

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

(інститут)
Факультет природничих наук та технологій
(факультет)
Кафедра Геології і розвідки родовищ корисних копалин
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студента Мельник Марії Вікторівни
академічної групи 103-18-1
(шифр)
спеціальності 103 Науки про Землю
(код і назва спеціальності)
спеціалізації¹ за освітньою програмою Геологія
(за наявності)

(офіційна назва)
на тему Петрографія вугілля світи С₃¹ Донецького басейну
(назва за наказом ректора)

Керівник	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Савчук В.С.	94	Відмінно	
Розділів				
Загального				
Спеціального				

Рецензент	Шевченко С.В.	93	Відмінно	
-----------	---------------	----	----------	--

Нормоконтролер	Хоменко Н.В.			
----------------	--------------	--	--	--

Дніпро
2022

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 65 с., 6 табл., 23 рис., 5 додатки, 12 джерел.

ДОНЕЦЬКИЙ БАСЕЙН, КАМ'ЯНЕ ВУГІЛЛЯ, МАЦЕРАЛЬНИЙ СКЛАД,
ПРОХІДНЕ СВІТЛО, ВІТРИНІТ, ІНЕРТИНІТ, ЛІПТИНІТ.

Об'єкт дослідження – кам'яне вугілля промислових вугільних пластів пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району.

Предмет дослідження – петрографічні властивості вугільних пластів пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району.

Актуальність теми пов'язана з необхідністю більш ефективного використання вугілля згідно з їх петрографічним складом.

Мета роботи – визначити мацеральний склад промислових вугільних пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донецького басейну і надати їм усебічну мікроскопічну характеристику.

При проведенні досліджень були проаналізовані літературні джерела щодо проблеми дослідження, описано 18 шліфів і попередньо оглянуто 36 шліфів. Опис шліфів проводився шляхом використання мікроскопу ПОЛАМ Р – 312 і супроводжувався їх фотогравуванням.

Результати та їх новизна – визначено видовий склад мацералів та їх розповсюдження. Для кожного з них надана детальні мікроскопічна характеристики. Встановлено особливості мацерального складу вугільних пластів світи C_3^1 .

Сфера застосування - отримані результати можуть бути використані при дослідженні впливу петрографічного складу на основні показники якості вугілля і для встановлення умов формування торфовищ.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ МАЦЕРАЛІВ НА РИСУНКАХ

Вітрен – в

Вітreno-фюзен – вф

Вітрен структурний –вс

Водорості – вд

Каолініт –кн

Кварц –кц

Круглясто-окатані тіла –кот

Круглясто-окатані тіла (склеротиніт) – ск

Ксилен – к

Ксилено-фюзен – кф

Ксиловітрен к– в

Ксиловітreno-фюзен – квф

Кутикула – кт

Макроспори – ма

Мікроспори – м

Основна маса – омн

Основна маса безструктурна – омб

Основна маса структурна – омс

Основна маса прозора – омо

Семівітreno-фюзени – свф

Семіксилено-фюзен –скф

Семіксиловітreno-фюзен – скіф

Смоляні тіла – с

Спорангій – сп

Пірит – п

Фюзен – ф

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 РОЗПОВСЮДЖЕННЯ І СТАН ВИВЧЕННЯ ПЕТРОГРАФІЇ ВУГІЛЛЯ СВІТИ C_3^1 ДОНЕЦЬКОГО БАСЕЙНУ.....	8
2 АНАЛІТИЧНИЙ ОБЗОР МЕТОДІВ ВИВЧЕННЯ ПЕТРОГРАФІЧНОГО СКЛАДУ ВУГІЛЛЯ.....	12
2.1 Мацeralи вугілля та їх класифікація	12
2.2 Мікроструктура та мікротекстура вугілля.....	32
3 МЕТОДИКА, ЗАСОБИ ТА ОБСЯГИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	37
4 СТИСЛА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ДОНЕЦЬКО-МАКІЇВСЬКОГО ГЕОЛОГОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ.....	40
5 ПЕТРОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОКОМПОНЕНТІВ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ СВІТИ C_3^1	45
5.1 Мацeralний склад промислових вугільних пластів.....	45
5.1.1 Група вітриніту.....	46
5.1.2 Група інертиніту.....	51
5.1.3 Група ліптиніту.....	54
5.1.4 Мінеральні домішки.....	57
5.2 Особливості мацeralного складу	57
ВИСНОВКИ.....	60
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	61
ДОДАТОК А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	62
ДОДАТОК Б Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....	63
ДОДАТОК В Рецензія	64
ДОДАТОК Г Декларація академічної доброчесності.....	65

ВСТУП

Подальший розвиток паливно-енергетичного комплексу країни для потреб промисловості потребує безперервного вдосконалення розробок та створення безвідходних технологій переробки твердих палив з метою отримання, рідких та облагороджених твердих палив.

Нові напрями використання вугілля потребують більш детального вивчення властивостей вугілля та потребують системного підходу до комплексного вивчення та узагальнення показників складу та якості вугілля. Успішне вирішення цієї проблеми можливе за умов подальшого детального вивчення геологічних факторів, які контролюють склад та якість вугілля. Одним з таких факторів є петрографічний склад вугілля. Особливо актуальне його вивчення для вугілля середнього карбону Донбасу світи C_3^1 . Вугільні пласти цієї світи були утворені на заключній стадії формування Донецького басейну і за властивостями відрізняються від вугілля інших світ середнього карбону. Особливості петрографічного складу та хіміко-технологічних властивостей для вугілля цих пластів ще не визначені. Крім того значна увага, особливо в останні роки, надається вивченню петрографічного складу вугілля з метою встановлення умов формування торфовищ. В цьому полягає актуальність даних досліджень.

Мета роботи - визначити мацеральний склад промислових вугільних пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донецького басейну і надати їм усебічну мікроскопічну характеристику.

Об'єкт дослідження – кам'яне вугілля промислових вугільних пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району.

Предмет дослідження – мацеральний склад та його особливості вугільних пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району.

Задачі дослідження:

1. Встановити розповсюдження і рівень вивченості мацерального складу вугільних пластів світи C_3^1 у Донецькому басейні.
2. Обґрунтувати і визначити методика для вивчення мацерального складу вугілля.
3. Визначити мацеральний склад вугілля вугільних пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донецького басейну і встановити його особливості.

Практична цінність. Вперше для промислових вугільних пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донецького басейну визначені мацеральний склад і встановлені їх особливості.

Дипломна робота виконана відповідно до «Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року».

Фактичний матеріал, який склав основу досліджень, був зібраний автором за період проходження переддипломної практики при кафедрі ГР РКК Дніпровської політехніки.

1 РОЗПОВСЮДЖЕННЯ І СТАН ВИВЧЕННЯ ПЕТРОГРАФІЇ ВУГІЛЛЯ СВІТИ C_3^1 ДОНЕЦЬКОГО БАСЕЙНУ

Світа C_3^1 - ісаєвська раніше відносилася до верхнього карбону. В останні роки кордон між середнім і верхнім кордоном було перенесено значно вище, приблизно по вапнякам $N_2 - N_4$. Це знайшло відображення у Міжнародній Стратиграфічній Комісії (МСК) [8].

Між маркуючими пластами вапняків N_1^6 та N_2 відомо, що переважно залягає континентальна товща, про яку пов'язаний широкий розвиток алвіальних і болотних фацій. До цього інтервалу місцями приурочене інтенсивне, але вкрай нерівномірне вугленакопичення. Кількість вугільних прослоїв досягає 8-10. Верхні з них групують у пласт n_1^1 , нижні входять до складу складного пласта n_1 .

Пласти n_1 та n_1^1 відображають заключний етап середньокарбонового вугленакопичення. Промислове значення вони мають лише на південному заході Донецького басейну. Детальними літологічними дослідженнями доведено, що описані пласти ніде не зближуються і завжди розділені пісковиками.

Пласт n_1 (Бутівський) – один з головних та найпотужніших пластів центральної частини Донецько-Макіївського району та півдня Красноармійського району . В інших районах Донбасу він реальної цінності не запобігає. Тому карта його будови співвіднесена лише в межах Української частини басейну.

Будова пласта n_1 дуже складна. У найбільш повних розрізах виділяється до 5-6 шарів (a, b, c, d, e, f) загальною потужністю 1,5-2,5 м. Повний розріз пласта встановлений на двох локальних площах: в районі м. Донецьк (Бутівський комплекс) і в районі Красноармійськ-Селидове (Орловські ділянки).

На Орловській площі блок промислової потужності (більше 0,6 м) має розміри 20 км за простяганням і 11 км за падінням. Він оконтурений лінією розщеплення пласта, за якою всі пачки віддаляються один від одного і швидко виклинюються. У середині контуру зливаються рідкі пачки про (потужність до 1,0 м), а на трьох ізометричних ділянках (2-4 км у поперечнику) зближуються і суміжні пачки b, c, d, e, сумарна потужність пласта зростає до 2,4 м.

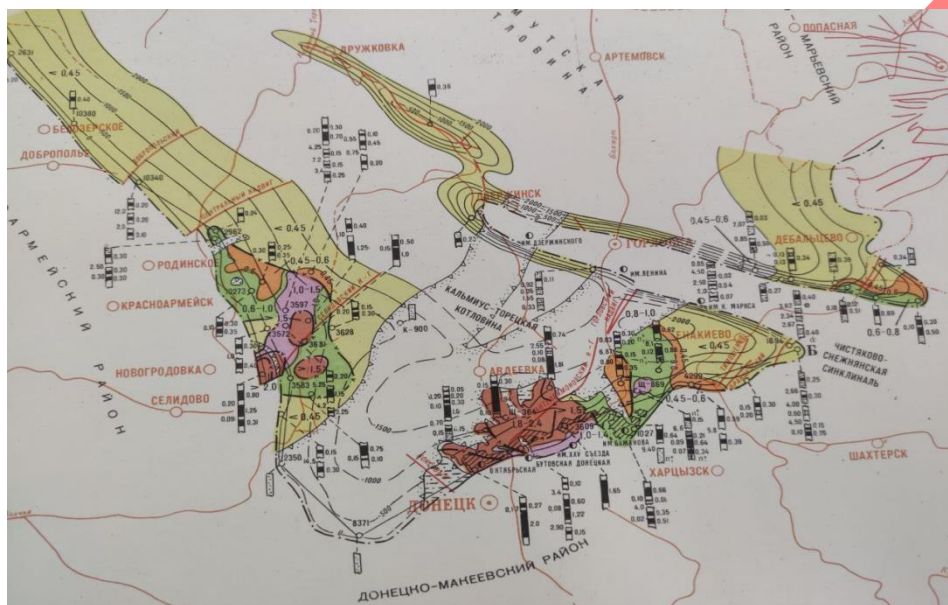


Рисунок 1.1 – Карта розповсюдження вугільного пласта n_1 у Донецькому басейні [8]

Донецька площа (Бутівський комплекс) має розміри $10 \times 15 \text{ km}^2$. Коли пласт має складений усіма елементарними шарами, потужність його 1,8-2,4 м. Місцями відщеплюється нижня (шар a) і верхня пачки (шар f або f+e). У цих випадках потужність пласта зменшується до 1,0-1,5 м. Пачки, що відщепилися дуже тонкі (0,2-0,3 м). Контур потужного пласта n_1 і на півдні і заході визначається син- і епігенетичними розмивами, а на північному-сході – лінією розщеплення на два відокремлених пласта: n_1^H та n_1^B . Ця лінія проходить хрест простягання порід між шахтами ім. ХХУ Партиз'їзду та ім. Бажанова. Відстань між пластами n_1^H та n_1^B швидко збільшується на північний-схід від 1,0 до 6-7 м і потім мало змінюється. Обидва пласти розробляються шахтою ім. Бажанова. Пласт n_1^H потужністю 0,6-1,0 м складений шарами c і d. Суцільність пласта переривається сингенетичним руслом північно-західного напрямку – притоку

Вовчано-Горловської палеорічки. Поблизу її берега вугілля заміщується на вуглисті аргіліти. Пласт n^B_1 зазвичай простої будови, складений шарами e і f . Потужність його 0,5-0,6 м.

Між Червоноармійським і Донецько-Макіївським районами пласт n_1 відсутній. Вся товща нижче вугільного пласта n^L_1 до вапняку n^B_1 заміщена двоярусним алювіальним комплексом. Відклади палеорічки простежуються в субмеридіальному (північно-північний-схід) напрямку на 60 км при ширині русла 15-20 км. Русло палеорічки на півдні приблизно збігається з віссю Вовчанської синкліналі, захоплює Очеретинське підняття і далі на північ перетинає донну частину Кальміус-Торецької улоговини і Головну антикліналь. Таким чином, напрям палеорічки майже перпендикулярно все донецькій складчастості. Контури розмиття особливо чітко вивчені в Донецько-Макіївському районі, де встановлено кілька вузьких русел розмиву, пов'язаних з притоками палеорічки, що асинхронно виявлялися в часі. Формування палеорічки розпочалося до торфонакопичення і тривало сингенетично з торфнакопиченням пласту n_1 , в зв'язку з цим, при наближенні до палеорічки встановлюються вузькі зони заміщення вугільного пласта вуглистим аргілітом і різкі розщеплення пласта. Проте головну роль відіграв епігенетичний розвиток річки, що зумовило великі розмиви і формування пісковиків, що підстилають пласт n^L_1 . У Центральному районі пласти n^H_1 та n^B_1 потужністю 0,6-0,8 м зберігаються на невеликій площі на сході північного крила Головної антикліналі.

Раніше в Центральному районі з пластом n_1 помилково ототожнювався вищезалягаючий пласт n^L_1 "Валюга", який широко розроблявся. Потужність його 0,6-1,1 м. Пласти n_1 та n^L_1 тут чітко розділяються залягаючими між ними піщаниками Вовчансько-Горловської палеорічки.

Пласт n_1 – верхній з усіх промислових пластів Донецького басейну. Окрім Центрального району він виявлений також на південному-заході Донецько-Макіївського району (0,6-0,7 м) та на Орловських ділянках Червоноармійського району (0,45-0,60 м).

На Східному Донбасі між вапняками $N_1^6 - N_2$ мають мале поширення площі. Вони утворюють лінзи в замку Ново-Золотовській, Садкінській, Червонодонецькій, Білокалитвенській, Кірновській синкліналів. Синоніміка ненадійна, оскільки це невеликі лінзи потужністю 0,15-0,35 м і лише в окремих точках до 0,5-0,6 м. У Ворошиловградській області на цьому стратиграфічному рівні вугілля не встановлене.

Вивчення петрографічного складу пластів світи C_3^1 виконувалось при проведенні геологорозвідувальних робіт, на площах де вони розташовані. Вивчення проводилось у відбивному світлі. Визначався валовий петрографічний склад за мацеральними групами. Було встановлено, що за кількістю мацеральних груп вони трохи відрізняються від петрографічного складу пластів інших світ. На даний час мацеральний склад пластів цієї світи не вивчався. Слід відзначити роботу В.І. Узюка, який виконав детальну кореляцію петрографічним методом пласта n_1 у Донецько-Макіївському районі. Вивчення виконувалось по брикет-аншліфам у відбивному світлі. Було встановлено складну петрографічну будову пласта та значні зміни у петрографічному складі по його потужності. Генетичні особливості пласта не були визначені.

Аналіз розповсюдження пластів світи C_3^1 і стану їх вивчення дозволяє зробити висновки що вугільні пласти мають обмежене розповсюдження. З геологічної точки зору вугілля середнього карбону світи C_3^1 Донецького басейну вивчено добре. Встановлено його природні межі, визначені запаси і оцінені ресурси вугілля, ведеться його освоєння. Але особливості хіміко-технологічних властивостей і петрографічного складу вивчені недостатньо. Особливо це стосується петрографічного складу вугілля, яке вивчалось вивчався у незначному значному обсязі, переважно у відбивному світлі. Все це дозволяє зробити висновок, що у подальшому необхідно проведення комплексного вивчення мацералів, як у прохідному так і у відбивному світлі.

2 АНАЛІТИЧНИЙ ОБЗОР МЕТОДІВ ВИВЧЕННЯ ПЕТРОГРАФІЧНОГО СКЛАДУ

2.1 Мацерали вугілля та їх класифікації

Речовинно-петрологічний склад вугілля характеризується на трьох основних рівнях. На першому рівні визначається основний петрологічний склад - органічні мікроелементи або мацерали вугілля, другий - тип вугілля або літотип, що є характерною комбінацією мацерали, на третьому - типи вугільних пластів за вмістом та розподілом у них груп мацералів, типів або літотипів. Вивчення вугілля кожному рівні має значення і сприяє вирішенню генетичних, технологічних і прогнозних завдань [3 – 11].

Формування складу вугільного матеріалу відбувається на перших етапах утворення вугілля і визначається природою раних рослинних матеріалів і фаціальними умовами їх накопичення в різних палеогеографічних умовах (озерно-болотні, прибережно-морські тощо). Під час процесу деградації лігніно-целюлозна рослинна тканина зазнає різноманітних змін: гелефікація або вітренізація, повна або часткова фюзенізація (окислення), гелефікація та подальша фюзенізація.

Процеси геліфікації та рослинного матеріалу пов'язані з більш обводненою обстановкою накопичення органічної речовини та протікають в анаеробних умовах. Неоднакове перетворення рослинного матеріалу гумусової та сапропелевої природи в різних фаціальних умовах призвело до різноманіття мацерального та типового складу вугілля та вугільних пластів.

Мацерали вугілля мають певні мікроструктурні ознаки і утворюються з різних органів або тканин рослин. Вони є мікроскопічно видимі індивідуальні складові вугілля, які в залежності від їх кількісної участі та взаємного співвідношення контролюють фізичні, хімічні та технологічні властивості вугілля на даній стадії вуглефікації. Всі мікрокомпоненти або мацерали, згідно з українськими та міжнародними стандартами, мають закінчення «ініт».

В даний час існує кілька варіантів класифікацій та номенклатур мацералів стосовно різних напрямків вуглепетрографічних досліджень.

Таблиця 2.1 – Класифікація мацералів

ДСТУ-9414		Міжнародна - ІССР*		
Група	Мікрокомпонент	Група	Підгрупа	Мацерал
Вітринит	Телиніт	Вітринит	Теловітриніт	Телиніт
	Коллініт			Коллотелиніт
	Вітродетриніт		Детровітриніт	Вітродетриніт
Семівітриніт	Семіколініт			Не виділяється
	Семітелиніт			
Інертиніт	Фюзиніт	Інертиніт	Мацерали з рослинної структурою	Фюзиніт
	Семіфюзиніт			Семіфюзиніт
	Склеротиніт		Мацерали, не знаходячи рослинної структури	Секретиніт
	Макриніт			Макриніт
	Інертодетриніт		Роздрібленні фрагменти і аттріт	Інертодетриніт
	Мікриніт			Мікриніт
Липтиніт	Спориніт	Система Стопс-Геерлен		
	Кутиніт	Липтиніт		Спориніт
	Резиніт			Кутиніт
	Себериніт			Резиніт
	Липтодетриніт			
	Альгініт			Альгініт

Майже всі класифікації побудовані з урахуванням двох основних ознак: речовинного складу - типу перетворення (геліфікація, фюзенізація) і структури мікрокомпонентів - однорідна, неоднорідна (зі слідами клітинної структури вихідних тканин).

Таблиця 2.2 – Узагальнена класифікація мацералів

Тип вихідних рослинних залишків	Тип речовини	Групи мацералів	Мацерали	Структура за І.Е. Вальц [1956], другі ознаки
Залишки лігніно-целюлозних тканин вищих рослин	Геліфіцерована речовина	Вітриніт	Телиніт Коллініт Аттрито-вітриніт (вітродетриніт)	α, β, γ Δ $\alpha, \beta, \gamma, \Delta$
	Фюзинізована речовина	Фюзиніт (інертиніт)	Семіфюзиніт Аттрито-семіфюзиніт (інертодетриніт) Десміто-семіфюзиніт (макриніт) Фюзиніт Аттрито-фюзиніт (інертодетриніт) Десміто-фюзиніт (макриніт)	$\alpha, \beta, \gamma, \Delta$ $\alpha, \beta, \gamma, \Delta$ Неясноккувата структура $\alpha, \beta, \Delta, (\gamma?)$ α, β, Δ Переважно Δ
Залишки вищих та нижчих рослин з підвищеним змістом ліпідних речовин	Ліпідна речовина	Ліптиніт (екзиніт)	Спориніт (мікро и макро) Кутиніт Резиніт Субериніт Аттрито-ліптиніт (ліптодетриніт)	Зазвичай зберігають структуру вихідного матеріалу
		Альгініт	Талломоальгініт Коллоальгініт	Може складатися залишками водоростей різного складу
Мацерали вторинні (міграційні)			Бітуминіт Ексудатиніт Флюориніт	Аморфні («випоти» вугле-водородів)
Залишки грибів, зоозалишки	Речовини з підвищеним змістом азота		Склеротиніт Секретиніт Хітиніт (?)	α, β, Δ α, β, Δ Однорідна структура
Мацерали нез'ясованої природи			Мікриніт	Мілкозернистий
			Корповітриніт	Овальні та округло-кутуваті тіла
			Мікстиніт	Тонка сміш ОБ с мінеральними речовинами

Поряд із класифікацією мацералів за гостами, вельми поширеною набула класифікація і термінологія мікрокомпонентів І.Е.Вальц [1956]. Відмінністю та гідністю аналізованої класифікації є чіткий поділ мацералів за розмірністю та ступенем збереження структури, що позначається буквами грецького алфавіту – α , β , γ , Δ . Крім того, для геліфікованих мацералів дано поділ за характером вихідного матеріалу - лігніти, ксилініти, паренхіти. Надалі принципи запропонованої класифікації були використані інших класифікаціях мікрокомпонентів [2 – 9].

Залишки лігніно-целюлозних тканин вищих рослин представлені групами вітриніту та фюзеніту (інертиніту). До групи вітриніту входять залишки рослинних тканин, що зазнали процесів геліфікації. Вони не виявляють під мікроскопом скільки-небудь ясно виражених змін забарвлення, що розглядаються як ознаки фюзеніації. Мацерали групи вітриніту можуть мати будь-який ступінь збереження початкової анатомічної будови і будь-які розміри починаючи від великих фрагментів і закінчуючи найдрібнішими частинками, грудочками розміром кілька мікрон. У тонких шліфах у простому проходить світлі мікрокомпоненти даної групи мають яскраве забарвлення, що коливається в межах жовтувато-оранжевих, оранжевих, оранжево-червоних і червоних тонів. У бурому м'якому вугіллі геліфіковані залишки деревини хвойних і деяких болотних чагарників мають жовтий колір.

У відбитому світлі мацерали групи вітриніту мають світло-сірий, а з масляною імерсією - більш інтенсивним сірим забарвленням. Як у проходить, так і у відбитому світлі зазначені відтінки можуть варіювати в залежності від відмінностей у первинному складі вихідного матеріалу, умов його розкладання та подальших змін у процесі вуглефікації, в кількісному відношенні це найбільш поширена група мацералів, що зустрічається в гумусовому вугіллі будь-якого басейну та геологічного віку. Вона найбільш розвинена в блискучому і напівблискучому вугіллі класу гелітолітів, але, поступово убуваючи в кількості, простежується аж до самих матових різниць фюзенолітів, а також ліпоїдолітів і гуміто-сапропелітів [4,7].

Мацерали групи вітриніту зустрічаються у вигляді відносно чистих верств та лінз, що змінюються за потужністю від декількох мікрон до кількох сантиметрів, що цементує основної маси, що зв'язує інші вугільні мікрокомпоненти, заповнень клітин, пір і тріщин.

Колір та показник відображення вітриніту прогресивно змінюються з вуглефікацією від 0,5 до 7% і більше. Двовіддзеркалення теж збільшується з вуглефікацією, виключаючи деякі випадки, пов'язані з контактним метаморфізмом. Для вугілля з показником відбиття вітриніту більше 1,3% рекомендується вимірювати максимальну відбивну здатність через появу анізотропії вугільного з показника відбиття з одного пласта можуть змінюватися залежно від природи вітринітових мацералів, особливостей діагенезу та вторинних термічних впливів. Це особливо характерно для низькометаморфізованого вугілля і рів відповідних осадових порід. У високометаморфізованому вугіллі коливання показника відображення можуть бути обумовлені одновісністю або двовісністю вітриніту. Наприкінці низки вуглефікації (при τ_0 понад 3,5-4%) показник відображення липтинита і вітриніту вище, ніж у фюзинита.

Інтенсивність та колір флюоресценції різних мацералів усередині вітринітової групи неоднакові. Вони також залежать від ступеня вуглефікації та «бітумінізації» (ступеня насиченості бітумоподібними речовинами) компонентів. Вітриніт починає люмінескувати при τ_0 близько 0,5% і досягає максимуму світіння між його значеннями 1,0-1,2%, яке потім різко знижується зі зростанням метаморфізму вугілля. Колір люмінесценції змінюється від червоно-жовтогарячого до червоно-коричневого і особливо добре виражений в атритових різновидах (колло-детриніт).

Група фюзиніту або інертиніту об'єднує будь-які залишки рослинних тканин, які крім попереднього остуднення зазнали більш-менш сильно вираженого впливу процесів фюзенізації, що ототожнюються з окисненням. Відповідно до цього мікрокомпоненти цієї групи виявляють у тонких шліфах різні відтінки коричневого та темно-коричневого кольору, аж до чорного. В

аншліфах за кольором вони найбільш світлі - від сірувато-білих до білих з жовтуватим відтінком і мають високий рельєф. Залежно від ступеня первинної окисненості виділяються семіфюзиніти (порівняно слабофюзенізовані залишки рослинних тканин) і власне фюзиніти (інтенсивно фюзенізовані залишки). Утворення фюзинітів обумовлено обстановкою «сухого» аеробного середовища або явищами лісових пожеж.

До мацералів групи інертиніту за оптичними властивостями близькі мацерали, що утворилися із залишків нижчих грибів, для яких характерний вміст хітину (склеротиніт, хітиніт). У тонких шліфах ці компоненти мають густе, чорно-коричнє забарвлення, яке донедавна приймалася як ознака фюзенізації і служила основою віднесення їх до групи фюзиніта. Проте присутність подібних залишків нижчих грибів у сучасних торфах призводить до думки про те, що властиве їм забарвлення не є, очевидно, результатом фюзенізації, а притаманне їм хітинсодержачим речовини. У відбитому світлі вони світлі, сірувато-білі та білі. Залишки нижчих грибів можна зустріти в багатьох типах вугілля мезофіту та кайнофіту. Але їхня кількість рідко перевищує 0,5-1,0% від загального обсягу вугільної речовини і тому, а також через схожість петрографічних ознак, склеротиніти, незважаючи на іншу природу, умовно можуть бути включені в групу фюзиніту (інертиніту). Генетично склеротиніти пов'язані з гумусовим типом речовини. У палеоген-неогенових вугіллі, в викопних і сучасних торфах часто-густо можна зустріти скупчення гіфів і склероцій грибів, приурочених до залишків деревини, як і різні типи заподіяних грибами руйнувань рослинних тканин. Багато склероції мають настільки характерні індивідуальні ознаки, що можуть використовуватися для стратиграфічних цілей.

Загалом компоненти групи інертиніту зустрічаються у вугільних пластах різного геологічного віку та у вугіллі різних стадій вуглефікації. Найбільш характерні вони для пластів ранньопермського та юрського віку, де утворюють потужні шари вугілля класу фюзенолітів.

Завдяки первинній окисненості мацерали групи інертиніту часто мають добре виражену клітинну структуру. Показник відображення семіфюзинітів у ряді вуглефікації змінюється від 0,7 до 3,0%, а фюзиніту - від 1,4 до 5,2%. З підвищенням вуглефікації показники відображення мацералів різних груп зближуються і на антрацитовій стадії стають практично однаковими. У цих випадках діагностичними ознаками інертиніту залишаються структура та слабка анізотропність або повна ізотропність речовини.

До групи інертиніту, крім добре відомих та детально охарактеризованих фрагментарних фюзинітів та семіфюзинітів, входять ще мацерали, назви яких порівняно рідко використовуються у вітчизняних роботах. Ці мацерали найчастіше описуються під іншими назвами. В даному випадку йдеться про макриніт, мікриніт (які входять в держстандарт), а також про піро-і деградифюзиніт. Виділення останніх пов'язане з відмінностями в генезі фюзенізованих залишків. На думку ряду дослідників, частина семіфюзиніту і фюзиніту (пірофюзиніт і пиросеміфюзиніт) є обвугленим в результаті лісових пожеж викопним деревним матеріалом.

Макриніт — безструктурна, тією чи іншою мірою фюзенізована речовина, яка цементує інші мацерали або утворює суцільні маси. Воно має гелеподібну структуру та високу відбивну здатність. Генезис макриніту ще недостатньо вивчений. До макриніту з узагальненої класифікації відносяться десміто-семіфюзиніт та десміто-фюзиніт.

Інертодетриніт, що виділяється в ГОСТах та міжнародній системі, включає атритто-семіфюзиніт та атритто-фюзиніт. На відміну від розглянутих мацералів він складений незграбними, голчастими, зірчастими дрібними уламками семіфюзиніту та фюзиніту різної структури з різною товщиною клітинних стінок і неоднаковим ступенем окисненості. Інертодетриніт, а також структурні фрагменти фюзиніту та семіфюзиніту є найбільш поширеними мацералами розглянутої групи. Вони зустрічаються у вугіллі різного віку і можуть бути вуглетворними в пластах пермі та юри.

Мацерали групи фюзиніту (інертиніту) не плавляться в процесі нагрівання, є інертними при коксуванні і відносяться до компонентів вугільної шихти, що оточують. Визначення суми компонентів, що оточують, важливо при оцінці коксування вугілля.

Група ліптиніту (застарілі синоніми: лейптиніт, ліпоїдиніт, екзиніт) поєднує різні стійкі рослинні залишки, які за життя рослин грали захисну роль. До них відносяться оболонки спор та пилку, кутикула, суберинізовані корові (пробкові) тканини, деякі елементи органів спороношення та смоляні тіла. У світлі забарвлення компонентів, що залежить не тільки від специфіки їх речовинного складу, але також від умов первинного середовища перетворення і ступеня вуглефікації, змінюється від жовтих і помаранчевих до оранжево-червоних і буро-червоних тонів. Виразна видимість зберігається до стадій К-ПС. В аншліфах у відбитому світлі ці мікрокомпоненти мають забарвлення від сіро-чорного у бурому та довгопламенному вугіллі (в масляній іммерсії) до біло-сірих у вугіллі показник відображення ліптиніту може мати значення не тільки рівні відбивної здатності вітриніту, але й більш високі. Мацерали даної групи, завдяки стійкості їхньої речовини до розкладання, зберігають свої різноманітні морфологічні ознаки, зумовлені вихідним матеріалом. Зазвичай вони не піддаються гуміфікації (геліфікації), хоча іноді можуть бути окислені (фюзенізовані) по-різному. Група включає ряд індивідуальних мацералів: спориніт, кутиніт, гумініт, субериніт та атритито-ліптиніт (ліптодетриніт).

Спориніт поєднує залишки зовнішніх оболонок спор та пилку, складені спорополініном. Спориніт поділяється на макро- та мікроспориніт.

Кутиніт утворюється з кутикулярного шару, що покриває епідерму листя і характеризується великою стійкістю до розкладання. Він може бути різної товщини, часто має зубчасті краї, зустрічається у вигляді ізольованих подовжених утворень або в асоціації з паренхімою листя.

Резиніт, або смоляні включення, відрізняється великою різноманітністю своїх обрисів у шліфах та аншліфах, може бути безструктурним, однорідним або дрібнопористим, комірчастим. Подекуди в резинитах відзначається

зональна будова за рахунок темнішої (окисленої) зовнішньої зони. Вихідним матеріалом резинитів є в основному смоли та воски. Смоляні включення зустрічаються іноді *in situ* у клітинних порожнинах рослинних тканин або частіше у вигляді ізольованих округло-кутастих, овальних, паличкоподібних тіл.

У вугіллі далекого сходу зустрічаються макроскопічні включення прозорих янтарно-жовтих резинитів. Широко відомі також численні паличкоподібні скупчення резиниту у вугіллі роздольненського родовища.

Атрито-ліптиніт (ліптодетриніт) поєднує дрібні уламки, уривки різних мацералів даної фуппи. У землистому бурому вугіллі дрібні ліптинитові частки спостерігаються як зернят, паличок, волокон, гострокутних уламків. Цей мацерал характерний для вугілля з високим вмістом інших ліптинитових мацералів, а також сапропелітів, зольних ліпоїдолітів.

Мацерали групи ліптиніту неоднаково представлені у вугіллі різного геогічного віку. Оболонки спор у найбільшій кількості зустрічаються у ранньомукарбоні; просочені спорополініном спорангії - в середньому та частково пізньому карбоні; залишки суберенизированной кори – в пізній пермі, мезофіті та кайнофіті; смоляні тіла – у мезо- та кайнофіті. Скупчення залишків кутикули можна часто зустріти в древньому девоні («барзаська рогожка»), у ранньому карбоні («паперове вугілля» Підмосковного басейну), а також у пізній пермі та в мезофіті, де вони пов'язані з листопадною флорою. За винятком окремих максимумів, що припадають на ті чи інші геологічні епохи, мікрокомпоненти групи ліптиніту переважно грають у вугіллі другорядну роль.

За міжнародною класифікацією до групи ліптиніту належить і альгініт. У вітчизняних класифікаціях (І.Е. Вальц А.І. Гінзбург, Е.С, Корженевська) він виділяється в самостійну групу, тому що, на відміну від розглянутих вище мацералів, утворюється з матеріалу нижчих рослин. До групи альгініту входять залишки таломів мікроскопічних водоростей таломо-альгініт та продукти їх розкладання у вигляді безструктурної гелеподібної речовини –

колоальгінит. Колоніальні водорості у вугільній речовині порівняно слабо вивчені ботанічно. Вони широко поширені і краще досліджені в горючих сланцях, де їм належить керогеноутворююча роль. У тонких шліфах вугілля низьких стадій вуглефікації альгінит у простому проході світлі має дуже світле, зеленувато-жовте забарвлення, а в ультрафіолетовому світлі інтенсивно люмінескує. У відбитому світлі з масляною іммерсією він темніший за мікрокомпоненти групи ліптиніту і відповідно має нижчий показник відображення. У міру збільшення ступеня вуглефікації щільність альгініту різко зростає і на межі між стадіями Ж і К може значно перевищувати густину колоальгініту та вітриніту. У вугіллі високих стадій вуглефікації таломоальгінит помітний тільки при схрещених ніколях в особливо тонких полірованих шліфах, де він має різні відтінки оранжевого або червоного кольору.

Група альгініту є вуглеутворюючою в сапропелітах і гуміто-сапропелітах, грає другорядну роль у сапрогумітах і зустрічається в невеликій кількості в гумітах, що утворилися в найбільш обводнених умовах.

За хімічним складом та оптичними властивостями до ліптинітових мацералів близькі виділені в останні роки ексудатиніт, флюориніт та бітумініт. Однак, на відміну розглянутих вище мацералів, вони переважно вторинні, утворюючись за рахунок виділень вуглеводневих речовин з первинних мінералів, збагачених ліпідним матеріалом. Їх вивчення важливо для виявлення парагенетичних зв'язків вугле- та нафтоутворення. При петрографічному аналізі вони найчастіше включаються до групи ліптиніта чи альгініту. Їх визначення потребує використання люмінесцентного мікроскопа, проведення спектрометричних вимірів в ультрафіолетовому світлі. Виділення зазначених мікрокомпонентів у багатьох випадках є поки що дискусійним, оскільки вони мають багато подібних петрографічних ознак з відомими мацералами (резінітом, колоальгінітом).

До мацералів нез'ясованої природи віднесені дрібнозернистий мікриніт, мікстиніт та корповітриніт. Поняття мікриніту запозичене із

західноєвропейської літератури з петрології вугілля і означає скупчення дрібних (від 1 до кількох мікрон) частинок безструктурного рослинного детриту, непрозорих або слабо просвічують у світлі і білих або жовтувато-білих у відбитому світлі з маслом. У дуже тонких шліфах низькометаморфізованого вугілля окремі частинки дрібнозернистого мікриніту мають червоно-коричневе забарвлення і слабо виражені ознаки анізотропії. На думку одних дослідників, цей мікрокомпонент складається виключно з дрібних уламків фюзенізованих рослинних тканин, тоді як інші вважають, що до його складу входять також продукти зміни атриту ліпоїдних мацералів. Під мікстинітом різними авторами й у час розумілося далеко ще й те. Так, у ДСТУ 9414-74 (вугілля кам'яне) мікстиніт охарактеризований як тонка суміш (з розміром частинок до 1 мкм) коллініту з мікринітом або мінеральною речовиною. У ГОСТі з бурого вугілля мікстиніт виділено в окрему групу того ж найменування і, згідно з наведеним визначенням, являє собою тонку суміш вітринітових частинок з мінеральними компонентами, головним чином з глинистою речовиною.

Під корповітринітом мають на увазі геліфіцірованою округлі тіла однорідної або слабокомковатой структури, що зустрічаються як ізольовано, так і всередині фрагментів геліфікованих рослинних тканин. Майже не відрізняючись за забарвленням та ступенем прозорості від більшості безструктурних мікрокомпонентів групи вітриніту, вони виділяються серед них різкістю контурів, а у відбитому світлі дещо вищим рельєфом. У тонких шліфах при схрещених ніколях їм властиво хвилясте та неповне згасання. Корповітриніт належить до особливо поширених мікрокомпонентів, хоча у вугіллі окремих пластів і родовищ може зустрічатися досить часто. Його розміри та дрібні структурні та морфологічні особливості неоднакові у вугіллі різного геологічного віку. Будучи пов'язаний із залишками геліфікованих тканин, корповітриніт зустрічається переважно у вугіллі тих фації, які сприяли розвитку процесів остуднення тканинного рослинного матеріалу.

Ще однією з існуючих класифікацій рослинних тканин є класифікація Ю.А. Жемчужникова та О.І. Гінзбург. Відповідно до цієї класифікації

мікроскопічні елементи вугілля розділені за кольором у світлі на чотири групи: жовті, червоні, коричневі і чорні. За структурою виділяють тканини з чіткою, слабо чіткою і не чіткою структурою і безструктурні.

До групи жовтих елементів відносяться оболонки спор, фрагменти кутикули, смоляні тіла, колонії водоростей і жовта основна маса, що утворилася з перерахованих елементів.

Червоні, коричневі і чорні мікроскопічні елементи представляють перетворені рослинні тканини, однакові за структурою, але різні у відбитому і проходить світлі за кольором і рельєфом. Більшість вуглепетрографічних досліджень показало, що ці відмінності виключно зумовлені неоднаковими процесами перетворення; вищих рослин у перший період вуглеутворення. На елементах, що рідко зустрічаються у вугіллі - бактеріях, грибках, цвілі та інших, - ми не зупиняємося.

Всі рослинні тканини у вугіллі, що утворилися найчастіше з деревини, кори і перидерми, за кольором у світлі поділяються на три основні групи: червоні— добре прозорі, коричневі — напівпрозорі і чорні — непрозорі, а за структурою на чотири групи: з чіткою, слабовиразною, невиразною структурою та безструктурними.

На таблиці 2.3, що додається, видно, що вертикальні ряди поєднують рослинні тканини одного кольору, але неоднакової структури, горизонтальні - однакової структури, але неоднакового кольору.

У лівому вертикальному ряду розташовуються тканини найчервоніші в світлі, що проходить, і сірі з низьким рельєфом у відбитому, у середньому - тканини в світлі, що проходить, коричневі, у відбитому - світло-сірі, і, нарешті, у правому - тканини чорні в проходить світлі і майже білі з найвищим рельєфом - у відбитому.

Таблиця 2.3 – Схематичне зображення структури рослинних тканин (за Ю.А. Жемчужниковим та О.І. Гінзбург)

№ п/п	Структура	Цвет в проходящем свете		
		красный	коричневый	черный
1	Ксиленовая	Фюзенизация →		
2	Ксилотитреневая			
3	Витреновая			
4	Бесструктурная			

Перший і другий горизонтальні ряди характеризує рослинні тканини з ксиленової структурою, третій - з ксилено-вітренової, четвертий з вітренової, і в п'ятому горизонтальному ряду розташовується основна маса так як речовини, що не мають рослинної структури (безструктурні).

Передбачувана схема, що зображує різні форми рослинних тканин, можна пояснити так.

Для процесів перетворення та розкладання рослинних тканин дуже важливі та суттєві умови накопичення рослинних тканин – болото чи озеро,

сухе чи проточне. Від характеру водоймища залежить і переважання у ньому тих чи інших мікробіологічних та біохімічних процесів.

Прийнято вважати, що в обводнених болотах існує анаеробні відновлювальні умови середовища, що сприяють розвитку процесів дефекації, тобто розкладання і перетворення рослинних залишків безструктурна колоїдна речовина, яка називається геліфікованою. Процеси розкладання та перетворення рослинних залишків намічаються окремі стадії. Кожній стадії відповідає певна структура, зображена у горизонтальних рядах.

У сухих і проточних болотах переважає окислені умови середовища, які ведуть до процесів фюзенізації, тобто зміна рослинного матеріалу в певному середовищі та перетворення його на напівпрозору або непрозору речовину.

Природні умови різноманітні мінливі, тому необхідно пам'ятати, що ці процеси який завжди відбуваються однаково, без будь-яких відхилень. Ряд факторів іноді порушують послідовність процесів розкладання. Рослинні тканини в якійсь період свого існування можуть знаходитися в середовищі, сприятливому для переважання процесів геліфікації, навпаки, на якомусь на якомусь етапі зміна фізико-географічної зупинки може призвести до припинення процесів геліфікації та розвитку протилежних процесів фюзенізації. У разі спостерігаються хіба що накладання одного процесу в інший. Морфологічно це виявляється не в зміні структури рослинних тканин, що утворилися в періоди дефекації, а в потемнінні їх - рослинні тканини набуває чорного або коричневого кольору. Можливі і ще складніші зміни рослинних тканин, що залежать від особливостей водойми, тобто від ступеня та рівномірності його обводнення, а також від тривалості процесу розкладання; іноді відбувається перетворення різних за величиною рослинних залишків у рівні або майже рівні, що залежить від різних факторів (різновиди та частини рослини, умов середовища і т.д.)

Наведений опис дуже схематично пояснює вплив різних процесів на перетворення однакового вихідного матеріалу на різноманітні мікроскопічні елементи, що складають вугілля.

Коротка характеристика рослинних тканин, зображених на фігурі один, неоднакових за кольором та різних за структурою.

Рослинні тканини з ксиленової структурою відрізняються добре різною клітинною будовою. Їх характерні товстіші, ніж у вихідному рослині, стінки клітин і точні порожнини їх. Червоні ксиленові тканини розташовуються у вугіллі у вигляді мікроскопічних лінз невеликої величини і зустрічаються рідко. Великих скупчень вони не утворюють і знаходяться головним чином у бурому вугіллі юрського віку з родовищ забайкалля та середньої азії, а також третинних родовищ України.

Коричневі тканини у вугіллі зустрічається у вигляді невеликих лінз або уривків. У вугіллі різного геологічного віку та різноманітної вуглефікації значно більше коричневих тканин, ніж червоних. Зокрема, надзвичайно характерні включення коричневої тканини ксиленової структури у вугіллі балаханської світи кузбасу, значно рідше – у вугіллі донбасу та підмосковного басейну. Не менш часто коричневий ксилен утворює великі скупчення в юрському вугіллі родовищ середньої азії та забайкалля.

Чорна тканини описуваної структури зазвичай звуться фіузен або ксилено-фіузен, які практично один від одного майже не відрізняються. У вертикальних шліфах вони мають лінзоподібну форму і лише іноді це округло-незграбні тіла. Величина лінз дуже різна, а великі скупчення ксилену та ксиленофіузена утворюються порівняно рідко. Чорні тканини зустрічаються у вугіллі всіх геологічних систем, починаючи з нижнього карбону. Вони майже виявлені в родовищах черемхово, тварчели, ягман, маркай, частково зустрічаються в ерунаковской світі кузбасу.

Рослинні тканини з ксилівитреновою структурою характеризуються невиразною клітинною будовою, стінки клітин у них майже зливаються в загальну масу, залишаючи іноді в деяких місцях лише невеликі та неправильні отвори. Часто вони представляють хіба що комкуваті освіти.

Червоні та коричневі ксилівитрени зустрічаються у вугіллі у вигляді різної величини уривків та лінз. Іноді вони мають виразні контури, але переважно

тканини дуже поступово переходить у безструктурну, цементуючу їх речовину. Найбільш поширений у вугіллі коричневий кsilовітрен, що утворює великі скупчення. Останні представляють дрібні фрагменти тканин, що компактно прилягають один до одного, а частіше відносно великі уривки і лінзи, зціментовані прожилками прозорої основної маси. Відомі родовища, зокрема, середньоазіатські, де цілі пачки складаються вугіллям, що складається виключно з коричневого кsilовітрену, в якому всі червоні та жовті мікроелементи зазвичай взагалі відсутні.

Коричневий кsilовітрен зустрічається у вугіллі всіх біологічних систем зокрема у вугіллі нижнього та середнього карбону він має форму невеликих лінз, майже ніколи не утворює скупчень; у пермських та юрських породах кsilовітрен складає іноді самостійні типи вугілля.

Чорний кsilовітрен зазвичай званий кsilовітрено-фіузен залягає у вигляді лінз, смуг, часто дрібних уламків або округло-незграбних тіл.

Скупчення кsilовітрено-фіузена спостерігається в пермському вугіллі і досить часто в юрському.

Рослинні тканини з вітреновою структурою повністю втратили клітинну будову і перетворилися по суті на основну масу, від якої вони відрізняються дуже чітко лінзоподібною формою та виразними контурами. Порожнини клітин у них абсолютно невидимі і іноді лише у червоних вітренах, у вугіллі низького ступеня глифікації, помітний візерунок клітинних стінок по неоднаковим відтінком кольору (структурний вітрен).

Вітрен всіх кольорів у вугіллі залягає як лінз з чіткими контурами і лише іноді формі округлих тіл. Червоний вітрен зустрічаються у вугіллі різних біологічних систем. Найчастіше він розсіяний серед загальної маси інших елементів вугілля, і лише в деяких родовищах є вугілля, що складаються з лінз червоного вітрену, що щільно прилягають один одному.

Коричневий і чорний вітрени (останній називається вітreno-фіузен) зустрічаються у вугіллі рідко, і вони найбільш характерні для вугілля пермського віку.

Безструктурні елементи або основна маса вугілля - це безструктурна речовина, яка цементує формені рослинні елементи у вугіллі, тобто ті, що не втратили рослинної структури.

При детальному вивченні власне основної маси виявляються розбіжності у морфології. У деяких випадках основна маса гладка, нагадує вітрен, часто комковато або пластів'я, мікроскопічна форма її дуже різноманітна.

Для червоної більшості характерні або суцільні поля, або смуги, інколи ж прожилки, орієнтовані за настроєм, а різних напрямках.

Коричнева або чорна основні маси, як безструктурна центруюча речовина, зустрічаються досить рідко, проте характерні для вугілля деяких родовищ; найчастіше такі маси представляють хіба що включення у прозорій основній масі. У такій формі залягання коричнева та чорна основні маси не містять включення формених елементів і дещо нагадують тканини з кsilовітреновою структурою.

Однак іноді коричнева і чорна основні маси повністю відповідають своїй назві і справді грають роль цементуючої речовини, тобто містять включення оболонок спор та інших елементів.

Червона основна маса зустрічається в тій чи іншій кількості у всіх типах вугілля різного геологічного віку. Вугілля деяких басейнів і родовищ складаються в головній своїй частині червоною основною масою, наприклад, вугілля середнього карбону Донбасу. Лише для вугілля окремих родовищ характерною ознакою є майже повна відсутність червоної основної маси.

Коричнева основна маса описана в юрському вугіллі деяких родовищ Середньої Азії, чорна в нижньокам'яновугільних, пермських та юрських родовищ.

Крім органічних мікроскопічних елементів виділяються ще неорганічні мікроскопічні елементи. До неорганічних відносяться:

- зерна мінералів у вугіллі та вуглистих породах представлені у переважній частині піритом, марказитом, кварцем значно менше зернами польового шпату, кальциту, пластиночками слюди. Розміри мінеральних зерен у вугіллі

і в глисти в породах, навіть у межах одного шліфу, не завжди однакові, різної відсортованості їх: зустрічаються відносно великі та дрібні зерна, часто погано або взагалі не окатані, а іноді добре окатані та відсортовані. Зерна мінералів зазвичай досить рівномірно розподілені в основному, не утворюють виразних шарів, і лише в деяких вугіллях вони розподіляються за нашаруванням.

Пірит (FeS_2) є найпоширенішим мінеральним утворенням у вугіллі. Розміри включень піриту різні – від мікроскопічних зерен вкрапленників до конкрецій та жовна. У світлі сульфід ізотропний.

Марказит (FeS_2) спостерігається у пластах вугілля разом з піритом; він не утворює, як пірит, суцільних мас, а присутній у периферичних частинах конкрецій та желвакоподібних формах піриту. Марказит визначається за променистою, списоподібною будовою; вивітрується сильніше, ніж пірит. У шліфах не відрізняється від піриту.

Халькопірит, мідний колчедан відрізняється латунно-жовтим кольором в аншліфах. У шліфах також ізотропний.

Карбонатні мінерали (анкерит, сидерит, кальцит) утворюють радіально-променисті або концентрично-зональні конкреції, прожилки, що також заповнює порожнечі міжклітинного простору. У світлі мінерал безбарвний, має кольори інтерференції III-IV порядків.

Кварц присутній у багатьох вугіллях аллохтонного накопичення і легко визначимо як у найдрібніших зернах, так і у великих, за хвилястим згасанням і характерним інтерференційним забарвленням 0,009 сірі кольори інтерференції I-go порядку.

Мінеральні утворення, що зустрічаються у твердих горючих копалин, мають форму включень та лінз, видимих неозброєним оком, та тонких вкраплень, що визначаються лише за допомогою мікроскопа.

З численних мікроелементів найчастіше й у значних, часто близьких до промислових, кількостях зустрічається германій і уран. Відзначаються

підвищені вмісту миш'яку в піриті, срібла в галеніті. Присутність лісу – індикатор впливу моря.

Мінеральні вclusions у вугіллі поділяються на сингенетичні, що утворилися одночасно з вугільною-торф'яною речовиною, та епігенетичні, що відклалися після утворення вугільного пласта.

- глинисту речовину, що зустрічається у вугіллі та вуглистих породах, майже завжди каолінітова.

Під мікроскопом в світлі, якщо глина не забруднена органічною частиною, вона найчастіше жовтого кольору і лише іноді сіруватим відтінком. Жовта глиняста речовина при включенні поляризатора і без нього абсолютно однорідна, колоїдного вигляду, без видимої будови. Глинисте речовина сіруватих відтінків без поляризатора також дуже однорідне, лише іноді за великих збільшення у ньому розрізняються окремі частини мінералів, які найвиразніше виявляються у поляризованому світлі. У таких випадках сіра глина відрізняється від жовтої дуже дрібнозернистою будовою і складові дрібні зернятка мають різне інтерференційне забарвлення.

Форма залягання глинистої речовини, не забрудненої органічною, досить різноманітна іноді це лінзи серед мікроскопічних елементів, частіше смуги або окремі ділянки, яка поступово або по нашарування, або простягання переходять в органічну речовину.

Крім виразно видимих зерен мінералів, смуг та лінз глинистої речовини, щодо чистих від органічних домішок, у вугіллі зустрічається дисперсна розсіяна глина. Вона призводить до деяких механічних чи хімічних змін органічних елементів.

Механічні зміни виявляються майже у всіх органічних елементах, особливо чітко менш стійких, тобто у червоних, коричневих і чорних, у яких відбувається зміна форми частин. Жовті мікроскопічні елементи, як найбільш стійкі, зазвичай у присутності дисперсно розсіяної глинистої речовини лише трохи змінюють свій колір у бік потемніння, але з форму. Ймовірно більшість механічних змін пов'язано з впливом глинистого матеріалу, що знаходиться не

в спокійному стані осідання, а переносяться і, очевидно, іноді з великою швидкістю і великі відстані. Можна припустити, що глиняна каламут, у процесі перенесення захоплюючи органічний матеріал, особливо стеблові частини рослини, руйнувала його і перетворювала на грудочки або окремі волокна. Сама ж глиниста каламутна розташовувалася між зруйнованими рослинними елементами або механічно змішувалася з ними.

Хімічні зміни, ймовірно, пов'язані з глинистими колоїдними. У таких випадках під мікроскопом у світлі основна маса вугілля має коричневий колір зі специфічним сіруватим брудним відтінком. Така основна маса за кольором не може бути віднесена нік гумусової, ні до глинистої, так як перша повинна мати червоніші відтінки кольору, друга - жовті або сірі.

На цій підставі можна припустити, що коричнева основна маса з брудно-сірим відтінком представляє суміш органічного та неорганічного матеріалів, що перебувають у стані колоїду або представляють дисперсну суміш.

Таким чином, в деяких випадках дисперсна суміш органічної та неорганічної частин у вугіллі призводить до зміни форми, хімічна суміш до зміни кольору органічної частини.

З наведеного опису випливає, що гумусове вугілля складаються 16 органічними елементами. До них відносяться: три жовті (спори, смоляні тіла, кутикула); чотири червоні (ксилен, кsilовітрен, вітрен, основна маса); чотири коричневі (ксилен, кsilовітрен, вітрен, основна маса); п'ять чених (фюзен, кsilенофюзен, кsilовітreno-фюзен, вітроно-фюзен, основна маса). Деякі елементи, що рідко зустрічаються, як бактерії та інші, не розглядалися. У вугіллі також неорганічні елементи у вигляді зерен мінералів або глинистих домішок.

Різне поєднання перерахованих мікроскопічних елементів є основною причиною, що зумовлює різноманітність вугілля по мікроструктурі, зовнішньому вигляду та хіміко-технологічним властивостям.

2.2 Мікроструктура та мікротекстура вугілля

Уявлення про мікроструктуру та мікротекстуру у вуглепетрографії в останні роки зазнали значного перегляду у зв'язку з речовим підходом до класифікації вугілля, поглибленням генетичних досліджень та вдосконаленням вугільних препаратів.

Згідно з Ю. А. Жемчужниковим, до вугілля, що є фітогенними породами, слід застосовувати ті поняття про мікроструктуру, які використовуються для органогенних осадових порід. Виходячи з цього визначення мікроструктури першому місці було поставлено «ознака кількісного співвідношення формених елементів і безструктурної цементуючої маси. Інші ознаки» зокрема форма та розміри складових частин, визначають подальші підрозділи.

Вже в 50-х роках з'ясувалися деякі протиріччя, що впливають із наведеного вище розуміння мікроструктури вугілля. Так, виявилось, що буре вугілля «кларенової» структури, в яких згідно з визначенням повинно бути багато цементуючої безструктурної маси, насправді складаються з геліфікованих формених елементів. Аналогічні спостереження було зроблено й у ряду кам'яного вугілля. У той самий час вугілля однієї дюренової структури були дуже різного складу, що позбавляло запропоновану схему класифікації структур її основної гідності. З іншого боку, з точки зору загального петрографічного поняття про мікроструктурі дюренові вугілля також дуже неоднакові,

У зв'язку з цим, починаючи з 50-х років, з'являється кілька нових речовинно-петрографічних типізацій вугілля за складом, заснованих на іншому розумінні мікроструктури вугілля.

Група лєнінградських вуглепетрографів ВСЕГЕІ запропонувала розділяти вугілля класу гелітолітів (кларенові та дюрено-кларенові вугілля) за ступенем збереження будови геліфікованих компонентів на телогеліти, мікстогеліти та гомогеліти. Пізніше Л. І. Боголюбова та П. П. Тимофєєв дали більш детальний поділ вугілля за структурою вуглеутворюючої речовини, виділивши серед них телінітові, посттелінітові, преколлінітові та колінітові компоненти, незалежно

від типу їх перетворення (фюзенізовані або геліфіковані). У цих нових термінах знайшла відображення ступінь розкладання рослинних залишків або ступінь збереження їх будови, що надзвичайно важливо для оцінки технологічних властивостей вугілля та розшифровки умов їх накопичення. Такий підхід виразніше виявляє специфіку вихідної речовини вугілля та особливості їх рослинної природи.

У класичній петрографії основними структурними ознаками будь-яких осадових порід є розмір і форма складових частин [39, 68]. У поняттях «телінітове — коллінітове» частково відображено розмір складових частин вугілля, так як більш коллінітове вугілля характеризується і більшою роздробленістю рослинних залишків, а телінітове вугілля є скоріше фрагментарним. Але у вугіллі можуть зустрічатися великі фрагменти, що не мають структури в звичайному світлі, що проходить, тобто, коллінітові; атритове вугілля можуть містити дрібні частинки з досить чіткою клітинною будовою, особливо на ранніх стадіях вуглефікацій,

Тому доцільно на додаток до термінів «телітовий — коллінітовий» використовувати для позначення петрографічної структури вугілля такі поняття, як «атритовий — фрагментарний». Р. Тіссен ще в 20-х роках використовував при мікроскопічних дослідженнях для позначення складових частин вугілля терміни «антраксилон» - фрагменти деревини та «атрит» - прозорий і непрозорий, що складається з накопичення дрібних рослинних залишків. Визначення атритовий і фрагментарний застосовуються нині у багатьох регіональних роботах, але ще не розглянуті детально у методичних керівництвах і монографіях з вуглепетрографії.

Основні типи мікроструктур можуть бути розділені на різновиди залежно від розміру фрагментів та атритових частинок. Так серед фрагментарного вугілля виділяються великофрагментарні (ширина фрагментів від 0,30-0,70, довжина - до 1,5 мм і більше) і дрібнофрагментарні (ширина фрагментів 0,15-0,30, довжина до 0,7 мм, рідко більше). Серед атритового вугілля можна намітити тонкоатритові (0,005-0,010 мм) і грубоатритові (0,015-0,040).

У поняття мікроструктури поруч із розміром складових елементів входить визначення їх форми. Вже на ранніх стадіях вуглефікації у зв'язку з ущільненням органічних залишків, що накопичуються, у вугіллі формуються подовжені лінзовидні або стрічковоподібні форми компонентів. При ширині 0,15-0,50 мм довжина окремих фрагментів може досягати 05-15 мм і навіть більше. Це особливо властиве великим витягнутим фрагментам листя, сплющеним гілочкам, стволикам. Атрітові дрібні частинки більш різноманітні за формою: поряд з подовженими частинками типу штрихів, дрібних лінзочок, уривків зустрічаються неправильно-незграбні, округло-овальні частинки, близькі до ізометричних. Останні особливо характерні для атриту, що утворюється при розпаді листових паренхімних тканин, що складаються з округлих грудочок.

Структурні ознаки тісно пов'язані з текстурними особливостями вугілля, лінзовидно-шаруваті (смугасті) або приховано-шаруваті текстури властиві фрагментарним та атритово-фрагментарним вугіллям. Атрітове вугілля частіше бувають нешаруваті і характеризуються більш рівномірним розподілом частинок. Але і в них можуть зустрічатися мікрошарові текстури, що утворюються за рахунок зміни складу атриту в мікрошарках та нерівномірного розподілу мінеральних компонентів [5,7].

Таблиця 2.1 – Мікроструктура та мікротекстура вугілля (за І.Є Вальц)

Мікроструктура (за розмірністю компонентів)	Форма компонентів (за розподілом компонентів)	Мікротекстура	Ш
Фрагментарна: понад 80% фрагментів (ширина від 0,15-0,25 до 0,50-0,70 мм і більше)	Лінзоподібна Смугаста Неправильні вклучення (уламки, уривки)	Лінзовидно-шарувата (рівномірно, нерівномірно); лінзовидно-неяснослоїста	Лінзовидно-горизонтальна
Атритова-франментарна: 50-80% фрагментів за значною участю атриту		Шарувата (рівномірно, нерівномірно), неяснослоїста Безладна	Горизонтальна, хвилясто-горизонтальна Відсутнє
Фрагментарно-атритова: 50-80% атриту за значної участі франментів	Лінзовидно-штрихова Лінзовидно-комкова	Лінзовидно-шарувата (рівномірно, нерівномірно), лінзовидно-неясношарувата	Лінзовидно-горизонтальна, хвилясто-горизонтальна
Атритова: більше 80% атриту (розмір частинок від 0,005-0.010 до 0,015-0,040 мм)	Штрихова Гнправильно-грудкувата (овальні грудочки, кутасто-овальні частинки, дрібні уривки)	Нешарувата (однорідна), неясношарувата Шарувата	Лінзовидно-горизонтальна, горозонтальна
Волокнисто (флюїдально) – фрагментарна: поєднання фрагментів з гелеоразною цементуючою масою	Лінзоподібна та волокноподібна (флюїдильна)	Лінзовидно-шарувата (рівномірно, нерівномірно)	Лінзовидно-горизонтальна, хвилясто-горизонтальна
Атритова-волокниста: поєднання атриту з гелеподібною цементуючою масою	Неправильно-комкувата і волокноподібна	Неясношарувата, нешарувата	Відсутня

Питання мікросхаруватості у вугіллі було досліджено Ю. А. Жемчужниковим [34]. Поняття про мікросхаруватість і мікросмугастість тісно пов'язані між собою, вони повинні розглядатися ізольовано друг від друга. Чергування у вугіллі шарів різного складу або великих фрагментів надає їм мікросмугатості і нерідко обумовлює мікросхарову текстуру.

Незважаючи на те, що шаруватість у вугіллі формується під впливом багатьох факторів, морфологічно вона не відрізняється великою різноманітністю. У вугіллі різко переважають лінзовидно-горизонтальна та хвилясто-горизонтальна шаруватість. Лінзоподібність обумовлена формою фрагментів та мікрошарків; хвилясто-горизонтальна шаруватість зазвичай пов'язана з хвилястим заляганням подовжених фрагментів, рідко з вигнутими контурами мікрошарків.

Запропоновані структурні та текстурні визначення в строгому сенсі не пов'язані з речовинним складом вугілля, якщо під ним розуміти тільки співвідношення основних груп мікрокомпонентів. З цієї точки зору у вугіллі різного складу можна спостерігати і атритові, і фрагментарні, та інші мікроструктури. Однак при ширшій типізації вугілля, при якій враховується вміст в них вітриніту і атритово-вітриніту, фюзініту і мікриніту і т. п., мікроструктура, як і мікротекстура, виявиться тісно пов'язаною з їх складом та генезисом.

Висновки:

1) З урахуванням завдань, які були поставлені у роботі, з усіх ретельно розглянутих класифікацій, для проведення досліджень нами обрана класифікація А.І. Гінзбург.

2) Для позначення петрографічної структури вугілля необхідно використовувати такі поняття, як «атритовий — фрагментарний». Тому для визначення мікроструктур та мікротекстур нами обрано класифікація І.Є. Вальц.

3 МЕТОДИКА, ЗАСОБИ ТА ОБСЯГИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методологія дослідження базується на принципах об'єктивності, системності та комплексності. Вивчення складу вугілля потребує застосування сукупності способів дослідження.

Для вирішення поставлених задач застосовувались хронологічний, петрографічний, генетичний, порівняльний, статистико-аналітичний, інформаційний та інші методи, які надали можливість зробити висновки і досягнути мети.

Робота виконувалася поетапно. На першому етапі були зібрані літературні та фондові матеріали по петрографічному складу вугільних пластів світи С₃¹ Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донецького басейну.

На другому етапі роботи були детально розглянуті, методи що існують для вивчення мацерального складу вугілля у прохідному світлі. За основу петрографічного опису була прийнята методика Ю. А. Жемчужникова, О.І. Гінзбург (табл.3.1). Згідно до цієї методики, при вивченні мацералів особлива увага надається ступеню їх збереженості і ступеню їх геліфікації та фюзенізації [3,7].

Мацерали – це, як аналогічні мінералам в гірській породі, мікроскопічно помітні складові вугілля, але різниця між ними в тім, що мацерали не мають характерної кристалічної форми і постійного хімічного складу. Вугілля, навіть у межах одного пласта, утворюється з суміші різних рослинних фрагментів і у різних умовах так, що з цим і пов'язана його різноманітність.

Виділяють, під час вивчення вугілля, наступні петрографічні групи мацералів: вітриніту, семівтриніту, ліптиніту (екзиніту), інертиніту, мінеральних домішок [4,7].

Група вітриніту – найбільш поширена група мікрокомпонентів. Складена ця група продуктами завершеного на різних ступенях процесу геліфікації лігніно-целюлозних частин рослин.

Таблиця 3.1 – Номенклатура органічних мікрокомпонентів кам'яного вугілля (за Ю.А. Жемчужниковим та О.І. Гінзбург)

ГРУПА МІКРОКОМПОНЕНТІВ (МАЦЕРАЛІВ)	РІЗНОВИДИ МІКРОКОМПОНЕНТІВ (МАЦЕРАЛІВ)
ГЕЛІФІКОВАНІ (Група вітриніту Vt)	Ксилен
	Ксиловітрен
	Вітрен структурний
	Вітрен безструктурний
	Основна маса структурна
	Основна маса безструктурна
	Круглясто-катані тіла
СЛАБОФЮЗЕФІКОВАНІ (Група семівітриніту, Svt)	Семіксилено-фюзен
	Семіксиловітрено-фюзен
	Семівітрено-фюзени
	Основна маса
	Круглясто-катані тіла
ФЮЗЕФІКОВАНІ (Група інертиніту, I)	Фюзен
	Ксилено-фюзен
	Ксиловітрено-фюзен
	Вітрено-фюзен
	Круглясто-катані тіла (склеротиніт)
	Непрозора основна маса
КУТИНІЗОВАНІ (Група ліптиніту, L)	Спори
	Кутикула
	Резиніт
	Субериніт
	Альгініт,

Подібно до мікрокомпонентів групи вітриніту, мікрокомпоненти групи семівітриніту також представляють собою продукти геліфікації тканин вищих

рослин, але різниця між ними в тім, що забарвлення дещо відрізняється, якщо дивитись через мікроскоп. Прийнято вважати, що залишки їх рослинних тканин зазнали деякого окислення і ототожнюються зі слабкою фюзенізацією, крім саме остуджування додатково.

Група інертиніту – це група, що об'єднує будь-які залишки рослинних тканин, які зазнали більш-менш сильно виражений вплив процесів фюзенізації, що ототожнюються з окисненням, крім попереднього остудження.

Група екзиніту, чи інертиніту складається з таких мацералів: спориніт, кутиніт, суберенитит, резиніт, альгінат і ліптодетриніт.

На третьому етапі мацеральному складу вугілля була надана детальна петрографічна характеристика. Мікроструктура та мікротекстура вугілля вивчалася за методикою І.Є Вальц. Це дозволило у подальшому визначити петрографічні особливості складу цього вугілля і особливості умов його формування.

Підчас опису було використано 17 шліфів, а також попередньо оглянуто 36 шліфів. Була надана петрографічна характеристика мацералам по прозорих шліфах з двосторонньою поліровкою у простому і поляризованому світлі. Для опису та опрацювання шліфів було використано мікроскоп ПОЛАМ Р – 312 і супроводжувався фотогруванням.

Для виявлення особливості петрографічного складу та встановлення особливостей промислових вугільних пластів світи С₃¹ Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донецького басейну використовувався саме такий методичний підхід.

4 СТИСЛА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ДОНЕЦЬКО-МАКІЇВСЬКОГО ГЕОЛОГОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

Початок геологічного вивчення Донецько-Макіївського району належить до першої половини XIX століття. 1892 року група співробітників геологічного комітету під керівництвом Л.І. Лутугіна приступила до геологічної зйомки Донецького басейну в масштабі 1:42000. Район охоплює велику область розвитку середньо- та верхньокам'яновугільних відкладів на південно-східному замиканні Кальміус-Торецької улоговини (рис. 4.1). Ширина цієї лінії становить 20-35км, протяжність - 70км [3,5]. У геологічній будові Донецько-Макіївського району беруть участь відклади середнього та верхнього карбону. Відклади нижнього карбону лише облямовують район на півдні. Мезозойські відклади поширені лише у західній частині та представлені породами тріасового та крейдового віку, які перекриті палеогеновими та неогеновими опадами.

ДОНЕЦЬКО-МАКІЇВСЬКИЙ РАЙОН



Рисунок 4.1 – Схема Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донбасу [40]

Відклади середнього карбону згідно залягають на породах нижнього карбону. У літологічному відношенні ця теригенна товща з циклічно перешаровуванням піщано-глинистих відкладів (64-79%) з підлеглим значенням пісковиків (19-34%), вапняків (0,6-3%) та вугілля (0,3-2,2%). Кількість вугільних пластів та пропластків у відкладах середнього карбону досягає 120, з яких промислове значення мають понад 25 вугільних пластів. Потужність світ середнього карбону послідовно і закономірно збільшується з південного заходу на північний схід від 1800 до 3450 м. Відклади верхнього карбону, що залягають на породах середнього карбону, представлені піщано-глинистими опадами і характеризуються різким зменшенням ступеня вугленості. З 23 вугільних пластів лише один (n_1) має промислове значення. Середня потужність відкладів верхнього карбону 2540 м.

У тектонічному відношенні Донецько-Макіївський район відноситься до південного крила Кальміус-Торецької улоговини, що охоплює всю південно-західну частину Донбасу. Загальне падіння порід карбону північно-західне, в середньому під кутом 10 - 18° і лише на крилах складок II порядку або поблизу порушень зустрічаються крутіші кути, іноді до 70° [3,5].

Структурні особливості Донецько-Макіївського району визначаються його становищем на поєднанні південної зони дрібної складчастості з принципово іншими за тектонічним виглядом великими пологими структурами Кальміус-Торецької улоговини, яка вже є елементом перехідної зони від Донецької складчастої споруди до Дніпровсько-Донецької западини. Своєрідність Доніско-Макіївського району полягає в поєднанні двох систем дислокацій: субширотної (що збігається з загальнодонецьким північно-західним простяганням) та субмеридіональною.

Субширотні складки в основному пізньогерцинські, субмеридіональні - пізніші, кіммерійсько-альпійські. Другі накладені на перші майже під прямим кутом.

За морфологією структур Донецько-Макіївський район неоднорідний. Пастка частина району – це спокійне південно-східне крилао

субмеридіональної Вовчанської синкліналі. Характеризується простою тектонічною будовою, відрізняється спокійним заляганням пластів, наявністю невеликої кількості розривних порушень. Тут протягом 25 км немає тектонічних дислокацій, які були б природними межами шахтних полів.

Центральна та особливо східна частина району відрізняється складною тектонічною будовою, що виражається в інтенсивному прояві плікативних та розривних дислокацій двох напрямків – субширотного та субмеридіонального. Субширотні складки (Південна антикліналь, Ряснянсько-Маєвська синкліналь) є досить великими пологими формами. Субмеридіональні дислокації мають вигляд флексур (Ветковська, Ясиновсько-Жданівська та ін) або різко асиметричних флексур-антикліналей (Чайкінська, Калинівська, Дулинська) завдовжки кілька десятків кілометрів. Накладання різновікових плікативних дислокацій зумовило складність розривної тектоніки. Шахтні поля та ділянки в цій частині району тектонічно складні та середньої складності, рідко прості.

Промислова вугленосність району пов'язана з відкладами середнього (світи $C_2^2-C_2^7$) та верхнього (світа C_3^1) карбону, до яких приурочено 44 пласти. З них 26 вугільних пластів характеризуються робочою потужністю (0,45-1,5м). До основних вугільних пластів слід віднести: $h_3, h_7, h_8, h_{10}, k_8, l_1, l_3, l_4, l_8^1, m_3, n_1$ [1,6].

Будова пластів переважно складна. Марочний склад вугілля змінюється від Д на заході до Т та НА на сході. На більшій частині площі району вугілля відносяться до марок Г, Ж, К та ПС.

Збільшення ступеня метаморфізму вугілля відбувається з південного заходу на північний схід та від верхніх стратиграфічних горизонтів до нижніх. Лінії ізометаморфізму на значній частині площі розташовані під кутом 35-50° до простягання порід.

Вугілля району належать переважно до гумусових. Вугілля в основному кларенові з великим вмістом геліфікованої речовини. Підлегле значення

мають фюзенізовані тканини, спори, кутикула та смоляні тіла. Останні поширені в пластах світи C_2^4 і верхній частині світи C_2^3 .

Сапропеліто-гумусове вугілля зустрічається дуже рідко і зазвичай у вигляді тонких прошарків (0,05-0,1м) переважно в покрівлях пластів світи C_2^3 - h_3 , h_5^1 , h_7 , h_{10} і зрідка в пластах k_6 , l_3 , l_4 . Серед сапропелево-гумусового вугілля найпоширеніші кенелі і дуже рідко богхед-кенелі.

Тут, як і інших районах Донбасу, виділяються усі типи вугілля за відновленістю. Маловідновленим типом вугілля складено пласти h_3 , h_7 , k_3 , k_5 , m_5 ; відновленим та проміжним – пласти h_{10} , k_4 , k_4 , k_8 , m_2 і усі пласти світи C_2^4 . Вугілля інших пластів характеризуються мінливістю типу, що змінюється площею без видимої закономірності.

Зольність вугілля по пластовим пробам коливається від 3-5 до 20-30%, у середньому району вона всім марок близька до 12-14%. Хімічний склад золи вугілля дуже різноманітний: SiO_2 в межах 10-50%, (в середньому 34%), Al_2O_3 – 10-40% (в середньому 22%), Fe_2O_3 – 6-70 (в середньому 28%), $CaO+MgO$ - 1-30% (в середньому 8%). Температура плавлення золи коливається від 1250 до 1500 °.

Сірчистість вугілля змінюється у межах – від 0,6 до 5,5%, що у значною мірою обумовлено наявністю у районі генетично різнотипного вугілля.

Товарна зольність рядового вугілля коливається переважно в межах 13-22%. деякі пласти, на окремих площах, мають невелику зольність (6-8%), наприклад, пласт l_3 .

Донецько-Макіївський район був одним з основних постачальників коксівного вугілля. Приміром у 1989 року тут було видобуто 33,7млн. т вугілля, зокрема 29,2 млн.т коксівного. Вугілля марок Ж, К, ПС було видобуто протягом року 21,2 млн. т, тобто. 43% від загального видобутку цих марок загалом у басейні.

Балансові запаси вугілля у районі становлять близько 4 млрд. т, прогнозні – близько 1,2 млрд. т. Близько 72% всіх запасів становлять коксівне вугілля.

Понад 1/3 запасів діючих шахт посідає дуже тонкі пласти (0,46-0,6м).

Донецько-Макіївський район освоюється промисловістю понад 150 років. Верхні горизонти вугільних пластів тут значною мірою відпрацьовані. Глибина розробки на основній частині району з коксівним вугіллям перевищує 800м, а за кращими пластами ці глибини становлять 900-1000м. Глибше 1000м ведуться роботи на ім. Бажанова (1200м), 17-17 біс, ім. Скочинського (1298м), ім. Засядька, ім. Калініна (1240м), Жовтневий Рудник (1200м) та ін.

По газоносності вугільних пластів та газорясності шахт Донецько-макіївський район можна розбити на три частини: західну, центральну та східну. в західній частині району вугілля слабо метаморфізоване, вугленосні відклади відрізняються глибокою (350-600м) дегазацією. Природна метаноносність вугільних пластів на ділянці Георгіївському (марка Д) навіть на глибині 1200-1400 м не перевищує 2м³/т г.м. вугілля (Трудівський Глибокий, Абакумовський Глибокий) метаноносність пластів збільшується до 5-10 м³/т г.м.

У центральній частині Донецько-Макіївського району, де вугілля відносяться переважно до вугілля марок Ж, К, ПС, природна метаноносність вугільних пластів. досягає 15-20м³/т г.м.

Східна частина району, де вугілля відносяться переважно до марок К, ПС, П та НА природна метаноносність вугільних пластів досягає 30м³/т г.м.

Широкого розповсюдження набули геодинамічні явища, такі як раптові викиди вугілля і газу, викиди пісковику і газу, суфляри. В Донецько-Макіївському районі до 2000 року раптові викиди вугілля і газу відбувались на 33 шахтах (Рис.3.1). Кількість викидонебезпечних шахтопластів складало 81 штук, на яких було зафіксовано 1756 викидів вугілля і газу, з яких 1209 штук були спровоковані взривними роботами.

5 ПЕТРОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОКОМПОНЕНТІВ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ СВІТИ С₃¹

5.1 Мацеральний склад промислових вугільних пластів

Підчас проведення геолого-генетичних досліджень вугілля опираються на мікрокомпоненти – самі дрібні одиниці речовинного складу, які підрозділяються на органічні і неорганічні. Органічними мікрокомпонентами вважають найдрібніші елементи вихідного рослинного матеріалу, які характеризуються мінливими у процесі метаморфізму хімічними і фізичними властивостями та мають особливі морфологічні і структурні ознаки [5,7,10].

Органічні мікрокомпоненти складаються з формених елементів та основної маси.

До формених елементів відносяться залишки рослинних тканин, кутинізовані елементи, смоляні тіла, водорості і тіла нез'ясованої природи. Основна маса у вугіллі підрозділяється, на прозору ксиловітренову (комкувату), прозору однорідну, непрозору і сапропелеву (що включає змішану основну масу).

Приналежність фрагментів, видимих у шліфах, до рослинних тканин встановлюється за більш-менш збереженою клітинною будовою або особливою комкуватості, формі фрагментів і в ряді випадків за наявності кутикули, що облямовує. За типом первинного перетворення рослинної речовини у вугіллі виділяється геліфіковані та фюзенізовані тканини [3,5,11].

Геліфіковані тканини в світлі характеризуються прозорістю і буро-червоним або буро-оранжевим забарвленням різних відтінків. Рідше зустрічаються тканини з буро-жовтим і червоно-бурым забарвленням. Відтінок фарбування тканин залежить головним чином від товщини шліфу. У меншій мірі він залежить від стадії геліфікаційних тканин, а також ступеня вуглефікації.

У табл. 5.1 наведені основні види та різновиди геліфікованих тканин, що зустрічаються у вугіллі Донецького басейну [5,7].

Таблиця 5.1 – Змінені рослинні тканини в гумусовому вугіллі та їх структура

Тип змінених рослинних тканин	Структура				
	Ксиленова	Ксиловетрінова		Вітренова	
Геліфіковані тканини	Ксилен	Ксиловітрен		Вітрен	
		З напівпрозорими і заплівшими клітинними порожнинами	Комкуватий	«А»	«Б» (структурний)
Фюзенізовані тканини	Фюзен	Ксиловітренофюзен		Вітренофюзен	

5.1.1 Група вітриніту (геліфіковані компоненти)

Група вітриніту – найбільш розповсюджена група мікрокомпонентів. Складена вона з продуктів завершеного на різних ступенях процесу геліфікації лігніно-целюлозних частин рослин. Для мікрокомпоненти цієї групи характерним може бути те, що вона має будь-яку ступінь збереження первісної анатомічної будови, чи різноманітний розміри частин, починаючи від великих фрагментів і закінчуючи найдрібнішими грудочками. Група вітриніту уявляє собою залишки лігніно-целюлозного складу, що зазнали вуглефікації, які знаходяться на різних ступенях перетворення і подрібнення. Деякі з них зберегли ознаки анатомічної будови, але існують і ті, що представлені фрагментами та основною масою, у яких клітинна будова не спостерігається [3,5,10].

Виділяють фрагменти серед рослинних залишків за розміром (більш ніж 50 мкм.) та атрит (менше ніж 50 мкм.).

Колір мацералів у прохідному світлі групи вітриніту змінюється від червоно-бурого, бурувато-червоного та навіть інтенсивно червоного до червоно-помаранчевого.

У групі вітриніту за ступенем збереженості рослинної структури виділяється ксилен, ксиловітрен, вітрен структурний, вітрен безструктурний, основна маса та округлі тіла не виявленої природи (табл. 3.1).

Ксилени, або геліфіковані фрагменти з чіткою клітинною будовою зустрічаються вкрай рідко у вигляді поодиноких невеликих лінз. Форма клітин неправильна, подовжена, округлена. Порожнини їх кліток переважно пусті. Досить часто відмічається поступовий перехід ксилену у структурний вітрен та ксиловітрен. Колір фрагментів переважно червоно-бурий (Рис. 5.1).

Ксиловітрени також зустрічаються у незначній, але більшій кількості. Вони характеризуються напівзапливними клітинами. Їх колір переважно червоно-помаранчевий (Рис. 5.1). Забарвлення ксиловітрени такаж як і у інших геліфікованих тканин. Контакт з геліфікованою грудкованою основною масою переважно чіткий. Іноді, в межах одного фрагменту спостерігається поступовий перехід у семіксилено-фіузен.

Вітрени зустрічаються у вигляді значних смуг, лінз або дрібного атриту. Вони широко поширені в вугіллі. Розміри їх змінюються від 0,01 до 5,0 мм, переважають - 0,8 - 1,0 мм. Орієнтовані вони переважно вздовж нашарування, іноді залягають під кутом.

Смуги вітрени не мають значного поширення. Представлені вони поодинокими, переважно структурними та грудкованими його різновидами (Рис. 5.3, Рис. 5.4). Структурному різновиду вітриніту характерна клітинна будова. Порожнини кліток, за рахунок заповнення їх смолою, яскраво-жовті, а клітинні стінки переважно червоні (Рис. 5.3). У незначній кількості зустрічаються і смуги грудкованого вітрени. Колір фрагментів переважно червоно-помаранчевий, інколи червоно-бурий. У таких смугах вітрени часто поступово переходить у ксиловітрен. Перехід між вітrenom і ксиловітrenom не чіткий, поступовий (Рис. 5.4).

Лінзи вітрени мають більше розповсюдження. Представлені вони переважно скупченням грудкуватої геліфікованої речовини які облямовані тонкою кутикулою (Рис. 5.5). Безструктурні вітрени присутні у вигляді тонких прошарків. Контури їх досить нерівні і досить не чіткі. Розповсюджені вони переважно у дюрено-кларенах та кларено-дюренах. Колір їх переважно червоний (Рис. 5.6).

Лінзи вітрени мають більше розповсюдження. Представлені вони переважно скупченням грудкуватої геліфікованої речовини які облямовані тонкою кутикулою (Рис. 5.5). Безструктурні вітрени присутні у вигляді тонких прошарків. Контури їх досить нерівні і досить не чіткі. Розповсюджені вони переважно у дюрено-кларенах та кларено-дюренах. Колір їх переважно червоний (Рис. 5.6).

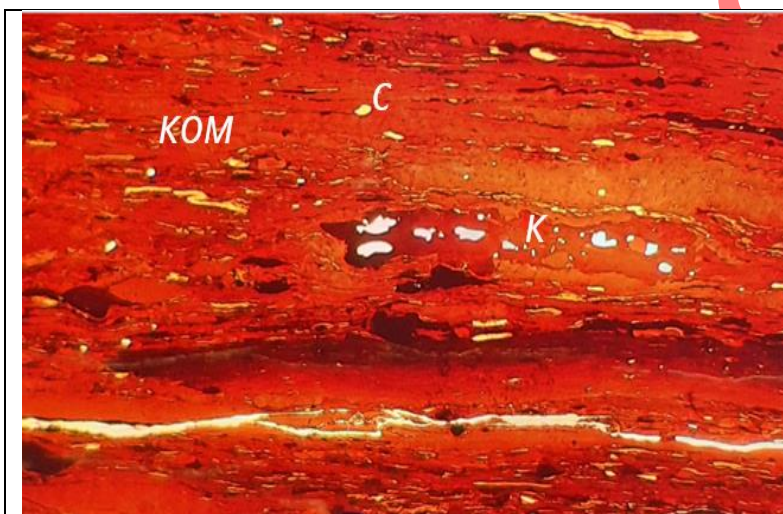


Рисунок 5.1 – Лінза ксілену з напівзаплившими клітинними порожнинами у комкуватій основній масі. Контакт з геліфікованою грудкуватою основною масою чіткий. Шахта Бутівська, пласт п₁. Зб. 90.

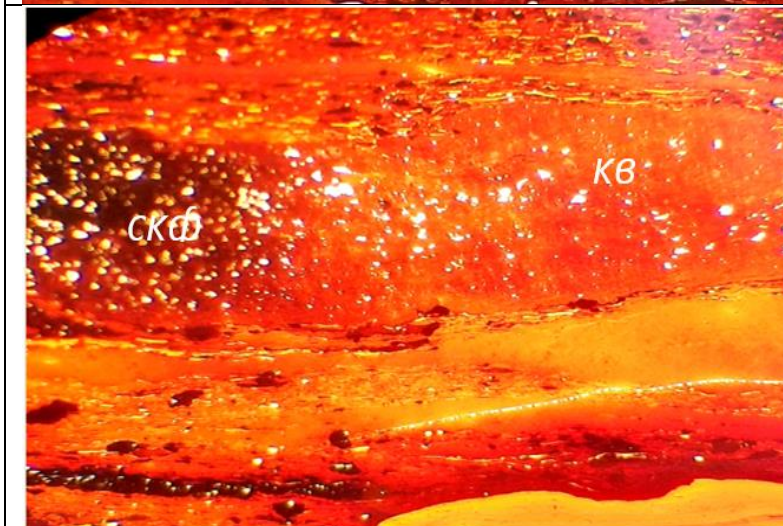


Рисунок 5.2 – Лінза ксіловітрени з напівзаплившими клітинними порожнинами, який поступово переходить у семіксілено-фіузен. Контакт з геліфікованою грудкуватою основною масою чіткий. Шахта Бутівська, пласт п₁. Зб. 90.

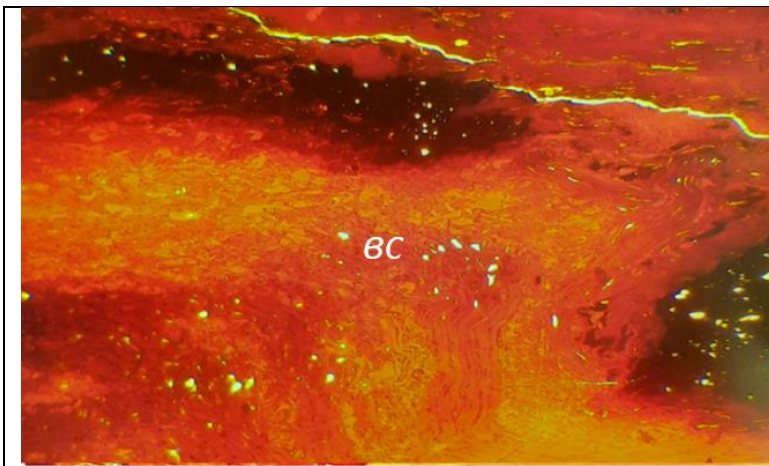


Рисунок 5.3 – структурний вітрен (вітрен «Б»). Клітинні порожнини заповнені смолою.
Ділянка Бутівська перспектива, пласт п₁.
Зб. 90.

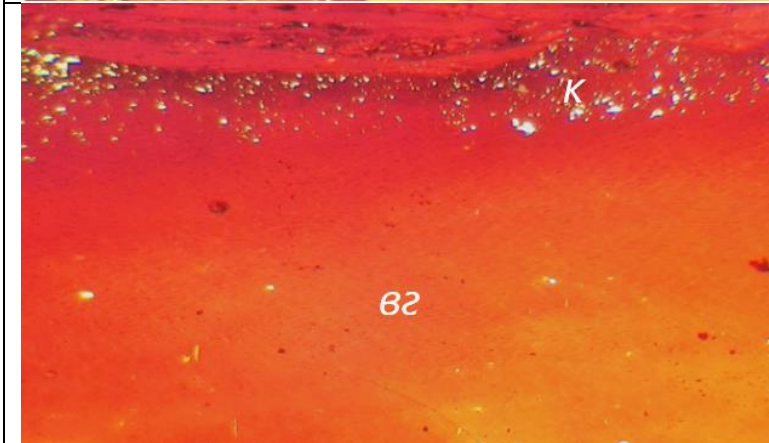


Рисунок 5.4 – Прошарок грудкуватого вітрени з поступовим переходом у ксиловітрен. Перехід між вітrenom і ксиловітrenom не чіткий, поступовий.
Шахта Бутівська, пласт п₁.
Зб. 90.

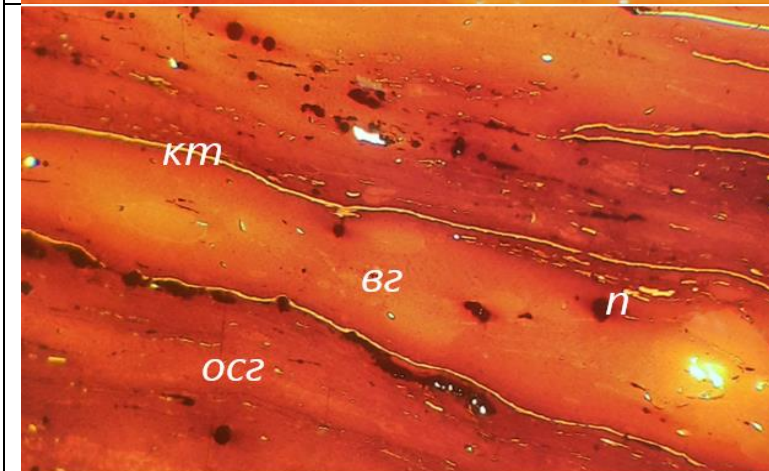


Рисунок 5.5 – Грудкуватий вітрен з облямовуючою тонкою кутикулою.
Ділянка Бутівська перспектива, пласт п₁.
Зб. 90.

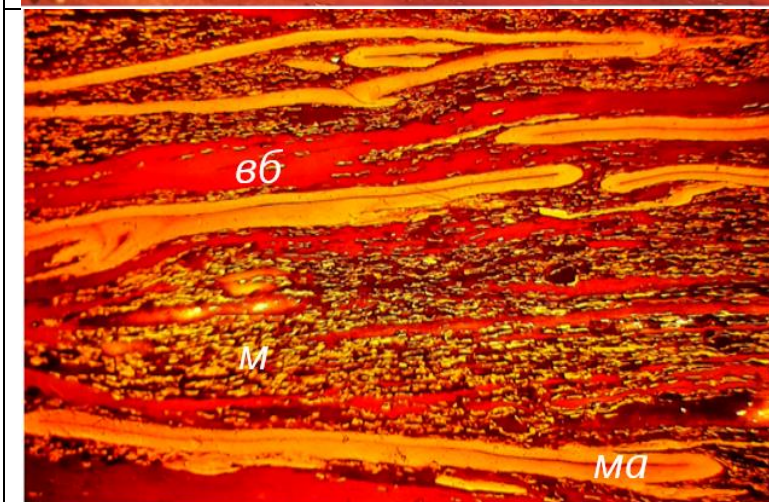
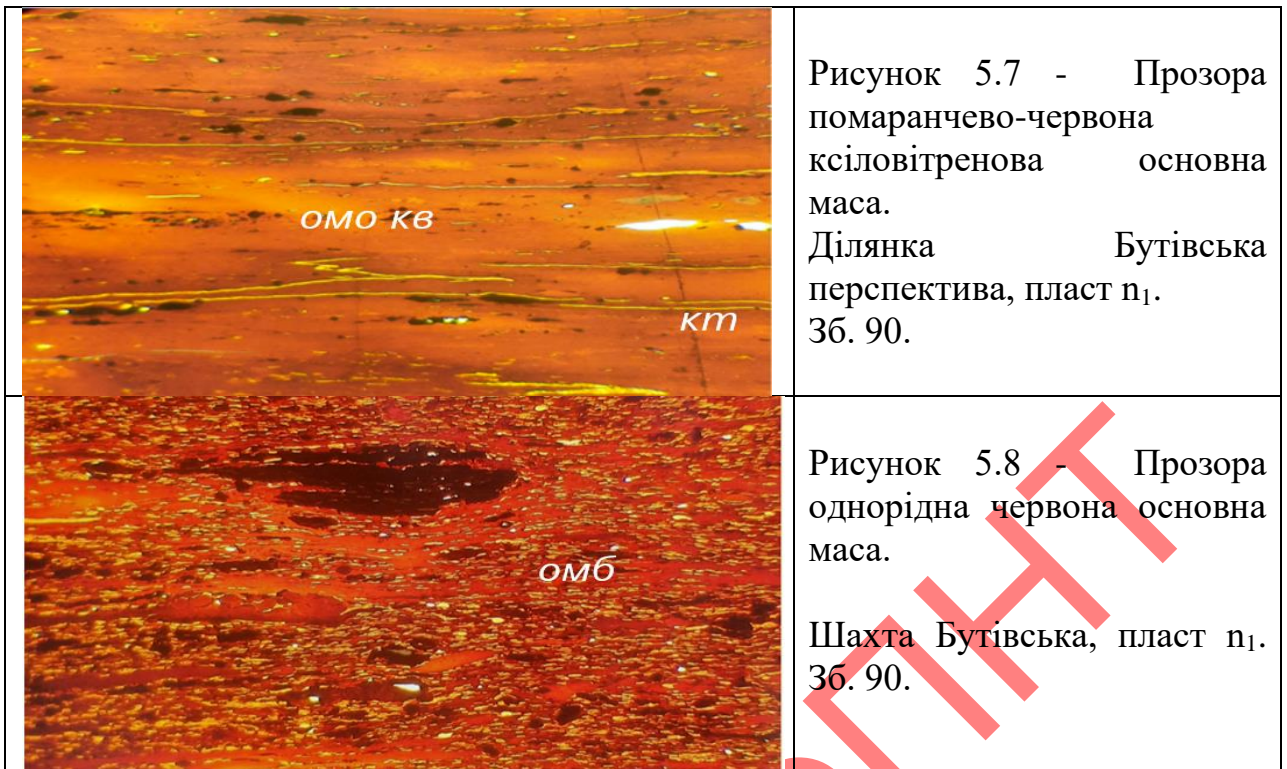


Рисунок 5.6 – Тонкі прошарки безструктурного вітрени у споровому кларено-дюрені.
Шахта Бутівська, пласт п₁.
Зб. 90.



Найбільшого розповсюдження серед геліфікованої речовини набуває прозора основна маса. Основна маса заповнює простір між іншими фрагментами, утворюючи виділення неправильної форми. За типом своєї будови основна маса поділяється на кsilовітрено-вітренову та вітренову.

Кsilовітренова основна маса має грудкувату будову і характеризується неоднорідністю відтінків помаранчево-червоного кольору. Грудки неправильної форми, з нечіткими контурами. За даними деяких дослідників вони належать до атриту органів споро ношення (Рис. 5.7).

Прозора однорідна основна маса зустрічається в значно меншій кількості. Вона представляє собою безладне накопичення частинок атритової розмірності з нечіткими контурами. Така основна маса зустрічається переважно в вугіллі з підвищеним вмістом мікроспор (Рис. 5.8).

Переважна частина вітриніту у прохідному світлі характеризується наявністю слідів тканинної будови. Безструктурні вітрени зустрічаються значно рідше ніж структурні. Для вітриніту вугільного пласта п₈ більш характерна присутність геліфікованих тканин з залишками клітинної будови.

До групи семівітриніту відносяться частково фюзифіковані фрагменти. У відбитому світлі вони безрел'єфні, за кольором - від сірого до білувато-сірого з молочним відтінком. У прохідному світлі їх колір переважно червонувато-коричневий і коричневий. Група має незначне поширення. Компоненти концентруються переважно в пластах, складених дюреном і кларено-дюреном, у вигляді дрібних фрагментів із залишками структури. Вміст групи семівітриніту для всіх пластів майже однакове і становить 2-37%. Найбільшого поширення набувають такі мікрокомпоненти як семіксилено-фюзен, семівітрено-фюзен. У незначній кількості присутня слабофюзифікована основна маса.

5.1.2 Група інертиніту

Група інертиніту займає друге місце по поширенню у вугіллі, складаючи іноді окремі шари у вугіллі. Група інертиніту об'єднує будь-які залишки рослинних тканин, які крім попереднього остудження, зазнали більш-менш сильно виражений вплив процесів фюзенізації, що ототожнюється з окисленням. Представлені вони переважно обривками рослинних тканин з різним ступенем схоронності їх клітинної будови і фюзенізації. За формою - це уривки лінзоподібної, округлої, іноді неправильної форми фрагментів - від слабо збереженої до чіткої форми. Їх розмір - від 0,01 до 3,5 мм. У прохідному світлі фюзифіковані тканини непрозорі і мають чорне або темно буре забарвлення.

Група інертиніту (Рис.3.1.) представлена шістьма мацералами: фюзеном, ксілено-фюзеном, ксіловітрено-фюзеном, вітрено-фюзеном, круглясто-катанами тілами (склеротиніт) та непрозорою основною масою.

Фюзен. Серед мацералів групи інертиніту фюзен не отримав широкого поширення. Характерною особливістю фюзену є його клітинна будова. Зустрічаються переважно дрібноклітинні тонкостінні фрагменти, в меншій кількості - крупноклітинні товстостінні (Рис. 5.9). Перші більше поширені в

пластах дюрено-кларенового і кларено-дюренового складу. Порожні клітини округлої, щільно видної, неправильної форми, мінералізовані або порожні.

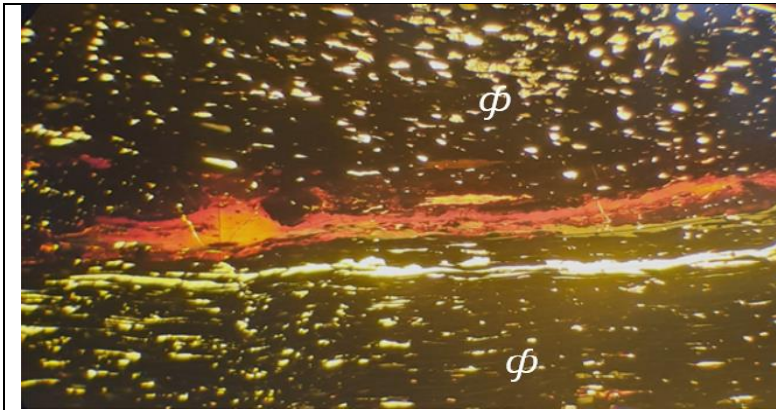


Рисунок 5.9 – Крупний фрагмент фюзену з різною будовою клітин.

Ділянка Бутівська перспектива, пласт п₁.
Зб. 90.

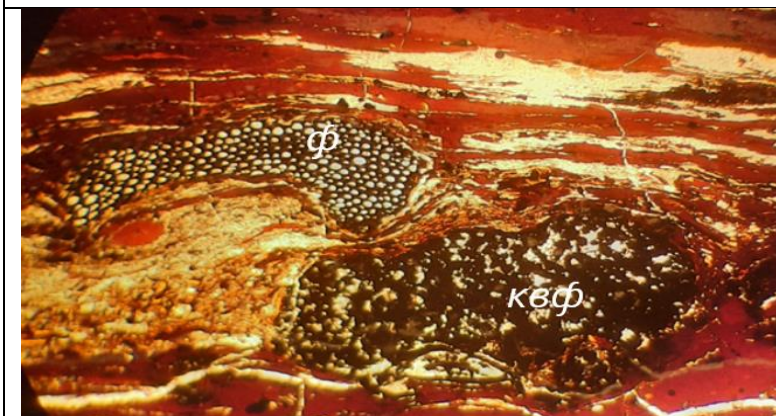


Рисунок 5.10 – Зліва фрагмент фюзену з чіткою клітинною будовою. Клітини округлої форми. Справа фрагмент ксиловітрено-фюзену.

Шахта Бутівська, пласт п₁.
Зб. 90.

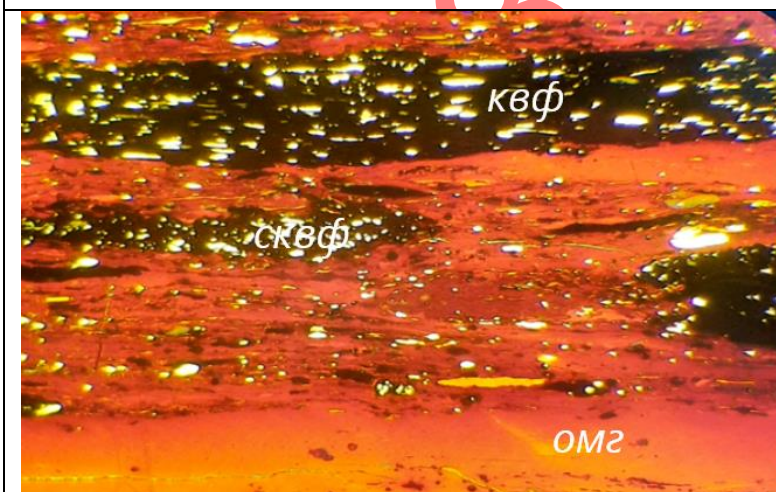


Рисунок 5.11 -Зверху - фрагмент ксфіловітрено-фюзену з різним ступенем збереження клітинної будови. Знизу – прошарок семіксіловітрено-фюзену.

Шахта Бутівська, пласт п₁.
Зб. 90.

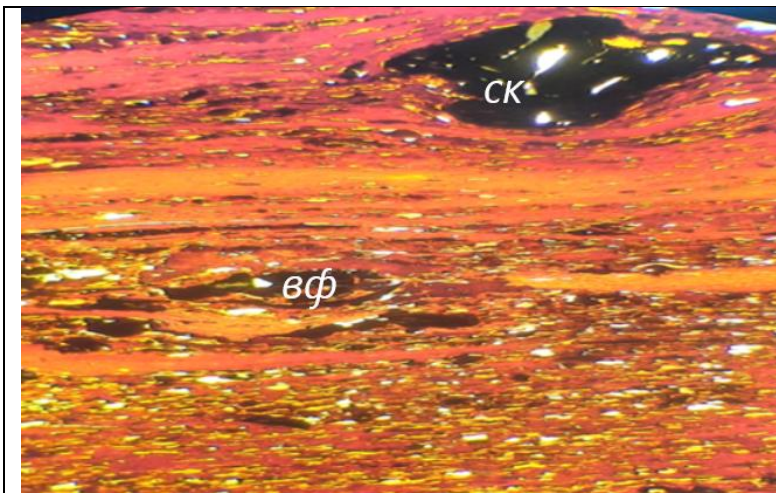


Рисунок 5.12 – Склероція, яка розташована у верхній частині шліфа. У значній кількості знаходяться дрібні фрагменти вітreno-фюзену, які знаходяться за нашаруванням.
Шахта Бутівська, пласт п₁.
Зб. 90.

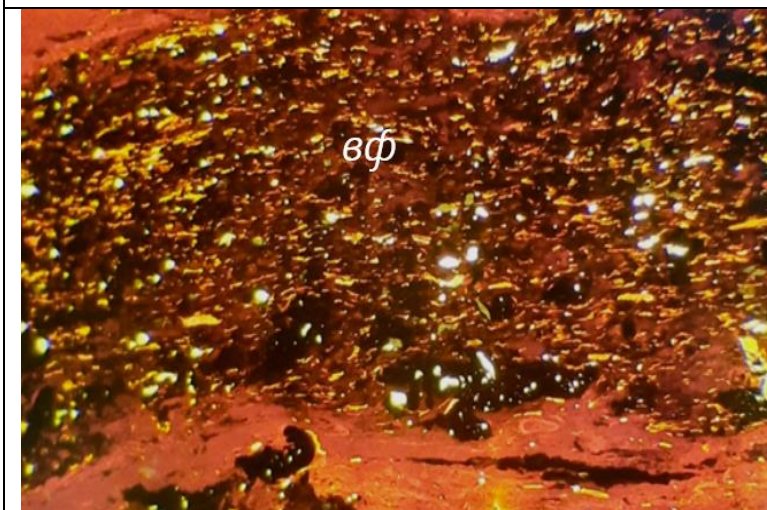


Рисунок 5.13 – Скупчення фрагментів вітreno-фюзену, які знаходяться під кутом до нашарування.
Ділянка Бутівська перспектива, пласт п₁.
Зб. 90.

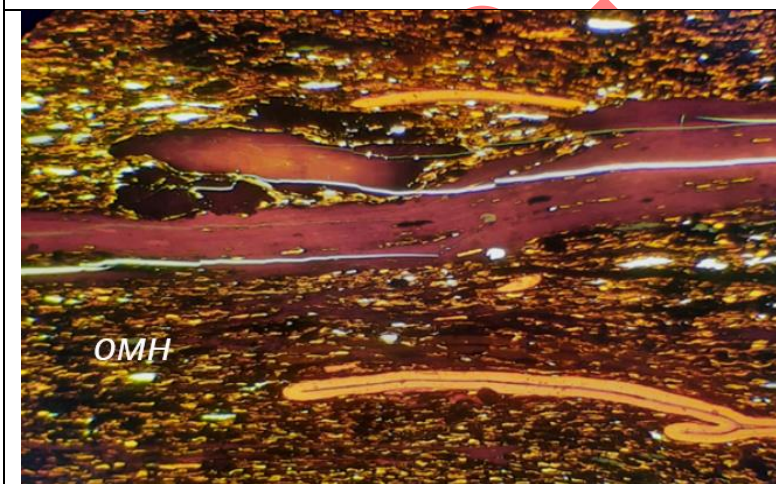


Рисунок 5.14 – Непрозора основна маса.
Ділянка Бутівська перспектива, пласт п₁.
Зб. 90.

Фюзен представлений двома різновидами неоднакового походження: пірофюзеном і деградифюзеном. Пірофюзен характеризується комірчастою структурою і жовтуватим відтінком у відбитому світлі. Порожнечі клітин заповнені кальцитом, піритом, геліфікованою речовиною.

Ксиловітreno- фюзен у відбивному світлі характеризується меншою, порівняно з фюзеном, величиною відбиття вітриніту і має білий колір, який

місцями переходить в світло-сірий. Структура характеризується поганою збереженістю (Рис. 5.10). Якщо фюзен найчастіше представлений самостійними фрагментами, то залишки кsilовітreno-фюзену - кsilовітreno-фюзену - фрагментами різного ступеня фюзенізації фрагментами різного ступеня фюзенізації. Досить часто в одних і тих же великих фрагментах проглядаються взаємні переходи фюзену в кsilено-фюзен, кsilовітreno-фюзен або семікsilеновітreno-фюзен і вітreno-фюзен (Рис. 5.11). Такі переходи зустрічаються постійно.

Мацерал склеротиніт - твердий, жорсткий. Утворюється переважно із залишків грибів. Термін склеротиніт підкреслює тільки той факт, що дані рослинні залишки є особливо щільними і мають високу відбивну здатність.

У вугіллі що вивчається, склеротиніт фіксується в одиничних шліфах і в дуже незначних кількостях (Рис. 5.12).

Вітreno-фюзен. Представлен уламками та невеликими лінзами без ознак клітинної будови (Рис. 5.13). Він розповсюджен переважно у гетерогених прошарках де залягає переважно під кутом до нашарування. У кл аренах та дрено-кларенах його залягання переважно по нашаруванню (Рис. 5.12).

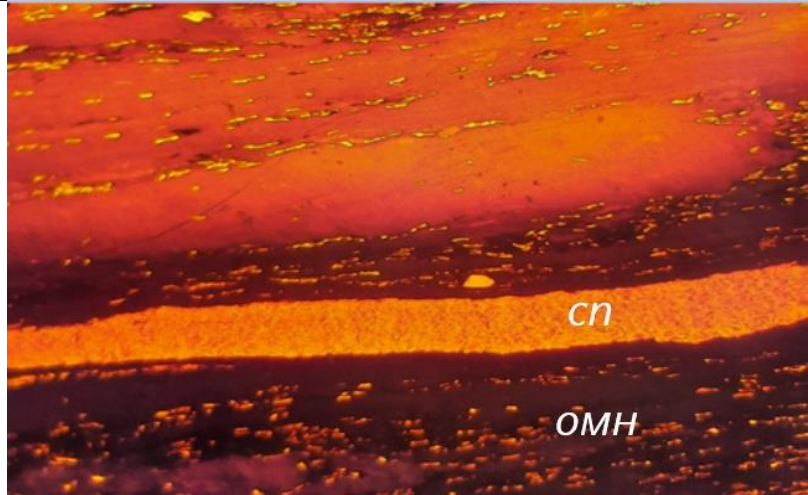
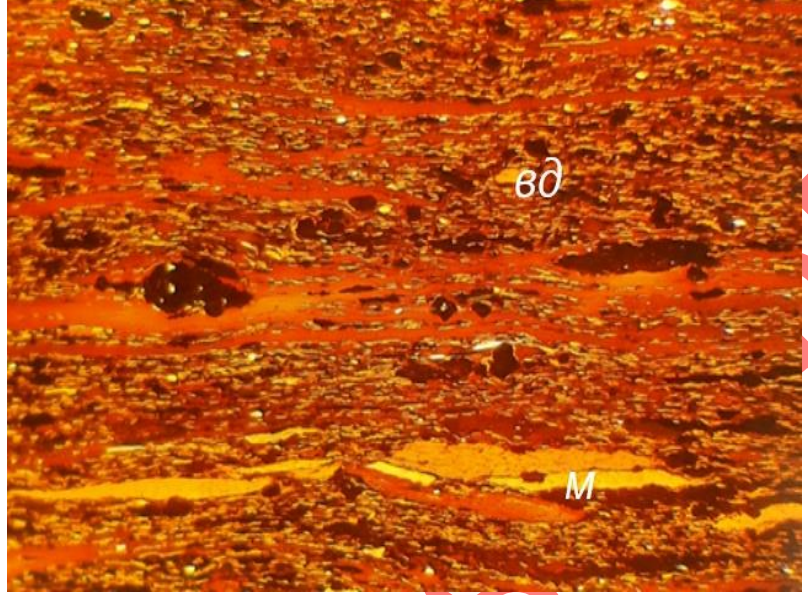
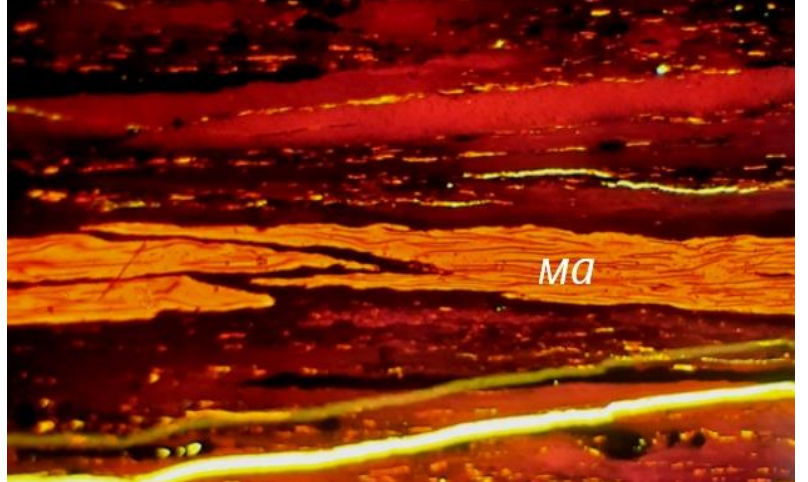
5.1.3 Група ліптиніту

Група ліптиніту представлена такими мацералами як спори, кутікула, смоляні тіла (резиніт), альгінит.

Найбільше поширені *спори*. Серед спор виділяють мікро- і макроспори. Зустрічаються вони як у всіх різницях гумусового вугілля. У вугіллі мікроспори поширені нерівномірно (Рис. 5.10). Іноді вони утворюють скупчення або ланцюжок. Макроспори найчастіше зустрічаються у вигляді окремих екземплярів, іноді утворюючи скупчення. Орієнтовані вони за нашаруванням, іноді - під кутом до нього. Збереження макроспор переважно добре. Макроспори переважно з стовщеною гладкою екзиною. Поодинокі макроспори з складною скульптурою. У значній кількості присутні спорангії та спороносні колоски. Колір їх переважно помаранчево-червоний.

Кутиніт - мацерал вугілля, що утворився з кутикул. Кутикула - тонка безструктурна плівка, що покриває епідерму листя і молодих стебел. Служить захистом від випаровування. У шліфах кутиніт зустрічається у меншій кількості ніж спори, переважно у вигляді смуг. Часто вони облямовують залишки геліфікованих тканин (Рис. 5.5). Кутикула частіше тонкостінна, інколи товстостінна. Залишки кутикули приурочені здебільшого до дрео-кларену (Рис. 5.6). Збереженість залишків кутиніту - добра. Їх колір переважно жовто-помаранчевий. Іноді по ним поширені мікриніт і пірит.

	<p>Рисунок 5.15 - Мікроспори та поодинокі тонкостінні кутикули, подекуди смоляні тіла та залишки водоростей. Колір мацералів групи ліптиніту – соломяний. Ділянка Бутівська перспектива, пласт п₁. Зб. 90.</p>
	<p>Рисунок 5.16 - Макроспори переважно з стовщеною гладкою екзиною. Поодинокі макроспори з складною скульптурою (лівий кут). Мікроспори розповсюджені по всій площі шліфа. Всі спори залягають по нашаруванню. Ділянка Бутівська перспектива, пласт п₁. Зб. 90.</p>

	<p>Рисунок 5.17 - Споронний колосок. Колір колоска - помаранчево жовтий. Ділянка Бутівська перспектива, пласт п₁. Зб. 90.</p>
	<p>Рисунок 5.18 - Скупчення мікроспор. Зустрічаються поодинокі залишки водоростей, кутикули. Всі залишки розташовані по нашаруванню. У нижній частині шліфа розташовані мікроспорангії. Колір мікроспор та макроспор жовтий. Шахта Бутівська, пласт п₁. Зб. 90.</p>
	<p>Рисунок 5.19 – Скупчення макроспор (сорус) жовто помаранчевого кольору. Поодинокі залишки кутикули жовтого кольору (у верхній половині шліфа). Шахта Бутівська, пласт п₁. Зб. 90.</p>

5.1.4 Мінеральні домішки

Кількість мінеральних домішок у вугіллі пласта n_1 коливається від 3 до > 35 %. Зустрічаються вони у вигляді від дрібних зерен та лусок до слойків, лінз та гнізд. Розповсюджені вони вкрай нерівномірно. Серед них виділяють пірит, кварц, каолін. Інколи в органічній масі вугілля спостерігаються кварц, слюда та інші мінерали.

Значне розповсюдження у вугіллі має пірит. Він зустрічається у вигляді дрібних зерен округлої форми. Досить часто відмічається скупчення дрібних зерен піриту по нашаруванню у крупному фрагменті вітрону. Це вказує на синхронність їх утворення з вугіллям. Інколи пірит заповнює порожнини клітин фюзифікованих та слабо фюзифікованих тканин.

5.2 Особливості мацерального складу

Основою петрографічного складу пласта n_1 , Донецько-Макіївського геолого-промислового району служить група вітриніту. В її складі переважає геліфікована основна маса. Представлена вона двома різновидами – структурним і безструктурним. Найбільшого поширення набула структурна ксіловітrenoва основна маса. За кольором вона помаранчево-червона. Зустрічається переважно у кларенах та дрено-кларенах. Прозора безструктурна основна маса розповсюджена у меншій кількості і зустрічається переважно у смугах дюрено-кларену, кларено-дюрену та дюрену. За кольором вона переважно червона, подекуди брунатно-червона.

Смуги та лінзи вітрону зустрічаються у меншій кількості ніж основна маса. Характерною його особливістю є наявність структури, або її залишків.

Фюзифіковані тканини різні як за розміром так і за структурою. Розповсюджені вони, особливо крупні за розміром, у незначній кількості. Досить часто зустрічаються фрагменти вітрено-фюзену, особливо у прошарках кларено-дюрену та дюрену. Досить часто вони розташовані під кутом до нашарування (Рис. 5.9 – 5.17).

До особливості фюзифікованих компонентів слід віднести досить часте їх залягання під кутом до нашарування. Фюзен, який зустрічається у вигляді крупних лінз характеризується переважно дрібно клітиною будовою. Залишки їх клітин частіше за все не заповнені мінеральними домішками. Дрібні фрагменти фюзену часто характеризуються однорідністю. У значно меншій кількості знаходиться непрозора основна маса.

Слід відзначити перевагу безструктурних фюзифікованих фрагментів над структурними.

Кількість групи ліптиніту підвищена. У її групі переважають залишки мікро і макроспор. Серед них найбільшого поширення мають мікроспори. Розташовані вони досить рівномірно, інколи утворюють скупчення у мікрошарах. Досить часто макроспори розташовані під кутом до нашарування (Рис. 5.14). Їх колір переважно густо-жовтий, інколи – помаранчево-жовтий. У меншій кількості зустрічаються макроспори. Досить часто вони зустрічаються групами. Залягають переважно по нашаруванню.

Кутикула та резиніт зустрічаються у невеликій кількості. Характеризуються переважно доброю збереженістю. Водорості зустрічаються порівняно рідко.

До особливостей неорганічної частини вугілля слід віднести значну кількість піриту який присутній переважно у вигляді розсіяних вкраплень, які розташовані по нашаруванню. Приуроченість зерен піриту до площин нашарування вказує на синхронність їх утворення з вугіллям. Кварц присутній переважно у лінзах фюзену.

Для підтвердження висновків про особливості петрографічного складу пласта n_1 були вивчені особливості мацерального складу вугілля пласта m_9 , який розташований на цій ділянці. Встановлено, що його вугілля більш однорідне. Структурні елементи зустрічаються вкрай рідко, переважають безструктурні геліфіковані компоненти. Спори розташовані переважно по нашаруванню.

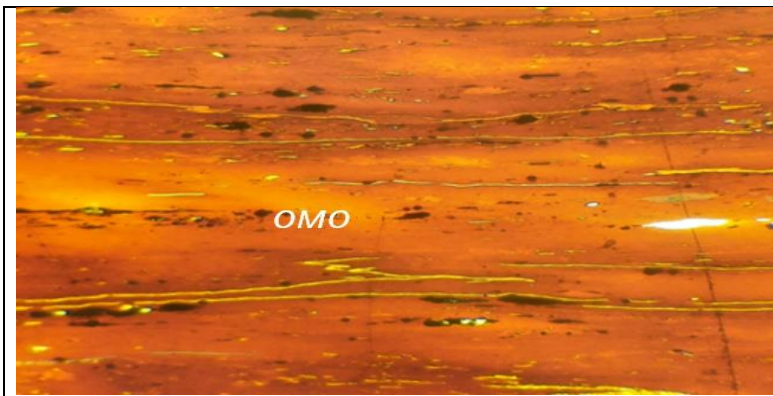


Рис. 5.20 – Прозора помаранчево-червона ксіловітrenoва основна маса.

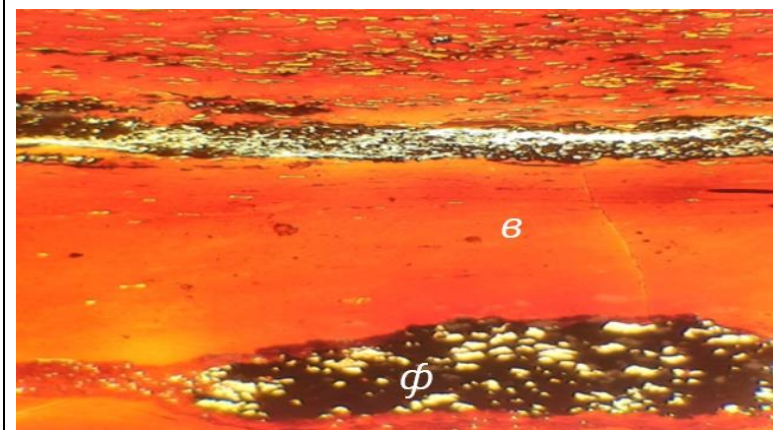


Рис. 5.21 – Типовий вигляд петрографічної будови пласта m₉ (світа C₂₇)

Висновки до розділу.

Вивчення мацерального складу вугільного пласта n₁ Донецько-Макіївського геолого-промислового району показало, що вугілля характеризуються складним петрографічним складом і являє собою складну суміш мацералів. У його складі присутні всі передбачені стандартом мацерали. Але набір мацералів і їх петрографічні особливості вказують на певні умови формування вугільних пластів, які відрізняються від пластів інших світ.

ВИСНОВКИ

Проведені дослідження дозволили сформуванати висновки, які визначають наукове та практичне значення роботи:

1. Вугілля характеризуються складним петрографічним складом і являє собою складну суміш мацералів. У його складі присутні всі передбачені стандартом мацерали.

2. Особливістю групи вітриніту є перевага в її складі поморанчево-червоної грудкуватої основної маси. Геліфіковані фрагменти, які зустрічаються у меншій кількості, мають переважно незначні розміри і характеризуються наявністю залишків клітинної будови.

3. Серед мацералів групи інертиніту найбільшого поширення отримали фрагменти вітreno-фюзену. Фюзен не має широкого розповсюдження. Характерною особливістю фюзену є його переважно незначні розміри. Зустрічаються переважно дрібноклітинні тонкостінні фрагменти, в меншій кількості - крупноклітинні товстостінні.

4. До особливостей мацерального складу групи ліптиніту слід віднести значну кількість оболонок мікроспор та макроспор, наявність мікроспорангіїв, присутність переважно токої кутикули та залишків смоляних тіл. Колір мацералів цієї групи – від соломя'но-жовтого до поморанчево-червоного.

5. Мікроструктура вугілля світи C_3^1 , за розміром мікрокомпонентів, переважно фрагментарно-атритова та атритова. Для вугілля світи C_2^7 характерна атритово-фрагментарна та фрагментарна мікроструктура.

6. До основних структурних особливостей мацерального складу вугілля слід віднести розмір мікрокомпонентів і перевага в їх складі комкуватих та структурних форм над безструктурними фрагментами.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1 Атлас микроструктур углей Донецкого бассейна. – Издательство «Научная мысль» Киев, 1955. 92 с.
- 2 Вальц И. Э. К вопросу о составе и свойствах гелифицированного вещества углей / И. Э. Вальц, Н. М. Крылова, В. В. Крапивенцева // Тр. ВСЕГЕИ. – 1968. – № 15. – С. 61 – 71.
- 3 Волкова И. Б. Органическая петрология. – Л.: Недра, 1980. – 299 с.
- 4 Международный толковый словарь по петрологии углей. – М.: Наука, 1965. – 266 с.
- 5 Игнатченко Н. А. Петрология углей карбона Днепровско-Донецкой впадины / Н. А. Игнатченко, Л. Б. Зайцева, А. В. Иванова – К. : Наукова думка, 1979. – 136 с.
- 6 Кирюков В. В. Методы исследования вещественного состава твердых горючих ископаемых / Кирюков В. В. – Л. : Недра, 1970. – 239 с.
- 7 Жемчужников Ю. А. Основы петрологии углей / Ю. А. Жемчужников, А. И. Гинзбург – М. : АН СССР, 1960. – 400 с.
- 8 Угленосные формации и петрология углей : сб. науч. статей / науч. ред. А.И. Гинзбург. – Л., 1985. – 139 с.
- 9 Узиюк В.И. Микроструктуры витринизированных тканей растений (средний карбон Донбасса) / В.И. Узиюк, Н.А. Игнатченко. – Киев : Наукова думка, 1985. – 99 с.
- 10 Орешков В. С. Мікроскопічні компоненти промислових вугільних пластів Нововолинського геолого-промислового району/ дипломна робота. – Дніпро : НТУ ДП, 2020. – 48 с.
- 11 Штах Э., Маковски М.-Т., Тейхмюллер М. Петрология углей. М. Мир, 1978. 556 с.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
			Документація		
1	A4	ТСТ.ОППМ.20.06.ПЗ	Пояснювальна записка	65	
			Графічні матеріали		Електронний ресурс
2			Презентація Microsoft PowerPoint	12	Слайди

ДОДАТОК Б

Відгук керівника

керівника кваліфікаційної роботи
на тему «Петрографія вугілля світи C_3^1 Донецького басейну.»

студентки групи 103-18-1 Мельник Марії Вікторівни

Завдання кваліфікаційної роботи відповідає вимогам освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за напрямом Геологія.

Об'єкт дослідження – кам'яне вугілля промислових вугільних пластів пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району.

Предмет дослідження – петрографічні властивості вугільних пластів пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району.

Мета роботи – визначити мацеральний склад промислових вугільних пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району Донецького басейну і надати їм усебічну мікроскопічну характеристику.

Актуальність теми пов'язана з необхідністю більш ефективного використання вугілля згідно з їх петрографічним складом.

Зміст роботи у повному обсязі відповідає дескрипторам національної рамки кваліфікації - знання і розуміння основних процесів, історії та складу Землі як природної системи. При виконанні роботи застосовані основні професійні компетентності фахівця в галузі геології - здатність вивчати, аналізувати геологічну будову вугільного родовища, виконувати опис петрографічного складу вугілля у прохідному світлі, підготовку геологічної інформації, необхідної для складання звіту.

Вперше для промислових вугільних пластів світи C_3^1 Донецько-Макіївського геолого-промислового району визначені і детально описані мацерали.

Результати роботи будуть корисними при визначенні напрямів ефективного використання кам'яного вугілля промислових вугільних пластів світи C_3^1 та для проведення наукових робіт по виявленню умов формування торфовищ.

Кваліфікаційна робота виконана самостійно, під час виконання застосовано використання мікроскопу ПОЛАМ Р – 312. Також використовувались комп'ютерні програми Word та Excel.

Пояснювальна записка, як і презентація, оформлена з урахуванням діючих стандартів.

Рекомендована оцінка за умови активного захисту «відмінно» (94А), автор Мельник Марія Вікторівна заслуговує присвоєння кваліфікації фахівця в галузі геології.

Керівник роботи
Проф.

Савчук В. С.

ДОДАТОК В

Рецензія

на кваліфікаційну роботу
на тему «Петрографія вугілля світи С₃¹ Донецького басейну.»

студентки групи 103-18-1 Мельник Марії Вікторівни

Завдання кваліфікаційної роботи відповідає вимогам ОПП підготовки бакалаврів за напрямом Геологія.

Об'єктом вивчення є кам'яне вугілля промислових вугільних пластів світи С₃¹ Донецько-Макіївського геолого-промислового району.

Актуальність теми обумовлена необхідністю визначення умов формування торфовищ, які суттєво впливають на хіміко-технологічні властивості вугілля.

В роботі застосовані технологічна та проектувальна компетентності фахівця в галузі геології. Продемонстрована здатність розробляти геологічні завдання, вивчати та аналізувати геологічну будову родовища, виконувати опис вугілля у прохідному світлі, фотографувати, аналізувати отримані результати і робити достовірні висновки.

Застосування прохідного світу при вивченні петрографічного складу вугілля дозволило автору встановити різноманіття мацерального вугілля і надати їм детальну характеристику.

Інноваційність отриманих результатів полягає у використанні прохідного світла для вивчення особливостей будови мікрокомпонентів вугілля.

Отримані результати роботи будуть корисним у подальшому при визначенні умов формування торфовищ і визначенні впливу петрографічного складу на хіміко-технологічні властивості вугілля, що дозволить підвищити рівень прогнозу придатності вугілля для різних напрямів використання

Пояснювальна записка і презентація оформлені у відповідності до стандартів НТУ «Дніпровська політехніка».

Пояснювальна записка за змістом і структурою повністю розкриває тему дослідження, викладання матеріалу логічно пов'язане, є достатня кількість ілюстративного матеріалу. Пояснювальна записка та презентація оформлена у відповідності до стандартів НТУ «Дніпровська політехніка».

Рекомендована оцінка «відмінно» (93 А).

Рецензент

канд. геол .наук, доц.каф. ЗСГ

Шевченко С.В.

ДОДАТОК Г

ДЕКЛАРАЦІЯ

академічної доброчесності здобувача вищої освіти

НТУ «Дніпровська політехніка»

Я, Мельник М. В., студентка 4-го курсу, очної форми навчання, освітнього рівня «бакалавр», спеціальності 103 Науки про Землю, освітньої програми «Геологія»:

– підтверджую, що написана мною кваліфікаційна робота на тему «Петрографія вугілля світи C_3^1 Донецького басейну» відповідає вимогам академічної доброчесності та не містить порушень, що визначені у статті 42 Закону України «Про освіту», зі змістом яких ознайомлений;

– згодна на перевірку моєї роботи на відповідність критеріям академічної доброчесності у будь-який спосіб, у тому числі за допомогою інтернет системи, а також на архівування роботи в базі даних цієї роботи.

15.06.2022

Мельник М. В.