективи вивчення перетворення органічної речовини в системі торф – вугілля – антрацит / **Н. В. Вергельська** // Тектоніка і стратиграфія. – 2011. – Вип. 38. – С. 35–41.
7. **Вергельська Н. В.** Газоносність відпрацьованого простору діючих шахт Донбасу / **Н. В. Вергельська** // Тектоніка і стратиграфія. – 2012. – Вип. 39. – С. 30–33.
8. Радзівілл А. Спосіб визначення залишкової газової складової вуглепородного масиву Донбасу / А. Радзівілл, **Н. Вергельська**, М. Соболев // Геолог України. – 2013. – № 3. – С. 155–158. (*Особистий внесок автора: розробка методики визначення газоносності вуглепородного масиву, висновки*)
9. Євдошук М. І. Показники газової складової як ознаки джерел газонасичення відпрацьованого простору діючих шахт Донбасу / М. І. Євдошук, **Н. В. Вергельська** // Зб. наук. праць УкрНДМІ. – 2013. – Т. 13, ч. 2. – С. 308–319. (*Особистий внесок автора: встановлення складових газових сумішей, можливості їх міграції, висновки*)
10. Евдошук Н. И. О роли горно-геологических условий и физико-химических факторов при формировании газонасыщенности углепородных массивов Донецко-Макеевского углепромышленного района / Н. И. Евдошук, **Н. В. Вергельская**, А. Н. Кришталь // Тектоніка и стратиграфія. – 2013. – Вип. 40. – С. 12–26. (*Особистий внесок автора: встановлення взаємозв'язку геологічних умов та газоносності вуглепородних масивів, висновки*)
11. **Вергельская Н.** Газов потенциал на въгленосния масив на Красноармейския въглищен басейн в зависимост от тектонските разломи (Донбас, Украина) / **Н. Вергельская**, А. Кичка, И. Назарова // Списание на Българското геологическо дружество. – 2014. – год. 75. кн. 1–3. – С. 5–9. (*Особистий внесок автора: узагальнення досліджень, встановлення газоносності у вуглепородних масивах, висновки*)
12. **Vergelska N. V.** Geological prerequisites to evaluate gas-bearingness of the Krasnoarmiysk coalmine district, Donbass / **N. V. Vergelska** // Тектоніка і стратиграфія. – 2014. – Вип. 41. – С. 41–46.
13. **Вергельська Н. В.** Структурно-тектонічні особливості формування покладів газу у вуглепородних масивах Донбасу / **Н. В. Вергельська** // Нафтогазова галузь України. – 2015. – № 2. – С. 26–29.
14. Багрій І. Д. Геологічні критерії прогнозування та оцінки нетрадиційних вуглеводневих ресурсів / І. Д. Багрій, **Н. В. Вергельська**, А. М. Кришталь // Геологічний журнал. – 2015. – № 2. – С. 47–56. (*Особистий внесок автора: визначені геологічні критерії прогнозування метану вугільних родовищ, висновки*)
15. Плужнікова В. Л. Структурно-тектонічний фактор формування газоносності вуглепородних масивів Донбасу / В. Л. Плужнікова, **Н. В. Вергельська** // Мінеральні ресурси України. – 2015. – № 4. – С. 22–25. (*Особистий внесок автора: узагальнення попередніх та власних досліджень, визначення впливу*

структурно-тектонічних особливостей на газоносність вуглепородних масивів, висновки)

16. **Вергельська Н. В.** Моделі формування сучасних торфовищ / **Н. В. Вергельська** // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики: збірник наукових праць. – 2015. – Вип. 12. – С. 139–149.
17. **Вергельська Н.В.** Взаємозв'язок тектоно-магматичних подій та вугільно-вуглеводневих формацій / **Н.В. Вергельська** // Тектоніка і стратиграфія. – 2015. – Вип. 42. – С. 5–10.
18. **Вергельская Н. В.** Особенности современного состояния углегазопородных массивов / **Н. В. Вергельская** // Электрон. журн. Глубинная нефть. – 2015. – № 7. – С. 118–126. – URL: <http://journal.deerpoil.ru/>
19. **Вергельская Н. В.** Суфляры – один из критериев газоносности углепородных массивов Донбасса / **Н. В. Вергельская** // Новый университет. Серия «Вопросы естественных наук». – 2016. – № 1–2. – С. 57 – 60.
20. **Вергельская Н. В.** Особенности перераспределения газа в углепородных массивах Донбасса / **Н. В. Вергельская** // Evolutio. Естественные науки. – 2016. – № 2. – С. 32–35.

Патенти та авторські свідоцтва

21. Спосіб визначення залишкової газової складової вуглепородного масиву Донбасу, автори А. Я. Радзівілл, О. М. Сукачов, **Н. В. Вергельська**, М. Ю. Соболев, Патент № 79554 від 25.04.2013. Державна служба інтелектуальної власності України, 2013 (*Особистий внесок автора: визначення газонасичених ділянок за геолого-геохімічними даними*)
22. Спосіб визначення зон скупчення газу у відпрацьованому просторі діючих шахт, автори М. І. Євдошук, **Н. В. Вергельська**, Патент № 99540 від 10.06.2015. Державна служба інтелектуальної власності України, 2015 (*Особистий внесок автора: розробка методики визначення зон скупчення вуглеводневих газів*)
23. Свідоцтво про реєстрацію авторських прав на науковий твір № 51397 від 25.09.2013 Зразки конкрецій вміщених у вугільних пластах, автори А. Я. Радзівілл, **Н. В. Вергельська**, (*Особистий внесок автора: визначення ділянок раптових газодинамічних явищ*)
24. Свідоцтво про реєстрацію авторських прав на твір № 55789 від 28.07.2014 на науковий твір «Рекомендації для закладання пошукових та експериментальних свердловин в межах відпрацьованих ділянок шахтного поля» автори П. Ф. Гожик, М. І. Євдошук, **Н. В. Вергельська**. (*Особистий внесок автора: визначення ділянок для закладання пошукових та параметричних свердловин*)

Статті, де додатково висвітлені дані дисертаційної роботи

25. Радзівілл А. Про гіпс в чорносланцевих відкладах стильської світи Донбасу / А. Радзівілл, С. Мачуліна, **Н. Вергельська** // Геолог України. – 2007. – № 4. –

- С. 15 – 22. (*Особистий внесок автора: Визначення впливу альпійського тектоно-магматичного етапу на формування гіпсів у товщах Донбасу*)
26. **Вергельська Н. В.** Лігніти (деревина) різного стану збереження в бурому вугіллі Дніпробасу / **Н. В. Вергельська** // Зб. наук. праць ІФД. – К. : ЛОГОС. – 2007. – С. 49 – 56.
27. Радзівілл А. Нові дані про тектоніку південної припортової зони Складчастого Донбасу в зв'язку з оцінкою його перспектив на поклади вуглеводнів / А. Радзівілл, С. Мачуліна, **Н. Вергельська** // Геолог України. – 2008. – № 1 – 2. – С. 15–22. (*Особистий внесок автора: Визначення впливу альпійської тектоно-магматичної активізації на міграцію газів товщах Донбасу*)
28. **Вергельська Н. В.** Вміст мінеральних компонентів у бурому вугіллі Дніпробасу / **Н. В. Вергельська** // Зб. наук. праць ІФД. – К. : ЛОГОС. – 2008. – С. 32–36.
29. **Вергельська Н. В.** Газоносність вугленосних масивів Гірського Криму – як один із критеріїв газоносності шельфу Чорного моря / **Н. В. Вергельська** // Перший незалежний науковий вісник. – 2015. – № 4. – С. 5–11.
30. Бокий Б.В. Миграция и накопление глубинного газа как один из факторов возникновения аварийных ситуаций / Б. В. Бокий, Д. П. Гуня, Л. И. Пимоненко, А. К. Балалаев, **Н. В. Вергельская** // Тектоніка и стратиграфія. – 2013. – Вип. 40. – С. 49–58. (*Особистий внесок автора: Визначення міграції газів у товщах Донбасу*)

Матеріали та тези конференцій

31. **Vergelska N.** Зависимость типа бурого угля от геоструктурных условий их формирования на территории Украины / **N. Vergelska** // M-ly XXXIII Sympozjum “Geologia Formacji Weglonosnych” 21-22.04.2010. Krakow. – 2010. – S. 95–100.
32. **Вергельская Н.В.** Геологическая характеристика угольного пласта m_3 и вмещающих пород на шахте им. А.Ф. Засядько / **Н.В. Вергельская**, А.В. Ткаченко, Л.А. Пристинская // Актуальные вопросы литологии. М-лы 8 Урал. литолог. совещ. – Екатеринбург : ИГТ УрО РАН. 2010. – С. 66–68.
33. **Vergelska N.** Geological factors regulating gas distribution in coal-bearing rocks of the Krasnoarmiysk coal production district, Donets basin / **N. Vergelska** // GeoDarmstadt2010, Frankfurt am Main & Darmstadt, October 9-14, 2010, Abstrakt of Lectures&Poster. – 2010 – P. 571 – 572.
34. **Вергельська Н. В.** До парагенезу гагатів Гірського Криму / **Н. В. Вергельська** // Стан і перспективи сучасної геологічної освіти та науки. Тези доп. Львів 13-15 жовтня 2010 р. – Львів : Вид-во ЛНУ. – 2010. – С. 36.
35. **Vergelska N.** Features coal-bearing of Mountain Crimea / **N. Vergelska** // XXXIV Sympozjum Naukowy Geologia Formacji Weglonosnych Polski 13-14 kwietnia. Krakow. – 2011 – P. 43–47.
36. **Вергельська Н. В.** Використання вугільних родовищ Криму для прогнозу вуглеводневих покладів акваторії / **Н. В. Вергельська** // Азово-Чорноморський полігон вивчення геодинаміки і флюїдодинаміки формування

- покладів нафти та газу : зб. доповідей X Міжнародної конф. – м. Сімферополь. – 2013. – С. 246 – 248.
37. **Вергельська Н. В.** Особливості будови пласта l_3 Красноармійського вуглепромислового району Донецького басейну / **Н. В. Вергельська** // Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій : зб. матер. Між нар. наук. конф., 8-13 жовтня 2012 р. – Київ, 2012 – С. 22.
 38. **Вергельська Н. В.** Використання показників газоносності вугільних родовищ Криму для прогнозу вуглеводневих покладів акваторії / **Н. В. Вергельська** // Азово-Чорноморський полігон вивчення геодинаміки і флюїдодинаміки формування покладів нафти та газу : зб. тез XI Міжнародної конф. м. Сімферополь, 2013. – С. 107 – 109.
 39. **Вергельская Н. В.,** Кичка А. А. Среднеюрская угленосная формация Горного Крыма как потенциальный источник углеводородов в Черноморском бассейне / **Н. В. Вергельская,** А. А. Кичка // Proceedings of the IV International scientific and technical conference "Geology and hydrocarbon potential of the Balkan-Black Sea region" 11 - 15 september 2013, Varna, Bulgaria – С. 124 – 129.
 40. **Вергельская Н. В.** Современные процессы накопления и преобразования органического вещества / **Н. В. Вергельская** // Материалы VII Всероссийского литологического совещания (Новосибирск, 28–31 октября 2013 г.). В 3 т. / Рос. акад. наук, Науч. совет по проблемам литологии и осадочных полезных ископаемых при ОНЗ; Сиб. отд-ние, Ин-т нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука. – Новосибирск : ИНГГ СО РАН, 2013. – Т. I. – С. 141 – 142.
 41. Stavitsky E. A. Geological prerequisites to evaluate CBM potential of the SW Donets coal basin, Ukraine / E. A. Stavitsky, N. I. Yevdoshchuk, **N. V. Vergelska,** A. A. Kitchka // Documenta Geonica, 2013/1 IX Czech and Polish "Geology of coal basins" 15 – 17. 10. 2013 – Ostrava, 2013. – p. 151-156.
 42. **Vergelska N. V.** Tectonic preconditions of coal fields formation sn the DNIPRO brown coal basin Ukraine / **N. V. Vergelska** // Documenta Geonica, 2013/1 IX Czech and Polish "Geology of coal basins" 15 – 17. 10. 2013 – Ostrava, 2013. – p. 165-170.
 43. **Вергельская Н.,** Кичка А., Назарова И. Газов потенциал в зависимость от тектонски деформациите във въгленосния масив на Червеноармейския въгледобивен район, Донбас, Украина / **Н. Вергельская,** А. Кичка, И. Назарова // БЪЛГАРСКО ГЕОЛОГИЧЕСКО ДРУЖЕСТВО, Национална конференция с международно участие „ГЕОНАУКИ 2013“ 12 – 13.12.2013. – София, 2013. – С. 123 – 125.
 44. Плужнікова В. Л. Особливості будови вуглепородного масиву Довжано-Ровеньківського вуглепромислового району (на прикладі шахт «Червоний партизан» та ім. Я.М. Свердлова) / В. Л. Плужнікова, **Н. В. Вергельська** // – Міжнародний геологічний форум «Актуальні проблеми та перспективи розвитку геології: наука і виробництво» у 2-х томах, м. Одеса, 7-13 вересня 2014 р., Київ УкрДГРІ, 2014. – Т. 1 – С. 66 – 70.

45. **Вергельська Н.** Ознаки вторинного зруденіння у вуглепородних масивах Південно-Західного Донбасу / **Н. Вергельська** // Матеріали VIII наукових читань ім. академіка Є. Лазаренка, Львів – Чінадієве, 11 – 14 вересня 2014 р. – Мінералогія: сьогодення і майбуття – Львів, 2014. – С.24-25.
46. **Vergelska N.** An impact of volcanism on accumulation of brown coals in the Trans-carpathian coal sub-basin / **N. Vergelska** // Proceedings of XX CBGA Congress, Tirana, Albania, 24-26 September 2014 Bul., Shk. Gjeol. 2/2014 - Special Issue – p. 155.
47. **Вергельська Н. В.,** Гідрогеологічні особливості Красноармійського вуглепромислового району Донецького басейну / **Н. В. Вергельська, В. В. Вергельська, М. Ю. Соболев** // Матеріали I наукової конференції, м. Харків, 5-6 листопада 2014 р. «Проблеми гідрогеології на сучасному етапі». Харків, 2014. – С. 15 – 16.
48. **Вергельська Н.** Геодинамічна обстановка вуглеутворення на межі Західний – Складчастий Донбас / **Н. Вергельська** // Сучасні проблеми літології осадових басейнів України та суміжних територій : зб. матер. Між нар. наук. конф., 6-11 жовтня 2014 р. – Київ. 2014. – С. 26.
49. Євдощук М. І. Вплив ендегенних флюїдів на формування газонасності вуглепородних масивів / М.І. Євдощук, **Н.В. Вергельська, А.М. Кришталь** // Матеріали доповідей науково-практичної конференції присвячена 100-річчю від Дня народження В.П. Макридіна, Харків, 2015. – С. 110–112.
50. **Вергельська Н. В.** Геодинаміка юрських вугленосних формацій Дніпровсько-Донецької западини / **Н. В. Вергельська** // Матеріали доповідей науково-практичної конференції присвячена 100-річчю від Дня народження В.П. Макридіна, Харків, 2015. - С. 147–149.
51. **Вергельская Н. В.** Суфлярные выделения газа – как один из критериев газонасности углепородных массивов Донецко-Макеевского углепромышленного района Донбасса / **Н. В. Вергельська** // XII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле» (Москва: Российский государственный геологоразведочный университет, 8–10 апреля, 2015 г.) : Т. 1. – М. :МГРИ-РГГРУ, 2015. – С. 151-153.
52. Євдощук М.І. Еволюція ідей генезису вугільно-вуглеводневих формацій / М.І. Євдощук, **Н.В. Вергельська** // Матеріали міжнародної конференції «Геологія горючих копалин: досягнення та перспективи матеріали » (Київ, 2-4 09.2015) Київ. – С. 14 – 17.
53. **Вергельська Н. В.** Геолого-структурні особливості газонасності відпрацьованого простору діючих шахт / **Н. В. Вергельська, С. С. Думенко, В. В. Вергельська, М. Ю. Соболев** // Матеріали міжнародної конференції «Геологія горючих копалин: досягнення та перспективи матеріали » (Київ, 2-4 09.2015) Київ. – С. 194 – 197.
54. Куковська Т.С. Про визначальну роль флюїдодінамічного фактора у процесі голоценого сапропеленакопичення в Чорному морі / Т. С. Куковська, **Н. В.**

- Вергельська** // Матеріали міжнародної конференції «Геологія горючих копалин: досягнення та перспективи» (Київ, 2-4 09.2015) Київ. – С. 204 – 208.
55. **Вергельська В. В.** Гідрогеологічні особливості вуглепородних масивів Складчастого Донбасу / **В. В. Вергельська, Н. В. Вергельська** // Збірник матеріалів молодіжної наукової конференції «Сучасні напрями геологічних досліджень в Україні» Київ, 2015 – С. 15.
 56. **Плужнікова В. Л.** Вплив структурно-тектонічних умов на формування газонасності вуглепородних масивів Донбасу / **В. Л. Плужнікова, Н. В. Вергельська** // Матеріали Міжнародного геологічного форуму "Актуальні проблеми та перспективи розвитку геології: наука й виробництво" 7-12 вересня 2015, м. Одеса, України – С. 182–188.
 57. **Вергельська Н. В.** Геолого-геохімічні критерії газонасності відпрацьованого простору діючих шахт / **Н. В. Вергельська, В. В. Вергельська** // Матеріали науково-практичної конференції «Питання пошуків, розвідки та екологічних аспектів видобування вуглеводнів з ущільнених колекторів, газосланцевих товщ та вуглевміщуючих пластів» 3-4 червня 2015 року. – С. 23–24.
 58. **Євдощук М. І.** Тектонічний фактор перерозподілу газонасності вуглепородних масивів Львівсько-Волинського басейну / **М. І. Євдощук, Н. В. Вергельська, Г. А. Лівенцева** // Матеріали науково-практичної конференції «Питання пошуків, розвідки та екологічних аспектів видобування вуглеводнів з ущільнених колекторів, газосланцевих товщ та вуглевміщуючих пластів» 3-4 червня 2015 року. Київ. – С. 35–36.
 59. **Вергельська Н. В.** Вплив гідродинамічного режиму на газонасність вуглепородних масивів / **Н. В. Вергельська, В. В. Вергельська** // Матеріали науково-практичної конференції «Новітні проблеми геології» пам'яті В.П. Макридіна, 27-28 травня 2016, м. Харків, 2016. – С. 57–59.
 60. **Vergelska N.** Middle Jurassic coals of Mountainous Crimea: a potential source rock offshore Ukraine? / **N. Vergelska** // AAPG Europe Region «Petroleum Systems of Alpine-Mediterranean Fold Belts and Basins» Abstract book 19-20 May 2016, Bucharest, Romania – P. 69–70.

АНОТАЦІЯ

Вергельська Н. В. Теоретичні основи перервно-неперервного формування вугільно-вуглеводневих формацій. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеню доктора геологічних наук за спеціальністю 04.00.01 – загальна та регіональна геологія. – Інститут геологічних наук НАН України, Київ, 2016.

В роботі на основі даних петрографії, відбиваючої здатності вітриніту, спектрального аналізу бурого, кам'яного вугілля, антрациту, включень у вугільних пластах і вміщуючих породах та газової хроматографії у діючому та відпрацьованому просторі вугільних шахт досліджено геологічні умови перервно-неперервного формування вугільно-вуглеводневих формацій.

Визначено успадкованість накопичення органогенної речовини у кам'яновугільно-пермський – юрський – палеоген-неогеновий періоди та в сучасних умовах торфонакопичення в геологічній структурі. Кожен наступний стратиграфічний горизонт вміщує вугілля меншої стадії вуглефікації, крім ділянок з контактним метаморфізмом. Охарактеризовано перетворення органічної речовини та окремих її мікрокомпонентів при наявності воднево-вуглеводневого флюїдного підтоку.

Обґрунтовано накопичення вугільної складової формації в періоди тектоно-магматичних активізацій, а вуглеводневої – протягом всього часу в результаті природних та техногенних тектонічних порушень. Встановлено закономірності формування газонасності вуглепородного масиву в залежності від його структурно-тектонічної будови. Визначено зони техногенних колекторів з різним вуглеводневим потенціалом.

Ключові слова: вугільно-вуглеводневі формації, вугільний басейн, газонасність вуглепородних масивів, трансформація органогенної речовини, тектоно-магматичні події, техногенний колектор.

ABSTRACT

Vergelska N. V. Theoretical milestones of discrete-continuous development of coal-hydrocarbons formations. – Manuscript.

A Dissertation submitted for Doctor of Geological Sciences Degree for Specialty 04.00.01 – General and Regional Geology. – Institute of Geological Sciences of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2016.

The geological settings of discrete-continuous evolution of coaliferous-petroliferous formations based on petrographic descriptions, XRF analyses of brown to anthracite coals, vitrinite reflectance measurements, studies of inclusions in the coals and host rocks as well as chromatography of gas component in the workings and stopings of coal mines are explored. The inheritance of the Carboniferous – Permian – Jurassic – Paleogene – Neogene of biogenic matter (coal) accumulation and recent peat formation attributed to the same geological structure during its staidal activation is established. Each higher stratigraphic level habits coals of lower rank of coalification except of domains affected by contact metamorphism. The transformation of organic matter as whole and its microcomponents in particular by upward hydrogen-hydrocarbon fluid influx is characterized.

It was substantiated the deposition of a coal-bearing component during the tectoni-magmatic epochs of the planet evolution while a hydrocarbon-bearing component has evolved permanently and stimulated by tectonic fracturing after mining of coal seams. It was found that gas potential of a coal rock massif depends on its tectoni-structural features. Possible gas-bearing reservoirs as natural in coal seams as production-induced secondary reservoir ones are revealed and outlined.

Key words: coaliferous-petroliferous formations, coal basin, gas potential of coal rock massifs, transformation of organic matter, tectoni-magmatic events, production-induced secondary reservoir.

АННОТАЦИЯ

Вергельська Н. В. Теоретические основы прерывно-непрерывного формирования угольно-углеводородных формаций. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора геологических наук по специальности 04.00.01 – общая и региональная геология. – Институт геологических наук НАН Украины, Киев, 2016.

В работе на основе данных петрографии, отражающей способности витринита, спектрального анализа бурого, каменного угля, антрацита, включений в угольных пластах и вмещающих породах а также газовой хроматографии в действующем и отработанном пространстве угольных шахт исследованы геологические условия прерывно-непрерывного формирования угольно-углеводородных формаций.

Определены унаследованность накопления органогенного вещества в каменноугольно-пермский – юрский – палеоген-неогеновый периоды и в современных условиях торфонакопления в геологической структуре. Каждый последующий стратиграфический горизонт содержит уголь низшей стадии углефикации, кроме участков с контактовым метаморфизмом. Охарактеризованы преобразования органического вещества и отдельных его микрокомпонентов при наличии водородно-углеводородного флюидного подтока.

Обосновано накопление угольной составляющей формации в периоды тектоно-магматических активизаций, а углеводородного - в течение всего времени в результате природных и техногенных тектонических нарушений.

Углегазообразование происходит в самых различных геолого-геохимических обстановках, конкретной геологической эпохи с различными степенями проявления биогенной и абиогенной составляющей. Геодинамические обстановки торфонакопления и углеобразования – характерные особенности коровых и поверхностных условий и процессов, связанных с их положением в пределах геологических структур. Установлены закономерности формирования газоносности углепородного массива в зависимости от его структурно-тектонического строения. Определены зоны техногенных коллекторов с различным углеводородным потенциалом.

Исследование процессов прерывно-непрерывного формирования углегазонакопления в современных геологических структурах позволяет выявить новые факторы флюидодинамического влияния и определить геолого-геохимические особенности образования угольных и угольно-углеводородных формаций, а также прогнозировать их ресурсный потенциал.

Ключевые слова: угольно-углеводородные формации, угольный бассейн, газоносность углепородных массивов, трансформация органогенного вещества, тектоно-магматические события, техногенной коллектор.