

На правах рукопису

У З І Ю К

Василь Іванович

**ФОРМУВАННЯ ВУГІЛЛЯ І ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ
СЕРЕДНЬОГО КАРБОНУ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ**

04.00.16 — Геологія, пошуки і розвідка
родовищ твердих горючих копалин

Автореферат

**дисертації на здобуття вченого ступеня
доктора геолого-мінералогічних наук**

НВ 32.985

Дисертація є рукопис.

Робота виконана в ДГП «Донбасгеологія» Держкомгеології України (м. Артемівськ) і в Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України (м. Львів).

Офіційні опоненти:

1. Доктор геолого-мінералогічних наук, професор НАГОРНИЙ Юрій Миколайович (Державна гірнича академія України, м. Дніпропетровськ).
2. Доктор геолого-мінералогічних наук ЛУКІНОВ В'ячеслав Володимирович (Інститут геотехнічної механіки НАН України, м. Дніпропетровськ).
3. Доктор геолого-мінералогічних наук АЖГІРЕВИЧ Лідія Федорівна (Інститут геології, геохімії і геофізики АН Білорусі, м. Мінськ).

Провідна організація — ДГП «Луганськгеологія» Держкомгеології України (м. Луганськ).

Захист відбудеться «25» листопада 1995 року о 10 годині

на засіданні спеціалізованої вченої ради Д.04.01.01 в Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України (290053, м. Львів, вул. Наукова, 3-а).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України (м. Львів-53, вул. Наукова, 3-а).

Автореферат розісланий «06» вересня 1995 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат геол.-мінерал. наук

Бойчевська Л. Т.

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00777128 (W)

ЛНБ ім. В. Стефаніка
АН України

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність проблеми. Вугілля займає одне з провідних місць у паливному балансі і є надійним джерелом теплової енергії, рідких і розсіяних елементів, хімічних препаратів і матеріалів. Комплексна механізація розробки родовищ поставила перед наукою і геологорозвідувальною практикою проблему підвищення надійності геолого-промислової їх оцінки і підготовки шахтних полів на основі удосконалення традиційних і розробки нових методів вивчення вугілля і вугільних пластів. Необхідні подальший розвиток учення про походження вугілля і його пластів, розробка наукових основ прогнозування пошарової будови і синоніміки їх розрізів, складу, відновленості і хіміко-технологічних властивостей вугілля. Інформація про формування вугілля і вугільних пластів дуже необхідна для виявлення умов формування вугленосних формацій і нових родовищ вугілля.

Основна ідея роботи полягає в генетичній єдності складу вуглеутворюючих фітоценозів, умов їх життя, відкладення, перетворення в торф, складу, властивостей вугілля, будови вугільних пластів і обумовленості їх особливостями розвитку палеоторфовищ як особливих палеобіофітосистем і формування вугільних пластів як елементів вугленосних формацій.

Мета і завдання роботи. Метою роботи є розвиток учення про формування вугілля і вугільних пластів на торф'яній стадії, вирішення практичних питань їх розвідки і розробки. Основними з багатьох вирішених в дисертації завдань були: 1 — розробка нової методології вивчення вугілля і вугільних пластів; 2 — виявлення генетичних критеріїв, зв'язків між ними і умов формування вугілля і вугільних пластів; 3 — удосконалення існуючої і розробка нової синоніміки вугільних пластів.

Методи досліджень. Використовувався комплекс наступних розроблених автором методів: 1) комплексний геолого-петрологічний метод вивчення вугілля і вугільних пластів; 2) комплексний метод фітерального аналізу вугілля і вугільних пластів; 3) кількісний петрологічний метод визначення і прогнозування показників якості вугілля і умов його формування. Крім цих методів, вугільні пласти вивчались традиційними геологічними, а вугілля, конкретні утворення, породи міжвугільних прошарків, підшви і покрівлі — згідно з діючими державними стандартизованими методами. Результати робіт оброблялись на ЕОМ.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше:

1. Складено атлас фітолейм і мікроструктур вітринізованих тканин рослин.

2. Розроблені: 2.1. Анатомо-морфологічний, мегаспоровий шліфовий і кутикулярний методи фітерального аналізу вугілля і вугільних пластів. 2.2. Комплексний геолого-петрологічний метод вивчення вугілля і вугільних пластів. 2.3. Кількісний петрологічний метод визначення і прогнозування показників якості вугілля і умов його формування. 2.4. Класифікація макроструктур вугілля і умовні їх позначення; класифікація вітринізованих фітералів; штучна морфологічна класифікація мегаспор і генетична петролого-палеоботанічна класифікація кларенового вугілля середнього карбону.

3. Виявлені вуглеутворюючі рослинні асоціації, особливості їх розподілення в розрізах і на площі розповсюдження пластів, зв'язок з умовами формування петрогенетичних типів вугілля і ступенем його відновленості.

4. Оцінено значення тканин різних органів рослин в утворенні вугілля різних складу, відновленості і хіміко-технологічних властивостей.

5. Установлені генетичні зв'язки петрологічного, спорово-пилкового і фітерального складу вугілля.

6. Уточнена існуюча, розроблені пошарова синоніміка вугільних пластів і міжвугільних породних прошарків, а також зведені стратиграфічні розрізи вугільних пластів.

7. Доказана непостійність місцеположення і розмірів зони торфоутворення в історії формування кожного пласта, індивідуальна просторово-почасова послідовність зміни умов утворення торф'яних покладів вугільних пластів.

8. Виявлені умови формування петрогенетичних типів вугілля і пошарового формування вугільних пластів на торф'яній стадії вуглеутворення.

Практичне значення роботи. Нові петролого-палеоботанічний і літолого-стратиграфічний підходи до вивчення вугілля і вугільних пластів дозволяють вирішувати наступні проблемні питання вугільної геології, які не вирішуються звичайними методами:

1. Визначати систематичну приналежність рослин-вуглеутворювачів, анатомічну приналежність тканин до певних органів і пайову участь їх у вуглеутворенні, роль у формуванні петрогенетичних типів, відновленості і хіміко-технологічних властивостей вугілля.

2. Виявляти вуглеутворюючі рослинні асоціації, характер розподілення їх у розрізах і на площі розповсюдження пластів, зв'язок з умовами формування петрогенетичних типів, відновленістю і хіміко-технологічними властивостями вугілля.

3. Стратифікувати розрізи вугільних пластів на петрогенетичні

шари, виконувати пошарове їх зіставлення, складати зведені стратиграфічні розрізи вугільних пластів, виявляти індивідуальні розпізнавальні їх ознаки, виконувати пошарову кореляцію ряду вугільних пластів, визначати стратиграфічну повноту кожного розрізу пласта і відносний час його формування на кожній ділянці залягання, уточнювати існуючу і розробляти найбільш детальну генетичну пошарову синоніміку вугільних пластів і міжвугільних породних прошарків.

4. Відновлювати умови формування петрогенетичних типів вугілля і пошарового формування вугільних пластів на торф'яній стадії вуглеутворення.

5. Отримувати якісну палеоботанічну інформацію про умови життя рослин і клімат карбонового торфоутворення.

Реалізація результатів досліджень. Розроблена автором методологія вивчення вугілля і вугільних пластів знайшла практичне застосування при їх розвідці і геолого-промисловій оцінці експедиціями ВГО «Донбасгеологія» на 15 ділянках, при виконанні науково-дослідних тематичних робіт по вивченню морфології і генезису вугільних пластів Донецького і Львівсько-Волинського басейнів. Результати досліджень увійшли в 16 звітів по науково-дослідних роботах, розвіданих ділянках і шахтних полях.

Основні положення, які захищаються:

1. Нова методологія, яка включає вперше розроблені автором комплексний геолого-петрологічний, анатомо-морфологічний, мегаспоровий шліфовий, кутикулярний і удосконалений спорово-пилковий методи вивчення вугілля і вугільних пластів, придатна для вирішування проблем їх формування.

2. Гумусове вугілля середнього карбону — залишковий переважно автохтонний продукт біо-геологічного і фізико-хімічного перетворення органічної речовини в приморських низинних драговинних лісових торф'яних болотах і в земній корі. Основними торфо-вуглеутворювачами були найбільш стійкі до розкладання тканини перидерми і зовнішньої кори стовбурів лепідодендронів, лепідофлойосів, ботродендронів, сигілярій, ксилеми і кори кордаїтів, птеридоспермів, власне папороті і каламітів, репродуктивні органи і, рідше, тканини листя плауновидних, папоротевидних і членистостебельних рослин.

3. Петрогенетичні типи гумусового вугілля середнього карбону формувались переважно автохтонно в низинному драговинному лісовому торф'яному болоті індивідуальними вуглеутворюючими рослинними асоціаціями, склад яких обумовлювався особливостями середовища торфоутворення.

4. Речовинний петрографічний склад, відновленість і хіміко-технологічні властивості петрогенетичних типів кларенового вугілля, які вперше виділені автором, є функцією фітерального їх

складу, який обумовлений систематичним складом вуглеутворюючих рослинних асоціацій тісно пов'язаним з умовами життя рослин, відкладання і перетворення їх тканин у торф-вугілля.

5. Вугільні пласти середнього карбону — це поліфаціальні циклічно складені геологічні тіла переважно автохтонного різночасового початку і закінчення формування на території окремих родовищ, вугленосних районів і басейну в цілому. Послідовність зміни паралельних умов формування торфовищ у часі і просторі, тривалість їх існування і інтенсивність проявлення були індивідуальними для кожного вугільного пласта. Розміри зони одночасового торфоутворення були непостійними в історії формування пласта і максимальними під час накопичення і перетворення фітомаси середньої частини його зведеного стратиграфічного розрізу.

6. Пошарова синоніміка вугільних пластів і міжвугільних породних прошарків, вперше розроблена на стратиграфічній основі, відображає відносний час початку, закінчення, тривалість формування, стратиграфічну повноту розрізів вугільних пластів у любому місці їх вивчення і є єдиною базою для побудови великомасштабних карт їх пошарової будови.

Апробація роботи. Матеріали дисертаційної роботи доповідались і отримали схвалення на IX Всесоюзній нараді працівників лабораторій геологічних організацій (м. Київ, 1965), на науковій конференції випускників геологічного факультету Львівського державного університету ім. І. Я. Франка (м. Львів, 1966), на геологічних конференціях «Степанівські читання» (м. Артемівськ, 1967, 1968, 1969), на науково-технічних конференціях Комунарського гірничо-металургічного інституту (м. Комунарськ, 1968, 1969), на Всесоюзній нараді «Геологія і розвідка вугільних родовищ» (м. Тула, 1970), на V, VI і VIII Всесоюзній геологічній нараді (м. Ростов-на-Дону, 1977, 1986; м. Львів, 1980), на V, VII, VIII, IX сесіях УПТ (м. Ворошиловград, 1982; Кам'янець-Подільський, 1986; Канів, 1987; Яремча, 1988), на Всесоюзній нараді «Теорія і досвід екостратиграфії» (м. Талін, 1982), на школі передового досвіду «Нові методи і технічні засоби фізичних і петрографічних досліджень твердих горючих копалин» (м. Ростов-на-Дону, 1983), на Першій республіканській конференції по біомінералогії (м. Луцьк, 1988), на республіканській конференції «Проблеми геології і геохімії горючих копалин заходу Української РСР» (м. Львів, 1989).

Публікації. Із загальної кількості 71 опублікованої роботи 57 стосуються теми дисертації. В тому числі 4 монографії (у співавторстві), 30 статей і тези 23 доповідей.

Матеріали досліджень. Вихідним матеріалом для виконання досліджень були головним чином інформація про склад і будову вугілля, вугільних пластів, зібрана особисто дисертантом під час

вивчення їх в шахтах і по керну свердловин в період з 1963 по 1984 рр., монолітні і секційні проби вугільних пластів, а також вітринізовані фітолейми вуглеутворюючих рослин, зібрані особисто в шахтах, з керну геологорозвідувальних свердловин і спеціальних свердловин діаметром 3,6 м. За час виконання робіт по темі дисертації (1963—1989 рр.) всього вивчено комплексом методів 161 повний розріз десяти вугільних пластів середнього карбону Південно-Західного Донбасу, в тому числі: комплексом вуглепетрографічних методів досліджень — 9185 прозорих шліфів і 1582 полірованих аншлафа-брикета; палеоботанічними методами — 175 вітринізованих фітолейм вуглеутворюючих рослин, 1258 зроблених з них шліфів, 2230 шліфів і 1850 маceraцій із вугілля, яке складає повні розрізи вугільних пластів; комплексом вуглехімічних методів — 1258 секційних і пластово-промислових проб з вугільних пластів і 47 проб вітринізованих фітолейм; хіміко-аналітичними методами — 772 проби золи вугілля, вуглистих порід і проб порід міжвугільних прошарків, підошви і покривлі пластів; рентгенівськими, термічними, спектральними, технологічним і петрографічним методами — 167 проб і 115 шліфів міжвугільних каолінітових прошарків. Геологічна будова пластів вивчена по багатьох сотнях геологорозвідувальних свердловин, по планах шахтних гірничих робіт і особистими спостереженнями в шахтах. Результати комплексних досліджень розрізів усіх вивчених вугільних пластів зведені в 161 паспорт розробленої автором форми. Особливості зміни складу і властивостей вугілля в розрізах пластів показані на 145 пластограмах. Стратифікація розрізів пластів на петрогенетичні шари і поширвв їх зіставлення відображені на 19 геолого-петрографічних розрізах, 10 зведених стратиграфічних розрізах, 6 графіках зіставлення поширвв значень коефіцієнту дюреновості і на 10 пластових фототаблицях поширвв мікроструктур вугілля. Комплексування результатів геологічних, палеоботанічних, петрографічних і палінологічних досліджень відображено на 37 спеціальних додатках, а зміна відновленості вугілля — на 4 розрізах. Усі польові геологічні і лабораторні геолого-петрографічні і палеоботанічні дослідження виконані особисто дисертантом. Ним виконані також усі роботи по узагальненню результатів комплексних досліджень, їх комплексуванню, розробці нових методів, класифікації і схем, складанню рисунків, фототаблиць і графічних додатків.

У вивченні і опробуванні вугільних пластів в шахтах дисертанту допомагали геологи З. І. Черномазова, Т. Я. Ситенко і Г. Р. Нотченко. Препарати зроблені співробітниками шліфувальної майстерні, а спеціальні лабораторні дослідження — співробітниками спеціалізованих лабораторій АГРЕ ВГО «Донбасгеологія». Комплексні петролого-палінологічні дослідження вугільних пластів виконані дисертантом разом з палінологами АГРЕ О. Г. Шварцман,

А. Х. Крузіною і науковим співробітником ВСЕГЕІ Г. М. Ковальчук. Особливості зміни хімічного складу золи вугілля і вуглених порід в розрізі вугленосної товщі вивчені разом з Ю. А. Борисенко, а фотороботи виконані автором з допомогою фотографів АГРЕ В. С. Сазова, З. І. Белікової і Є. М. Омельченко. В процесі виконання робіт автор користувався порадами і консультаціями співробітників ВСЕГЕІ докторів геолого-мінералогічних наук А. В. Македонова, І. Б. Волкової, кандидатів наук А. І. Гінзбург, О. С. Корженевської, А. В. Лапо, інженера О. І. Фокіної, професорів Ленінградських держуніверситету В. Н. Волкова і гірничого інституту — В. В. Кірюкова. Виконанню роботи сприяли головні геологи ВГО «Донбасгеологія» кандидати геолого-мінералогічних наук М. Л. Левенштейн і А. В. Міхеліс. Виконання роботи було б неможливим без творчих контактів з вченими-вугільниками ВСЕГЕІ і поза лабораторною базою АГРЕ. Під час роботи дисертанта в ІГГГК НАН України багато допоміг у виконанні роботи директор Інституту, академік НАН України В. Ю. Забігайло.

Усім згаданим особам і колективам лабораторій, шліфувальної майстерні автор висловлює глибоку вдячність. Він особливо вдячний своїм першим учителям-вугільникам В. З. Єршову, К. І. Іносовій і А. І. Гінзбург. Весь комплекс шахтних геологічних і камеральних науково-дослідних робіт виконаний під час роботи дисертанта в Артемівській ГРЕ ВГО «Донбасгеологія». Дисертація підготовлена в ІГГГК НАН України.

Об'єм дисертаційної роботи — чотири томи. Перший том складається з 268 сторінок тексту, 73 рисунків, 33 таблиць і 48 сторінок списку літератури. Другий том — це додаток «Атлас фітолейм і мікроструктур вітринізованих тканин рослин» об'ємом 276 сторінок, в тому числі 72 сторінки тексту, 8 таблиць, 93 фототаблиці і 93 сторінки пояснень до них. Третій том представляє текстовий додаток з 189 сторінок тексту, 47 рисунків і 7 таблиць. Четвертий том складається з 24 графічних додатків. Список літератури має 445 бібліографічних назв.

1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ФОРМУВАННЯ ВУГІЛЛЯ І ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

Отримані автором результати досліджень підтверджують багато висновків попередніх дослідників, але вони не узгоджуються з вірогідністю висновків наступних вчених: професора Мора про тільки водоростеве походження вугілля; Н. А. Гольдрінга про утворення нижньої частини вугільного пласта корінням, середньої — стовбурами, верхньої — органами плодоношення і легкими частинами рослин; М. Д. Залеського про відсутність генетичного зв'язку між складом, властивостями вугілля і породами покривлі; П. П.

Шкуренко про зберігання у вугіллі співвідношень усіх структурних частин і речовини рослини, близьких до співвідношення в живій рослині, утворення смуг вітрену шляхом коагуляції золів у торфовищі; В. В. Відавського про одноманітність вихідного вуглеутворюючого рослинного матеріалу і відсутність його ролі в формуванні складу і якості вугілля; авторів Геолого-вуглехімічної карти Донецького басейну (1954) про однорідність петрографічного складу вугілля; В. С. Яблокова, Л. І. Боголюбової і Л. Є. Штеренберга про обмеженість ролі вихідного матеріалу в формуванні типів вугілля, нечергування їх в розрізах пласта; В. А. Банковського про природу відновленості вугілля і одноманітність умов утворення петрогенетичних типів; Х. В. Сміта про утворення кларено-дюрену більш багатю видами рослинністю з перевагою каламітів і про походження красідюрену.

2. НОВІ МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ВУГІЛЛЯ І ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

Комплексний геолого-петрологічний метод. Під час польового етапу вугільні пласти і породи, які їх вміщують, вивчались в гірничих виробках шахт. Штуфні проби відбирались методом розриваного моноліту по всій потужності вугільного пласта, з безпосередніх підосви і покрівлі, а секційні — з усіх макроскопічно видимих різновидів вугілля. Камеральний етап включав продовження вивчення вугільних пластів геологічними методами, а штуфних і секційних проб — петрологічними, палеоботанічними, спорово-пилковим, мегаспоровим шліфовим, кутикулярним, вуглехімічними, технологічними, хіміко-аналітичними і іншими лабораторними методами. Взірці на препарати відбирались із кожних 0,02—0,025 м потужності штуфа по всьому розрізу пласта. Із пласта потужністю 1,0 м виготовлялось 40—50 орієнтованих вертикальних шліфів загальноприйнятим способом або 20—25 шліфів за способом автора. Детальність мікроскопічного вивчення розрізу за фактичним матеріалом визначалась наступним авторським коефіцієнтом:

$K \text{ м.в.п.} = (P \text{ в.м.} : P \text{ в.п.}) \cdot 100$, де $K \text{ м.в.п.}$ — коефіцієнт мікроскопічно вивченої потужності, %; $P \text{ в.м.}$ — потужність пласта вивчена мікроскопічно по шліфах, м; $P \text{ в.п.}$ — сумарна потужність усіх вугільних пачок пласта, м.

Мікроінгредієнтний склад вугілля кожного шліфа підраховувався розробленим автором лінійним методом і відображався графічно у вигляді процентної діаграми. Потім шліфи вивчались іншими оптичними методами з метою виявлення кореляційних ознак. З їх допомогою розрізи розчленовувались на петрогенетичні шари і пошарово зіставлялись. Для кожного петрогенетичного ша-

ру розраховувався коефіцієнт дюреновості за наступною запропонованою автором формулою:

$Kd = (KD + D) : (K + DK + KD + D) \cdot 100$, де Kd — коефіцієнт дюреновості, %; K , DK , KD , D — сумарні по шару кількості мікроінгредієнтів відповідно кларену, дюрено-кларену, кларено-дюрену, дюрену, %.

Результати усіх досліджень вугілля і порід зіставлялись у розробленому автором єдиному документі — паспорті розрізу, а зміни показників складу і властивостей вугілля в розрізах пласта відображались графічно у вигляді пластограм. Зіставлення усіх розрізів кожного пласта між собою і визначення стратиграфічної їх повноти здійснювалось просліджуванням пошарових комплексів кореляційних ознак від розрізу до розрізу і зображувалось у вигляді геолого-петрологічного розрізу пласта в горизонтальному масштабі 1:25000, вертикальному — 1:10, а особливості відновленості вугілля — у вигляді розрізів пластів за ступенем відновленості вугілля в тих самих масштабах. Кореляція і уточнення синоніміки серії вивчених вугільних пластів виконувались зіставленням і послідовним простежуванням від розрізу до розрізу комплексів задалегідь виявлених пластових розпізнавальних ознак. Стратифікація і зіставлення розрізів кожного пласта, а також історія його формування в просторі і часі описуються пошарово від підшви до покрівлі. Опис кореляції вугільних пластів завершується обґрунтуванням запропонованих змін їх синоніміки.

Комплексний метод фітерального аналізу вугілля і вугільних пластів. Основою фітерального аналізу вугілля є атласи-визначники вуглеутворюючих рослин.

Анатомо-морфологічний метод. На першому етапі розробки методу відбирались вуглефіковані фітолейми з керну свердловин і переважно в шахтах. Вони вивчались палеоботанічними, оптичними і вуглехімічними методами. Типові фітолейми і мікроструктури тканин, які їх складають, фотографувались з метою складання атласу фітолейм, мікроструктур вітринізованих тканин рослин і розробки класифікації фітералів. На другому етапі розробки методу вивчались прозорі шліфи вугілля усіх розрізів пластів. Вуглеутворюючі рослини визначались в процесі зіставлення мікроструктур фітералів вугільних шліфів з типовими мікроструктурами, наведеними в задалегідь складеному атласі, а також в роботах Х. Дж. Хиклінга і Ч. Е. Маршала (1933, 1934, 1943, 1955), Р. Тісена і Дж. С. Спранка (1941) і інших. Процентний вміст їх в кожному шліфі монолітного розрізу визначався автором лінійним методом. Результати зображувались графічно вздовж усієї потужності пласта у вигляді процентних стовпчикових діаграм. В процесі синтезу цих результатів визначались вуглеутворюючі рослинні асоціації кожного петрогенетичного шару.

Спорово-пилковий метод. Взірці на палеонлогічні дослідження відбирались дисертантом по всій потужності пластів з тих же інтервалів розрізів, що і на петрологічні і анатомо-морфологічні. Робочий атлас міоспор складався з урахуванням наближення до систематичного складу спор і пилку кожного вивченого пласта (Узіюк, Шварцман і інші, 1981). Результати підрахунків мікроспор і пилку зображувались у вигляді стовпчикової діаграми. Традиційний спорово-пилковий метод був удосконалений наступним чином: 1. Вивчались повні розрізи вугільних пластів. 2. За спорово-пилковим складом вугілля з допомогою літературних даних визначалась систематична приналежність рослин-вуглеутворювачів. Види мікроспор і пилку, наведені на першій стовпчиковій діаграмі, групувались за приналежністю до основних вуглеутворюючих рослин і їх вміст зображувався у вигляді другої стовпчикової процентної діаграми, яка представляє співвідношення мікроспор і пилку плауновидних, члениностебельних і голонасінних рослин. 4. В кожному типі за характерними мікроспорами визначався процентний вміст рослин різних родів. 5. Співвідношення родів рослин в розрізі пласта зображувалось у вигляді графіків вздовж усієї його потужності.

Мегаспоровий шліфовий метод. Основу метода складають розроблені автором штучна морфологічна класифікація мегаспор за ознаками, які спостерігаються в вертикальних шліфах вугілля з допомогою мікроскопу, і встановлена на масовому фактичному матеріалі приналежність класифікаційних різновидів мегаспор до материнських рослин. Класифікація мегаспор ілюструється 96 мікрофотографіями морфогенетичних їх різновидів і детально описується.

Встановлені наступні приналежності класифікаційних різновидів мегаспор до материнських рослин: 1. Мегаспори з тонкою екзиною в переважній більшості належать рослинам родини *Calamitaceae* (каламіти) і порядку *Cycadofilicales* (насінна папороть). Мегаспори з чітко вираженими однією, двома і трьома складками, а також мегаспори з залишками периспорію, які зустрічаються серед рахісів птеридоспермів, мікроспор *Granulatisporites* і *Triquitrites* породжувались саме цими рослинами. 2. Мегаспори з екзиною середньої товщини відносяться до рослин родів *Lepidodendron*, *Bothrodendron* і *Sigillaria*. 3. Мегаспори з товстою екзиною без складок або з нечітко вираженими великими складками віднесені до лепідодендронів і ботродендронів, а з чіткими великими складками — до сигілярій. 4. Мегаспори з дуже товстою екзиною породжувались сигіляріями.

Кутикулярний метод. Об'єктом досліджень були прозорі вугільні шліфи повних розрізів пластів, які вивчались комплексом методів. Приводиться детальний опис вперше виявленої автором своє-

рідної «подвійної» кутикули і доказується безсумнівна її приналежність подушкам листя лепідодендронів і лепідодифлоїсів. Описуються дві авторські схеми класифікації кутикул, які ілюструються мікрофотографіями. В першій — за приналежністю кутикули до органів рослин виділяються 4 анатомічних її різновиди: кутикула палісадного шару мегаспорангіїв і кутикула подушок листя плауновидних рослин — достовірно, а кутикула листя і кутикула стебел — приблизно. У другій — за товщиною фрагментів кутикули на поперековому зрізі тканин виділяються 4 типи: тонка (до 8 мкм), середньої товщини (9—16 мкм), товста (17—32 мкм), дуже товста (більше 32 мкм). В процесі вивчення шліфів і визначення родів рослин використовувались обидві класифікації.

Комплексування результатів досліджень. Комплексними дослідженнями автора доказано наступне: 1. Фітеральний склад вугілля, яке дуже забруднено глинистим матеріалом, визначений спорово-пилковим методом, недостовірно відображає фітоценози дуже проточних частин торф'яних боліт, що замулюються внаслідок приносу великої кількості їх. 2. Тривале зберігання малометаморфізованого вугілля в звичайних атмосферних умовах приводить до сильного збідніння їх спорово-пилковими комплексами. 3. Відновлене вугілля вміщує менше міоспор і пилку, ніж маловідновлене. 4. Різні рослини середнього карбону породжували різну кількість спор і величина співвідношення їх фітомаси до фітомаси усіх інших тканин у рослин різної систематичної приналежності була зовсім різною. 5. Присутність великої кількості міоспор травоподібних плауновидних — селажінеї у вугіллі не є доказом великої участі інших їх тканин у вуглеутворенні. Під час комплексування результатів усіх досліджень і визначення за ними вуглеутворюючих рослинних асоціацій у всіх відмічених вище випадках віддавалась перевага результатам анатомо-морфологічного і кутикулярного методів. В інших — дані спорово-пилкового і мегаспорового шліфового методів хороше доповнювали останні.

Кількісний петрологічний метод визначення і прогнозування показників якості вугілля і умов його формування. Описуються два вперше розроблені автором способи визначення кількісних показників відновленості вугілля. Основу першого способу складають 32 графіка залежності між показниками складу і властивостей вугілля, аналіз яких показав, що числова величина відношення показника відбиття вітриніту до виходу летких речовин, яка висловлена в процентах, добре характеризує відновленість вугілля технологічних марок, груп і рекомендується як числовий показник його відновленості. Другий спосіб базується на зіставленні результатів петрографічних і хіміко-технологічних досліджень 1265 проб. У прозорих вугільних шліфах підраховувався процентний вміст вітриніту волокнистого і вітриніту грудкуватого. Побудовою

графіків залежності виходу летких речовин і товщини пластичного шару від вмісту витриніту грудкуватого доказано, що відновлене вугілля вміщує його більше 18%, а маловідновлене — менше 18%. Вміст вітриніту грудкуватого у вугіллі приймається за другий кількісний показник його відновленості. За результатами хіміко-технологічних досліджень вугілля з допомогою наведених в дисертації графіків і таблиць легко визначається його петрографічний склад, за котрим прогноуються умови вуглеутворення на торф'яній стадії.

3. КРИТЕРІЙ ВИЯВЛЕННЯ ФОРМУВАННЯ ВУГІЛЛЯ І ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

Доводиться, що вугілля зберігає в собі багато деталей анатомічної будови різних органів материнських рослин, а також багатий комплекс геологічних і петрологічних генетичних ознак, які відображають особливості середовища накопичення, розкладу і перетворення фітомаси.

Речовинно-петрографічний склад вугілля. Пласти середнього карбону складені головним чином гумусовим вугіллям.

Вихідний матеріал вугілля. Доводиться, що вуглеутворювачами були не всі ті рослини, які поодинокі росли або навіть переважали на торф'яних болотах, а лише ті деякі з них, фітомаса котрих зберіглась у вигляді вугілля. Комплексним методом фітерального аналізу встановлено, що в утворенні вугілля приймали участь лепідодендрони, лепідофлойоси, ботродендрони, сигілярії і селлагінели із типу плауновидних рослин, каламіти і клинолисти із типу членистостебельних, власне папороть, маратієва, насінна папороть і кордаїти із типу папоротевидних. Із органів цих рослин вуглеутворювачами вітринізованої речовини і фіузенізованої були тканини подушок листя, перидерми і зовнішньої кори стовбурів лепідодендронів, ботродендронів, лепідофлойосів і сигілярій, кори і вторинної деревини стовбурів каламітів, кори стовбурів папороті і деревини стовбурів кордаїтів, репродуктивні органи цих рослин, тканини листя кордаїтів, лепідодендронів, лепідофлойосів, ботродендронів і сигілярій.

Кількісна оцінка дольової участі різних тканин стовбурів і листя у вуглеутворенні, що вперше зроблена автором, свідчить про наступне. Стовбури різних рослин постачали у торф'яне болото зовсім різні об'єми своїх тканин і тканин листя. Знаменна дуже велика кількість листя на стовбурах лепідодендронів і великий об'єм фітомаси, яку воно постачало в торф'яне болото, лише дещо менший від об'єму тканин стовбурів (співвідношення 2:1). Сигілярії, на відміну від лепідодендронів, постачали в торфовище переважно тканини стовбурів, об'єм яких був у 9 разів більший від

об'єму листя. Тканини стовбурів рослин різної систематичної приналежності утворювали різну кількість вітринізованої речовини. Максимальним вуглеутворюючим значенням виділяється кордаїт (відношення довжини радіусу стовбура до товщини смужки вітрянну дорівнює 10:1, а відношення об'єму стовбура до об'єму кільця вітринізованих тканин з врахуванням їх стиснення під час вуглеутворення — 2:1), мінімальним значенням — лепідодендрон і сигілярія (відношення дорівнюють відповідно від 416:1 до 82:1; 333:1 і 67:1), середнім — ботродендрон (відношення змінюються від 24:1 до 10:1). У каламіта відношення змінюються від 70:1 до 14:1, птеридосперма — від 50:1 до 10:1 і стигмарії — від 67:1 до 13:1. Вуглеутворююче значення мікро- і мегаспор, пилку, куткули листя і стебел значно менше через малий (2—5%) вміст їх у вугіллі середнього карбону. Розчинену і винесену із торф'яного болота фітомасу, або знищену іншим способом, не можна рахувати вуглеутворюючою, а рослин, складених тканинами, які легко розкладались, було в кам'яновугільний час більше, ніж здатних завдяки анатомічній будові перетворюватись у вугілля. Тому не тільки ліпобіоліти, як вважають Ю. А. Жемчужников і А. І. Гінзбург (1960), але й вугілля всіх інших петрогенетичних типів автор відносить до «залишкової» породи органічного походження, яка являє собою незначну частину загального об'єму фітомаси, що відкладалась у торфовищі. У вугіллі вивчених пластів присутні фітерали всіх груп, типів, підтипів, видів, підвидів і різновидів класифікації, яку розробив автор. Основу вугілля складають фітерали групи вітриніту. Доказано, що смужки вітринізованих фітералів часто розщеплюються в шліфах на багато волокон мізерної товщини (до 5—15 мкм) невеликого простягання (до 50—100 мкм). Це свідчить про те, що вихідною речовиною вітринізованого атриту були тканини переважно тих самих рослин, що і смуг фітералів.

Органічні мікрокомпоненти. Основною складовою частиною вугілля всіх пластів є мікрокомпоненти групи вітриніту (64—98%, в середньому 80%). Мікрокомпонентів групи фюзиніту у вугіллі більше (1—27%, в середньому 4—12%), ніж ліптиніту (1—7% в середньому 2—5%). Водоростева речовина представлена водоростями типу *Pila* у кенелях.

Встановлено поступове зменшення вмісту мікрокомпонентів групи фюзиніту і зубожуючих мікрокомпонентів зі збільшенням у вугіллі мікрокомпонентів групи вітриніту. Формули залежності мають вигляд: $Vt = 2,7183^{4,6-0,015 \cdot F} \pm 2,3$; $Vt = 96,9 - 1,14 \cdot 3K \pm 1,8$, де Vt , $3K$ — вміст у вугіллі мікрокомпонентів груп відповідно вітриніту, фюзиніту і зубожуючих мікрокомпонентів, %. Коефіцієнт парної кореляції дорівнює відповідно —0,97 і —0,90. Це свідчить про протилежність умов утворення мікрокомпонентів груп

вітриніту і фюзиніту. Доводиться, що фюзенізована речовина і семівітриніт, які зберігають клітинну структуру рослин, утворилися внаслідок сильного окислення тканин рослин, можливо, внаслідок лісових пожеж, а ті, в яких структура зберіглась погано, утворились під дією кисню повітря із тканин спочатку до попадання в торф'яне болото, а потім під впливом кисню, який потрапляв в нього з водою.

Мінеральні домішки у вугіллі. Пірит, глиниста речовина і кальцит зустрічаються у вугіллі вивчених пластів значно частіше, ніж сидерит, каолінит, кварц, халцедон, марказит і гідрослюди. Форми їх виділень у вугіллі описуються і ілюструються 80 мікрофотографіями.

Петрогенетичні типи вугілля. Гумусове вугілля поділяється на 5 груп за вмістом мікрокомпонентів групи вітриніту відповідно з класифікацією К. І. Іносової (1963) і 9 типів мікроінгредієнтів за класифікацією М. М. Ліфшиц (1965). Автором вкладається в поняття «петрогенетичний тип вугілля» не тільки генетична інформація, яка має місце у мікрокомпонентному, макро- і мікроінгредієнтному, але і в палеоботанічному складі його і в ступеню відновленості. Детально описуються вперше розроблена автором генетична петролого-палеоботанічна класифікація кларенового вугілля (1992) і всі петрогенетичні типи гумусового вугілля.

Генетичні зв'язки петрологічного, спорово-пилкового і фітерального складу вугілля. Встановлені наступні генетичні зв'язки, які відображають умови формування петрогенетичних типів вугілля на торф'яній стадії вуглеутворення: 1. Зі збільшенням вмісту в шарах вугілля кларену і дюрено-кларену в спорово-пилковому спектрі збільшується вміст гідрофітів, а при збільшенні в них вмісту дюренив і кларено-дюренив збільшується вміст гігромезофітів і мезофітів. 2. Зі збільшенням коефіцієнту дюренивості вугілля зменшується коефіцієнт його гідрофітності. 3. У складі кларенового і дюрено-кларенового вугілля домінують спори роду *Lycospora* (лепідодендрони) і *Laevigatosporites* (клинолисти). 4. У вугіллі з високим вмістом ліпоїдних мікрокомпонентів, але без мікриніту, значну частину спектру складають форми роду *Endosporites* (сигілярії). 5. Монолетні спори *Torispora* в зростках з клітинами потовщеного палісадного шару спорангію *Bicolaria gotan* Horst найбільш типові для кларенового вугілля з високим вмістом мікриніту. 6. Для зольного вугілля є типовим підвищений вміст мікроспор роду *Lycospora* (лепідодендрони) і, як правило, наявність спор роду *Crassispora* (сигілярії). 7. Участь в спектрах з широким кількісним діапазоном мікроспор типової гідрофільної рослинності свідчить про значну перевагу в історії формування кожного пласта сильного обводнення, слабкої проточності або майже повної застійності торф'яних вод, які є сприятливими для утворення кларено-

вого і дюрено-кларенового вугілля. 8. Кларенове і дюреново-кларенове вугілля нижньої частини розрізів пластів найбільш споронасичене монокомпонентними спорово-пилковими спектрами, які складаються головним чином із мікроспор роду *Lycospora* (лепідодендрони), рідше *Calamospora* і *Endosporites* (каламіти, сигілярії) і поодинокі *Vestispora* (клинолисти). Анатомо-морфологічним методом визначене переважання вітринізованих фітералів перидерми і подушок листя лепідодендронів і ботродендронів. Мегаспорангії тонкостінні, одношарові. Викладене свідчить про накопичення, розклад і перетворення фітомаси у низинному драговинному лісовому дуже обводненому торф'яному болоті зі слабо проточною водою. 9. Вугілля середньої частини розрізів пластів відрізняється вмістом спектрів мікроспор з хорошими насиченістю, збереженістю і чіткою морфологією спорових оболонок. Поряд із ще помітною кількістю спор *Lycospora* (лепідодендрони), широко розвинені монолетні форми *Laevigatosporites* розміром 35—60 мкм (клинолисти), типові поєднання сигілярієвих міоспор роду *Endosporites* і кордаїтового пилку *Florinites*, а також їх скупчення. Спостерігається багато фрагментів різновидної кутикули і велика різновидність вітринізованих фітералів, які представлені перидермою і листям лепідодендронів, лепідофлойосів, ботродендронів, сигілярій, рахисів птеридоспермів, ксилеми і листя кордаїтів. Серед мегаспор переважають екземпляри з екзиною середньої товщини, рідше зустрічаються з товстою екзиною. Ця інформація свідчить про найбільш сприятливі умови для широкого розвитку низинних драговинних лісових торф'яних боліт із перемінними в часі рівнем, гідродинамікою і хімскладом вод. 10. Верхня частина розрізів пластів формувалась в цілому в менш обводнених, але більш проточних драговинних лісових торф'яних болотах зі значно більш агресивними водами. Про це свідчать: багатоконпонентний склад спектрів міоспор з приблизно рівним кількісним співвідношенням спор лепідодендронів, клинолистів, папоротеподібних, пилку кордаїтів, потовщена орнаментована екзина міоспор, товста і дуже товста скульптурна екзина мегаспор, зростки монолетних спор *Torispora* з потовщеними клітинами палісадного шару спорангія, тканини листя з кутикулою товстою і середньої товщини, мінімальний і завжди менший від 1 коефіцієнт гігрофітності, перевага вітринізованих фітералів перидерми стовбурів лепідодендронів і сигілярій, ксилеми стовбурів кордаїтів, інколи тканин стовбурів птеридоспермів.

Хімічний склад золи вугілля і вуглистих порід в зв'язку з умовами його формування. Кількість кремнезему і глинозему в золі вуглистих порід вища, ніж у золі вугілля. Підвищення середніх значень вмісту кремнезему до 40—48% у золі вугілля від пласта h_7 до 1_8 пов'язується з високою мономіктовістю, олігоміктовістю

уламкових порід, які вміщують пласти цього інтервалу розрізу, що в свою чергу є літологічним індикатором існування гумідного клімату в середньокам'яновугільну епоху в Донбасі (Борисенко, 1979). Збагачення золи глиноземом (20—25%) вказує на накопичення вугільної речовини в умовах теплого і вологого клімату і на зв'язок торфовищ з областю інтенсивного звітрування. У золі вугілля Fe_2O_3 і CaO у два рази більше, ніж в золі вуглих порід. Низькі (менше 1) значення $\text{CaO}:\text{Fe}_2\text{O}_3$ в більшості проб вугілля вказують на перевагу кислого середовища торфоутворення в середньому карбоні. Середнє для переважаючої більшості проб значення MgO змінюється від 0,94% (n_1) до 1,94% (h_7). По відношенню $\text{Ca}:\text{Mg}$ можна судити про ступінь впливу морських вод на древнє торфовище (Cebulak S., Rózkowska, 1983, Werner E., 1954). Установлені: відсутність однонаправленого посилення або послаблення впливу морських вод на торфовище в розрізі від пласта f_1 до n_1 , індивідуальні значення для кожного пласта, прямий зв'язок з відновленістю вугілля, а також добре виражена тенденція на опріснення води торфовища до кінця середнього карбону (m_3-n_1).

Детально описуються розкриті комплексними дослідженнями секційних вугільних проб повних розрізів пластів наступні залежності, які характеризують поліфасціальну історію їх формування: 1. Прямо пропорційні залежності між: вмістом в золі вугілля кремнезему і глинозему; коефіцієнтом дюреновості вугілля (K_d) і його зольністю, K_d і відношенням $\text{CaO}:\text{Fe}_2\text{O}_3$, K_d і вмістом окремо кремнезему і глинозему; вмістом сірки загальної у вугіллі і його відновленістю. 2. Обернено пропорційні залежності між: вмістом в золі вугілля Fe_2O_3 і окремо кремнезему і глинозему; Fe_2O_3 в золі і сірки загальної у вугіллі; K_d вугілля і вмістом Fe_2O_3 в його золі; K_d вугілля і вмістом в ньому сірки загальної. 3. Переважно прямо пропорційні залежності між відношеннями $\text{CaO}:\text{MgO}$ і зольністю вугілля, рідше між відношенням $\text{CaO}:\text{MgO}$ і вмістом Fe_2O_3 . 4. Переважно обернено пропорційні залежності між: вмістом в золі MgO і відношенням $\text{CaO}:\text{Fe}_2\text{O}_3$; K_d вугілля і вмістом в його золі окремо оксидів кальцію, магнію і їх відношенням. Названі вище залежності свідчать про утворення кларено-дюренового і дюренового вугілля в умовах пониженого обводнення, підвищених динаміки і аерованості вод торфовища, їх розпріснення, підвищення кислотності, погіршення умов для утворення піриту, інтенсифікації процесів вітринізації аж до геліфікації тканин рослин, а також про привнос кремнезему і глинозему. Підвищення вмісту заліза в золі, сірки загальної і піриту у вугіллі, збільшення його відновленості, а також зменшення зольності, навпаки, характерні для частин розрізів пластів зі значно пониженими величинами коефіцієнту дюреновості, складених переважно клареновим і дюрено-клареновим вугіллям типів «б», «бв» і «в» за ступе-

нем відновленості. Вони утворились в умовах підвищеного обводнення і пониженої кислотності торфовищ, гіршої їх аерованості, слабкої рухомості або часткової застійності вод торфовищ.

Відновленість вугілля. Обґрунтовується вірогідність наступних положень про відновленість вугілля, які вперше були виявлені автором: 1) морське середовище відкладання вапняка покрівлі найбільш інтенсивно збільшує відновленість вугілля 15—25 см частини розрізу, яка прилягає до покрівлі і його вплив зменшується з наближенням до підшови пласта; 2) розрізи переважної більшості вугільних пластів складаються не одним, а декількома типами вугілля за ступенем відновленості; 3) відновлене вугілля різних частин розрізу пласта має більш близький мікроінгредієнтний склад, а значить, і більш постійні умови утворення, ніж маловідновлене і перехідне; 4) вітринізована речовина менш відновленого вугілля складається переважно з фітералів плауновидних, а більш відновленого — з фітералів членистостебельних і, головним чином, папоротевидних рослин; 5) єдиної залежності відновленості вугілля від складу порід покрівлі немає. Фаціальна приналежність порід покрівлі генетично більш тісно пов'язана з відновленістю вугілля, ніж їх речовинний склад; 6) вперше розроблені і апробовані два способи визначення кількісного показника відновленості вугілля. Автором виділяються 2 стадії формування відновленості вугілля — торф'яна і бурокам'яновугільна.

Перша стадія є провідною і відновленість, що на ній сформувалась, зберігається в більшості вивчених розрізів, які перекриті осадками заболочених приморських низин. Друга стадія накладається на першу і особливо чітко проявляється лише за умов різкої відміни фаціальних обстановок відкладання осадків покрівлі від обстановок зароджування і формування торфовища.

Процеси розкладу і перетворення вихідного рослинного матеріалу. Дається оцінка участі в середньокарбонівому торфоутворенні трьох типів розкладу фітомаси в наземних умовах, які були виділені Г. Потоньє (1934): тління, перегнивання і оторфування. Інтенсивність розкладу і перетворення рослинних тканин в екзогенних умовах середньокарбонівих торф'яних боліт визначалась, на думку автора, наступними основними факторами: фізіолого-анатомічними особливостями їх будови і хімічним складом; стійкістю клітин, що складають тканини, до процесів розкладу і перетворення, яка обумовлюється попередніми факторами; рівнем, кількістю, якістю і динамікою води, а також тісно пов'язаними з нею ступенем токсичності середовища життєдіяльності мікроорганізмів; пайовою участю кисню повітря; довготривалістю знаходження тканин рослин в певних умовах мікробіологічної діяльності і швидкістю захоронення фітомаси. Автором доказана перевага обернено пропорційної залежності між величинами рН і вміс-

том сірки у вугіллі, прямо пропорційні — між рН і вмістом СаО в золі вугілля; відсутність однозначної залежності між значеннями рН і вмістом в золі MgO, а також значно менша залежність його вмісту від ступеня кислотності середовища, ніж вмісту СаО. Процес «геліфікація» поділяється автором на дві стадії — вітринізація і власне геліфікація. Вітринізація — це розкладання і перетворення тканин вуглеутворюючих рослин в аеробно-анаеробних і анаеробних умовах у вітрен комплексом мікробіологічних, біохімічних і фізико-хімічних факторів на всьому шляху перетворення структурних тканин рослин у речовину без слідів елементів клітки. На початку стадії вітринізації утворюється ксилен, а в кінці — безструктурний вітрен. Речовину, яка складає основну частину середньокарбового вугілля Донбасу, слід називати не геліфікованою, а вітринізованою. Власне геліфікація — це продовження розкладу і перетворення вітринізованих тканин з наступним перетворенням їх в золь, який коагулює при сприятливих умовах у вигляді гелю. Процес «фюзенізація» не мав широкого розвитку в середньому карбоні, а процеси «елювіація» та «ілювіація» дуже сприяли формуванню вугілля.

4. УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПЕТРОГЕНЕТИЧНИХ ТИПІВ ВУГІЛЛЯ НА ТОРФ'ЯНИЙ СТАДІЇ

Заболочені приморські низовини були заселені плауновидними, членистостебельними, папоротевидними рослинами і являли собою суцільні низовинні драговинні лісові болота. Гідродинаміка часу відкладання переважно глинистих осадків підшви, міжвугільних прошарків, покрівлі і фітогенних осадків вугільного пласта була слабо вираженою. Поряд з літологічними особливостями порід, це підтверджується також і масовими знахідками автором в шахтах «кладовищ» фрагментів стовбурів вуглеутворюючих рослин відмінної схоронності в аргілітах покрівлі, а також стовбура ботродендрона, який ідеально зберігся в стоячому прижиттєвому стані в аргілітах прошарку між пластами 1_7^a і 1_7^b в шахті Селідівській Південній. Вищі рослини жили в торф'яних болотах при висоті рівня ґрунтових вод до 2 м, вище якого гинули навіть найбільш пристосовані гідрофіти (Геолого-хімічна карта, 1941). Це обумовлювалось нездатністю проникнення життєво важливого для коріння і рослин в цілому оранжевого, оранжево-червоного і червоного проміння сонця на глибину більше 1—2,5 м (Загуральська, 1967).

Зародження і формування середньокарбових торфовищ в умовах теплої і вологої гумідної клімату доказується наявністю багатоярусного вуглеутворюючого рослинного покриву, переважно простою анатомічною будовою тканин органів вугле-

утворюючих рослин, підвищеним вмістом кремнезему і глинозему в золі вугілля, високою мономіктовістю і олігоміктовістю порід, які вміщують вугільні пласти, наявністю в тих пластах каолініту і інших ознак кори звітрювання гранітоїдів області зносу. В той же час наявність у смугах вітрени, який утворився із корових тканин деяких сигілярій, чергування рядів клітин, що вміщують в порожнинах різну кількість смолоподібної речовини, неоднакова товщина їх стінок, великий вміст смоли, розміщеної зонально у вуглеутворюючих тканинах деяких кордаїтів, пучків склеренхімних клітин у вітринізованих тканинах птеридоспермів, а також особливості анатомії репродуктивних органів вуглеутворюючих рослин, які детально описані в дисертації, свідчать, всупереч висновкам попередніх дослідників, про наявність певних мікрокліматичних і екологічних аномалій у середньокарбовому торфоутворенні.

Незважаючи на в цілому добру знівельованість до початку торфоутворення, приморські низовини мали індивідуальний для кожного вугільного пласта мікрорельєф. Рослинність займала в першу чергу найбільш сприятливі для життя ділянки приморської низовини, а потім розселювалась на всю її територію у випадку відповідності швидкості накопичення фітомаси і опускання ложа торфовища, або гинула при відсутності цієї відповідності. Торф'яні болота зароджувались на багатих мінеральними солями ґрунтах і на початку розвитку були евтрофними. Тепле вологе повітря і багате водно-мінеральне живлення сприяли швидкому росту плауновидних, членистостебельних і папоротевидних рослин, а велика кількість в болотах збагаченої киснем води і відмерлих фрагментів рослин сприяли інтенсивній життєдіяльності мікроорганізмів, відносно швидкій переробці і перетворенню залишків рослин у торф. Це суттєво знижувало ґрунтове водно-мінеральне живлення рослин. Стигмарії при сприятливих умовах довгий час утримували плауновидні рослини у вертикальному прижиттєвому положенні і постачали їх органи мінеральним харчуванням вже не з багатих солями ґрунтів, а із ґрунтово-торф'яних вод, які насичували торф і напіврозкладені тканини рослин. Подальше збільшення потужності торфовища призводило до суттєвого зменшення його обводненості внаслідок великого поглинання і випарування води переважно губкоподібними паренхімними тканинами плауновидних гігрофітів. Ішло інтенсивне самоосушення торфовищ особливо в умовах незначного природного підвищення рівня ґрунтових вод. Найбільш суттєво це відчувається з початку формування верхньої половини потужності торф'яних покладів, коли рослини поглинули більшу частину початкових запасів мінеральних солей, які надходили з порід підшви, а невелика проточність вод не встигала поповнювати потрібну їх кількість.

На зміну умов проживання рослини відповідали зміною систематичного складу вуглеутворюючих асоціацій і пристосуванням ор-

ганів до нового середовища життя. Поряд з переважаючими по всій потужності пласта плауновидними рослинами, у верхній частині розрізів значно збільшується кількість гігромезофітів (власне папороті, маратієвої, насінної) і мезофітів (кордаїтів). Пристосовуючись до все гірших, менш вологих умов, рослини збагачували тканини стійкими до процесів розкладу смолоподібними, воскоподібними і іншими захисними речовинами. Особливо багато їх виявляється в силемі кордаїтів і в перидермі деяких сигілярій. Птеридосперми зміцнювали свої тканини збільшенням кількості механічно і хімічно стійких склеренхімних клітин. В окремих випадках (пласт f_1) на зміну гідрофітам лепідодендронам, ботродендронам і сигіляріям приходили травоподібні їх родичі — селагінели, що жили при дуже низькому рівні ґрунтових вод з невидимим їх дзеркалом. Міоспори і пилок відповідали на зміну умов життя їх родичів потовщенням оболонок, зміцненням їх тіла всілякими виростами, прикрасами, орнаментациєю. Особливо чітко це видно на мегаспорах, товщина екзиви яких збільшувалась в багато десятків разів, ставала багат шаровою вона і перина, що її покривала, а у вугіллі пласта p_1 змінилась навіть інтина мегаспори. Зовнішня поверхня смолоподібних тіл покривалась більш темною оторочкою, а мегаспорангії ставали багат шаровими, зміцнювались кутикулою і складною диференційованою зовнішньою стінкою палісадного шару. Різка перевага у стовбурах і, особливо, в корненосцях (стигмаріях) плауновидних рослин механічно нестійких губкоподібних паренхімних тканин кори і дуже незначна кількість ксилеми заважали довготривалому утриманню в стоячому прижиттєвому положенні великої фітомаси досить високих (до 40 метрів) рослин. При певному співвідношенні фітомаси і висоти стовбурів плауновидних, з одного боку, розмірів і механічної стійкості їх корненосців, з другого, навіть незначне переміщення атмосфери приводило до масового їх повалу і загибелі, накопиченню і перетворенню в торф.

Повне припинення розвитку палеоторфовищ зумовлювалось, головним чином, різким підвищенням рівня ґрунтових вод і перекриттям їх осадками майбутньої покрівлі. Однак до їх відкладання торфовища самі дуже сильно вичерпували запаси життєзабезпечення рослин і самі вели себе до логічного закінчення життя — до смерті. Менш різко виражені зміни умов життя вуглеутворюючих рослин і торф'яних боліт в цілому періодично мали місце в історії їх розвитку, які дійшли до наших днів у вигляді петрогенетичних типів вугілля.

К л а р е н о в и й членистостебельно-папоротевидно-плауновидний тип вугілля представляє фацію фітогенних осадків низовинних драгвових лісних дуже сильно обводнених торф'яних боліт. Середовище торфоутворення було слабо кислим, багатим мінеральними

солями, дуже слабо рухливим, погано аерованим, анаеробним. В комплексі з відносно короткочасним знаходженням рослинних залишків у торфогенному шарі, воно забезпечувало перетворення їх у торф переважно процесом вітринізації. Слабо розвинений процес елювіації сприяв збагаченню торфовища сіркою і утворенню піриту.

Клареновий папоротевидно-членистостебельно-плауновидний тип представляє фацію фітогенних осадків низовинних драгвових лісових дуже сильно обводнених, майже застійних торф'яних боліт. Обводнення торфовища було дещо більшим, а кількість підвищених ділянок, заселених папоротевидними рослинами, меншою, ніж при формуванні вугілля першого типу. Добре мінералізовані, слабо кислі майже застійні води створювали анаеробне середовище торфоутворення, в якому процес вітринізації фітомаси рідко доходив до власне геліфікації і значно переважав над процесами фізенації, елювіації, ілювіації. Близька до застійної обстановка торф'яного болота сприяла інтенсивному утворенню сингенетичного піриту, уберігала спорангії, спори, кутикулу і фрагменти інших органів від руйнування.

Клареновий плауновидно-членистостебельно-папоротевидний тип формувався в значно інших фаціальних умовах, а саме: низовинне драгвинне лісове торф'яне болото було менш обводненим з рівнем води вище середнього і вище рівня відкладання фітогенних осадків. Більш інтенсивна гідродинаміка покращала аеруємість торф'яних вод, збільшила їх кислотність і інтенсивність мікробіологічного розкладу, переведення слабостійких тканин в розчин і винесення їх з торфовища. Це сприяло покращенню біологічної і механічної дезінтеграції рослинних залишків, збагаченню торфовищ найбільш стійкими до розкладу частинами вуглеутворюючих тканин. Поряд з переважаючим процесом вітринізації, який нерідко переходив у власне геліфікацію, у торфоутворенні приймали значну участь процеси елювіації, ілювіації.

Клареновий членистостебельно-плауновидно-папоротевидний тип. В цілому умови торф'яної стадії формування вугілля цього типу близькі до умов попереднього типу, але істотно відрізняються від них перебудовою поверхні відкладання фітогенних осадків, глибини болота на різних його ділянках. Вуглеутворюючі папороть, кордаїти і деякі види сигілярій росли на менш обводнених, а клинолисти, лепідодендрони, ботродендрони і вологолюбиві сигілярії — на більш обводнених ділянках болота. Вітринізувались, геліфікувались, розчинялись і виносились із болота переважно найменш стійкі паренхімні тканини внутрішньої і середньої кори, серцевини, а більш стійкі зберігались і утворювали грудкувату вітринізовану речовину відновленого вугілля. Сірка, вивільнена при розкладі тканин рослин, з'єднувалась із залізом і утворювала мілку вісп'яну вкрапленість сингенетичного піриту.

Дюрено-клареновий петрогенетичний тип вугілля відноситься до фації фітогенних осадків низовинних драгвових лісових дуже обводнених слабо проточних торф'яних боліт. Рівень торф'яних вод під час формування вугілля цього типу був в середньому значно нижчим, а гідродинаміка, кислотність і мінералізація вищими, ніж при формуванні кларенового вугілля. Підвищені проточність і змішування води обумовили кращу, ніж при формуванні кларенового вугілля, аерованість торфовища і, особливо, торфогенного шару, значно зменшили її токсичність, створили сприятливі умови для інтенсивної мікробіологічної життєдіяльності і широкого розвитку біохімічних процесів розкладу і перетворення рослинних тканин. Поряд з провідним по часу дії процесом вітринізації, значну роль у формуванні вугілля відігравали процеси фіузенізації, елювіації, ілювіації.

Кларено-дюреновий петрогенетичний тип вугілля формувався меншою, ніж усі попередні типи, кількістю рослин, а саме: сигіляріями, клинолистами, каламітами, кордаїтами, птеридоспермами і власне папоротю. Лепідодендрони і ботродендрони зустрічались лише спорадично. Це обумовлювалось значно меншим обводненням торфовищ, більш високою гідродинамікою, частим змішуванням і збагаченням киснем різних шарів води, різким зменшенням вмісту Fe_2O_3 , S, CaO, MgO, збільшенням вмісту SiO_2 , Al_2O_3 . Відношення $\text{CaO}:\text{Fe}_2\text{O}_3$ в золі кларено-дюренового вугілля більше, а $\text{CaO}:\text{MgO}$ переважно менше, ніж в золі кларенових і дюрено-кларенового петрогенетичних типів. Приналежність вугілля типу, що описується, до фації низовинних драгвових лісних помірно обводнених середньо проточних торф'яних боліт підтверджується також особливостями мікрокомпонентів, середніми і великими значеннями коефіцієнту дюреновості, малими величинами коефіцієнту гігрофітності, середньою і високою зольністю, малими сірчистістю, відновленістю і іншими ознаками.

Дюреновий петрогенетичний тип вугілля представляє фацію фітогенних осадків низовинних драгвових лісових середньо і слабо обводнених, сильно проточних торф'яних боліт. Умови формування дюренового вугілля на торф'яній стадії представляли собою ідеальне поєднання послідовної дії процесів вітринізації, геліфікації, фіузенізації, елювіації, ілювіації. Вуглеутворюючі рослини асоціації жили, відмирили і відкладавались у середньо і слабо обводнених, сильно проточних низовинних лісових торф'яних болотах. Рівень лише сильно кислих, збагачених кремнеземом і глиноземом торф'яних вод був низьким і в спокійний від хвилювань час частково перевищував верхню поверхню торфогенного шару і рівень відкладання фітогенних осадків. Підвищена гідродинаміка сприяла періодичному змішуванню і аерації різних шарів води торфогенного шару і частин торфовища, які залягли більш глибо-

ко. Аеробно-анаеробні умови розкладу і перетворення фітомаси часто змінювались анаеробно-аеробними. Продукти вітринізації і подальшої геліфікації не коагулювали, а виносились з торфовища і воно збагачувалось найбільш стійкими ліпоїдними мікрокомпонентами. Періодичний доступ кисню до попередньо вітринізованих або геліфікованих тканин сприяв перетворенню їх у фіузенізовану переважно безструктурну речовину.

Ультрадюреновий петрогенетичний тип вугілля відноситься до фації фітогенних осадків низовинних драгвових лісових слабо обводнених, сильно проточних торф'яних боліт. Рівень торф'яних вод був найбільш низьким і практично відповідав верхній поверхні торфогенного шару і рівню відкладання фітогенних осадків. Сильна проточність торф'яних вод часто створювала близькі до аеробних умови розкладу і перетворення рослинних фрагментів. Вони вітринізувались, геліфікувались до золів, які, не коагулюючи, виносились із торфовища проточними водами. Процеси вітринізації і геліфікації часто змінювались процесом фіузенізації з утворенням непрозорої основної маси, фіузеноатриту, рідше одиноких лінзочок ксиловітрено-фіузену. Сильна біохімічна і механічна зруйнованість цілості оболонок і відсутність інтини у мегаспор, виповнення мікроспорами, ліпоїдоатритом, глинистим матеріалом, фіузеноатритом простору, який вона займала, а також значна кількість начинених таким чином слабосплюснутих «кілець» і «напівкілець» мегаспор свідчать про заповнення їх порожнин, як і порожнин в середині вітринізованих стовбурів рослин, і формування петрогенетичних типів вугілля саме на торф'яній стадії вуглеутворення і до попадання таких фрагментів нижче торфогенного шару.

5. ДЕТАЛЬНА СТРАТИФІКАЦІЯ І ПОШАРОВЕ ЗІСТАВЛЕННЯ РОЗРІЗІВ, КОРЕЛЯЦІЯ І ПОШАРОВА СИНОНІМІКА ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

Кореляційні ознаки вугільних пластів. Приводяться детальний опис і оцінка ступеня надійності 39 кореляційних ознак, виявлених і апробованих переважно автором (таблиця 5.1).

Детальна стратифікація і пошарове зіставлення розрізів вугільних пластів. Стратифікація розрізів пластів на петрогенетичні шари приводиться на зведених стратиграфічних розрізах, пластових фототаблицях пошарових мікроструктур вугілля і на геолого-петрографічних розрізах пластів, які додаються до дисертації. Розподіл кореляційних ознак по петрогенетичних шарах співставляється в табл. 5.2. В ній використані наступні кодові номери ознак: I — коефіцієнт гігрофітності; II — коефіцієнт дюреновості, %;

III, IV — відношення мікроінгредієнтів відповідно вітрена до фюзена і кларена до дюрено-кларена; V — зольність вугілля, %; VI — вміст у вугіллі сірки загальної, %; VII—XII — відносна кількість у вугіллі: VII — геліфікованих округло-овальних тіл, VIII — ліпоїдних мікрокомпонентів, VIII.1 — мікроспор, ліпоїдоатриту, VIII.2 — мегаспор: VIII.2.A — з тонкою окзиною, VIII.2.B — з екзиною середньої товщини, VIII.2.B — з товстою окзиною, VIII.3 — кутикули, IX — мегаспорангіїв, X — смолоподібних утворень, XI — фюзенізованих мікрокомпонентів, XII — мікроскопічних включень мінеральних домішок; XII.1 — глинистого матеріалу, XII.2 — зерен кварцу, XII.3 — кальциту і сидериту. Знак «+» означає поодинокі включення, «++» — мало, «+++» — середня кількість, «++++» — багато, «-» — ознака для шару не характерна.

Розпізнавальні ознаки вугільних пластів. Комплексними дослідженнями виявлено 33 розпізнавальні ознаки вугільних пластів, які належать до: вихідного вуглеутворюючого матеріалу, органічної і мінеральної частин вугілля; будови, стратиграфічної повноти і особливостей формування розрізів пластів, складу і фаціальних особливостей порід покрівлі, міжвугільних прошарків, конкреційних утворень. Вони складають неповторну у вугленосній товщі індивідуальність зведеного стратиграфічного розрізу кожного пласта, детально описуються в тексті дисертації і зіставляються в таблиці.

Кореляція і уточнення синоніміки вугільних пластів. Вперше доказано різночасове відкладання аргілітових і алевролітових міжвугільних прошарків, різна стратиграфічна повнота вугільних пачок і одночасове відкладання міжвугільного каолінового прошарку пласта k_6 на території Красноармійського району. Встановлена різна стратиграфічна повнота розрізів пласта I_1 на полях Кураховських, Селідовських, Новгородовських шахт і доказано, що пласт I_1^k Красноармійського району в дійсності відповідає пачці I_{1c} зведеного розрізу пласта I_1 . Виявлена різко відмінна від зведеного розрізу стратиграфічна повнота і пошарова синоніміка кожного із 19 вивчених розрізів пласта I_3 . В Селідовських і Кураховських шахтах присутні тільки петрогенетичні шари нижньої частини зведеного розрізу (пачок I_{3a} , I_{3b}), а в Добропольських — пачок I_{3c} , I_{3d} , I_{3e} , які складають середню і верхню його частини. Доказано також, що пласт I_7^a шахти Гідрорудник «Піонер» Красноармійського району відповідає нижній частині зведеного розрізу пласта I_7 і повинен позначатися індексом I_7^a . Пласт I_7^b Донецько-Макіївського району відповідає пласту I_7^b , а пласт I_7 — пласту I_7^c . У Центральному районі пласт I_7^d представляє верхню частину зведеного розрізу пласта I_7 і повинен позначатися індексом I_7^d , а пласт I_7^e в дійсності є пластом I_8 . Пласт I_8 шахти ім. Рум'янцева відповідає нижній частині зведеного розрізу пласта I_8^a ,

тобто пласту l_8^a , пласт l_8^b — пласту l_8^b , а пласт l_8 шахти ім. Ворошилова — верхній частині зведеного розрізу пласта l_8^c . У Красноармійському районі пласт l_8 шахти Ново-Донецької складений вугіллям середньої частини зведеного розрізу пласта l_8^d . Пласт m_3^1 шахти З Новогородовської в дійсності відповідає середній і верхній частинам зведеного розрізу пласта m_3 і повинен позначатися цим індексом. Підтверджена достовірність існуючої синоніміки пластів f_1, h_7, p_1 . Доказано, що пласти l_7^a, l_7^b, l_8 і l_8^c Центрального району — це різні частини зведених стратиграфічних розрізів пластів l_7, l_8, l_8^c , які відрізняються від одноіменних пластів Красноармійського, Донецько-Макиївського районів значно меншою потужністю, кількістю петрогенетичних шарів і свідчать про особливості геологічного розвитку району.

Пошарова синоніміка вугільних пластів і міжвугільних породних прошарків. В основі авторського принципу деталізації існуючої синоніміки вугільних пластів лежать стратифікація багатьох приватних розрізів кожного пласта на петрогенетичні шари комплексом геологічних, петрологічних, палеоботанічних і інших методів досліджень, пошарове їх зіставлення, складання зведеного стратиграфічного розрізу пласта для району робіт, індексація в ньому петрогенетичних шарів римськими цифрами від підшови до покрівлі, позначення міжвугільних породних прошарків прописними літерами латинського алфавіту з низу до верху по розрізові. Так, зведений стратиграфічний розріз пласта l_3 , що складається із 10 петрогенетичних шарів, позначається індексом l_{31-x} , а в місцях зміни стратиграфічної повноти — індексами l_{31-v}, l_{311-v_1} і т.п. Синоніміка каолінітового прошарку складається із загальноприйнятого позначення пласта вугілля (l_3), наступної за ним великої літери К (скорочення слова «каолінітовий») і римських номерів петрогенетичних шарів, які обмежують прошарок знизу і зверху. Так, каолінітові прошарки пластів l_3 і m_3 мають наступну синоніміку: $l_{3kvsv}, l_{3kixsx}, m_{3kivsv}$. В розрізах, що не вивчені комплексом методів, каолінітові прошарки позначаються наступним чином (l_3K_1, l_3K_2, m_3K_1 , де цифри 1 і 2, які стоять після літери К, показують стратиграфічне положення прошарку по відношенню до підшови пласта. Аналогічно каолінітовим прошаркам можна індексувати прошарки іншого складу (А — аргілітові, П — пісковікові і т.п.). Макроконкреції позначаються літерами «Ко», мікроконкреції — літерами «МК», які слідує після основного індексу пласта, а їх склад — прописною першою літерою його назви (піриту — П, вуглисто-кремністі — ВК, сидеріту — С, кальциту — К і т.п.). Індекси макроконкрецій мають вигляд $K_{8koispi}, l_{3kvbksx}$, а мікроконкрецій — l_{7mksv}, l_{3mksp} (мікроконкреції сидеріту у вугіллі п'ятого і другого петрогенетичних шарів). Синоніміка, що розроблена дисертантом, — це найбільш детальна, пошарова генетична синоніміка.

6. ФОРМУВАННЯ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

Підтверджуються висновки попередніх дослідників про те, що середньокарбонове торфо-вуглеутворення Донецького басейну належить до паралічного типу переважно з автохтонним накопиченням материнської речовини. Циклічний характер зміни умов формування вугільних пластів в низовинних драгвових лісових неоднаково обводнених і проточних торф'яних болотах обґрунтовується в дисертації багатьма пошаровими показниками складу і якості вугілля, основними з яких є послідовно наведені в ній значення коефіцієнтів гідрофітності, дюреновості, зольності вугілля, вмісту сірки загальної і склад вуглеутворюючих рослинних асоціацій.

Виявлені наступні особливості формування торф'яних покладів вугільних пластів.

П л а с т f_1 : різночасові початок і закінчення, повсюдне розповсюдження середньої його частини і перекриття фітогенними осадами озера. П л а с т h_7 : перевага відновлених умов дуже обводненого майже застійного торф'яного болота. Зона одночасового торфоутворення була максимальною під час формування другого, мінімальною — першого, четвертого і середньою — третього петрогенетичних шарів. П л а с т k_8 : дуже добра початкова знівельованість низовини, що заболочувалась, велика наближеність її до моря, часте проникнення морських вод в торфовище, велика постійність розмірів зони одночасового торфоутворення на протязі майже всієї історії формування пласта і перекриття його вапняком. П л а с т I_1 : різночасові початок і закінчення торфоутворення, максимальні розміри його зони під час формування середньої частини зведеного розрізу, різке підвищення рівня торф'яних вод під час відкладання міжвугільних прошарків каолініту і аргіліту. П л а с т I_3 : різко виражені різночасові початок, закінчення торфоутворення і максимальні розміри його зони тільки під час формування п'ятого і частково шостого петрогенетичних шарів. Накопичення фітомаси двічі переривалось відкладанням міжвугільних каолінітових прошарків і чотири рази — прошарків аргілітів, алевролітів і лінз вуглистих аргілітів. П л а с т I_7 : різночасові початок, закінчення торфоутворення, велика непостійність розмірів його зони на території Південно-Західного Донбасу на протязі всієї історії формування пласта і наявність трьох прошарків порід. П л а с т I_8 : різночасовий початок торфоутворення, максимальні розміри його зони під час формування другого і дещо менші — третього петрогенетичних шарів. Пісковики локальних епігенетичних розмивів заміщують породи покрівлі, підшви і вугілля пласта. П л а с т I_9 : мінімальні розміри зони торфоутворення припідшви, максимальні — середньої частин розрізу, порівняно великі — при різночасовому завершенні формування пласта, а також

неодноразові перерви торфоутворення відкладанням прошарків аргілітів, алевролітів і порушення суцільності розрізу внутріпластовими і епігенетичними розмивами. Пласт m_3 : зона одночасового торфоутворення була максимальною під час формування середньої і верхньої, а мінімальною — припідшовної частини зведеного розрізу пласта. Продуктивне торфоутворення тричі переривалось відкладанням прошарків аргілітів і один раз — каолінітового прошарку. Пласт n_1 : велика постійність зони одночасового торфоутворення в історії формування пласта, різночасове завершення торфоутворення, три перерви його відкладанням породних прошарків і наявність шару кенеля на контакті з покрівлею.

ВИСНОВКИ

В дисертації вирішені великі наукові і практичні проблеми вугільної геології, які полягають в розробці нової методології вивчення вугілля і вугільних пластів, виявленні генетичних критеріїв, зв'язків між ними і умов формування вугілля і розрізів вугільних пластів, удосконаленні існуючої і розробці нової найбільш детальної-пошарової синоніміки пластів вугілля і породних прошарків.

Основні наукові і практичні результати роботи полягають в тому, що автором вперше розроблені: 1-новий методологічний напрямок пізнання формування петрогенетичних типів вугілля і розрізів вугільних пластів на торф'яній стадії, який включає геолого-петрологічний, анатоμο-морфологічний, мегаспоровий шліфовий і кількісний петрологічний методи вивчення одних і тих же взірців вугілля, порід міжвугільних прошарків, підшви і покрівлі, що складають повні розрізи вугільних пластів; 2-класифікація вугілля за потужністю включень вітрену і гетерогенних смуг вугілля, а також нові умовні позначення його макроструктур; 3-штучна морфологічна класифікація мегаспор за мікроскопічними ознаками, які спостерігаються у вертикальних вугільних шліфах, і мегаспоровий шліфовий метод фітерального аналізу вугілля; 4-класифікація вітринізованих фітералів і генетична петролого-палеоботанічна класифікація кларенового вугілля; 5-спосіб визначення величини усадки вітринутворюючих тканин за інтенсивністю стиснення серединних пластинок стінок кліток; 6-спосіб визначення геологічного віку порід по вміщених у них фітолеймах, які не зберегли зовнішні ознаки для визначення систематичної приналежності рослин; 7-вперше складено атлас фітолейм і мікроструктур вітринізованих тканин рослин, що використовується як методичний посібник для визначення вуглеутворюючих рослин, і вперше розроблений автором анатоμο-морфологічний метод фітерального аналізу вугілля; 8-вперше розкрита природа відновленості вугілля, розроблені петролого-палеоботанічний і петролого-вуглехімічний

способи визначення кількісних її показників; 9-уточнена існуюча і вперше розроблена найбільш детальна-пошарова синоніміка вугільних пластів; 10-виявлені умови формування петрогенетичних типів вугілля і розрізів вугільних пластів, а також розміри зон одночасового торфоутворення.

Список основних робіт автора, опублікованих по темі дисертації

Монографії:

1. Кореляція вугленосних відкладів і вугільних пластів у Донецькому басейні. Досвід примінення різних методів (Під ред. А. В. Македонова. — Л.: Наука, 1972. — 112 с. (співавтори: А. В. Македонов, М. І. Рітенберг, А. І. Гінзбург та інші). На рос. мові.
2. Петрологія палеозойського вугілля СРСР. — М.: Надра, 1975. — 215 с. (співавтори: І. В. Єрьомін, І. І. Аммосов, К. І. Іюсова та інші). На рос. мові.
3. Мікроструктури вітринізованих тканин рослин. Середній карбон Донбасу. — Київ: Наук. думка, 1985. — 100 с. (співавтор М. О. Ігнатченко). На рос. мові.
4. Петрографія вугілля СРСР. Речовинно-петрографічний склад вугільних пластів і якість вугілля основних басейнів СРСР (Під ред. І. Б. Волкової. — Л.: Надра, 1986. — 248 с. (співавтори: І. Б. Волкова, М. В. Богданова, О. І. Гаврилова та інші). На рос. мові.

Статті:

1. Стратифікація і зіставлення пласта I_1 петрографічним методом (Красноармійський район Донбасу) // Мат-ли до IX наради робітників лаб.геол.орг. (Київ, серп. 1965 р.). — Л.: Надра, 1965. — Вип. 8. — С. 124—132. На рос. мові.
2. Про каолінові прошарки, вміщені у вугільних пластах Донецького басейну // Мат-ли наук. конф. випускників геологічного факультету Львівськ. держун-ту. — Львів: Вид-во Львівськ. ун-ту, 1966. — С. 111—112 (співавтор І. Г. Прохоров). На рос. мові.
3. Стратифікація і зіставлення пласта I_3 петрографічним методом (Красноармійський район Донбасу) // Там же. — С. 147—148. На рос. мові.
4. Про можливість використання каолінових прошарків для кореляції вугільних пластів Донбасу // Вугілля України. — 1969. — № 11. — С. 48—50 (співавтор І. Г. Прохоров). На рос. мові.
5. Мікроструктура і фізико-хімічна характеристика вітринів з корових тканин і вугілля пласта I_7 (Красноармійський район Донбасу) // Геол. і геохім. горюч. копалин. — 1969. — Вип. 18. — С. 59—63. На рос. мові.
6. Вихідний матеріал вугілля і фізико-хімічні особливості вітринів Донбасу // Геологія і розвідка вугільних родовищ. — Тула: Тульський політехн. ін-т, 1970. — С. 220—238. На рос. мові.
7. Структура і склад деяких вітринів Донбасу // Хімія твердого палива. — 1970. — № 2. — С. 57—62. На рос. мові.
8. Можливість використання каолінових проверстків для стратифікації і кореляції вугільних пластів у Красноармійському районі Донбасу // Геол. і геохім. горюч. копалин. — 1970. — Вип. 22. — С. 97—102 (співавтор І. Г. Прохоров).
9. Стратифікація і зіставлення вугільних пластів K_8 , I_1 і I_3 у Красноармій-

ському вугленосному районі Донбасу петрографічними методами: Автореф. дис. ... канд. геол.-мінерал. наук. — Л., 1970 — 23 с: На рос. мові.

10. Методика кореляції вугільних пластів Донбасу по речовинно-петрографічному складу вугілля // Геологія і розвідка вугільних родовищ. — Тула: Тульський політехнін-т, 1970. — С. 239—250. На рос. мові.

11. Кореляція вугільних пластів по каолінітових прошарках в Красноармійському районі Донбасу // Геологічн. зб. Львівськ. геолог. тов-ва. — 1971. — № 13. — С. 67—68. На рос. мові.

12. Стратифікація, літологія і умови формування пласта I₃ середнього карбону західної частини Донбасу // Осадконагромадження і генезис вугілля карбону СРСР. — М.: Наука, 1971. — С. 119—129 (співавтори: В. Н. Волков, В. М. Нікольський, О. І. Фокіна та інші). На рос. мові.

13. Про генетичний зв'язок петрографічного і спорово-пилкового складу вугілля на прикладі пласта I₃ у Красноармійському районі Донецького басейну // Доп. АН СРСР. — 1973. — 212, № 3. — С. 693—696 (співавтор Г. М. Ковальчук). На рос. мові.

14. Генетичні зв'язки у складі і властивостях вугілля середнього карбону Донецького басейну // Хімія твердого палива. — 1978. — № 1. — С. 142—143. На рос. мові.

15. Вплив стратиграфічної повноти розрізів пластів на склад і властивості ізометаморфного вугілля // Геологічна будова провінцій горючих копалин України. — Київ: Наук. думка, 1978. — 1. 120—134. На рос. мові.

16. Детальна стратифікація і поширення кореляції розрізів пласта p₁ в Донецько-Макіївському районі петрографічним методом // Геол. і геохім. горюч. копалин. — 1979. — Вип. 52. — С. 25—34. На рос. мові.

17. Склад вугілля, стратифікація і кореляція розрізів пласта I₇ у Красноармійському районі Донбасу // Геол. і геохім. горюч. копалин. — 1980. — Вип. 54. — С. 68—78. На рос. мові.

18. Досвід примінення геолого-петрографічного методу детальної стратифікації і поширної кореляції для вивчення вугільних пластів нижнього карбону Західного Донбасу // Геол. і геохім. горюч. копалин. — 1981. — Вип. 57. — С. 78—85. На рос. мові.

19. Досвід примінення геолого-петрологічного методу детальної стратифікації і поширної кореляції (на прикладі пласта m₃ Красноармійського району Донбасу) // Геол. журнал. — 1982. — № 1. — С. 126—132. На рос. мові.

20. Примінення методу детальної стратифікації на вугільних родовищах // Розвідка і охорона надр. — 1982. — № 1. — С. 28—32. На рос. мові.

21. Вугілля Донецького басейну в системі проекту петролого-геохімічної класифікації // Вугільні басейни і умови їх утворення. — М.: Наука, 1983. — С. 50—59 (співавтори: М. Л. Левенштейн, Н. П. Очкур). На рос. мові.

22. Лінійний метод визначення петрографічного складу вугілля // Розвідка і охорона надр. — 1984. — № 9. — С. 30—32. На рос. мові.

23. Паліолого-петрографічні дослідження для детального розчленування і кореляції вугільних пластів Донбасу. // Рад. геологія. — 1984. — № 12. — С. 53—62 (співавтори: А. Х. Крузіна, О. Г. Шварцман). На рос. мові.

24. Досвід використання вихідного матеріалу вугілля для стратиграфії і кореляції вугільних пластів середнього карбону південно-західної частини Донбасу // Висхідні органи і стратиграфія осадкового чохла України. — Київ: Наук. думка, 1985. — С. 61—64 (співавтори: О. Г. Шварцман, А. Х. Крузіна). На рос. мові.

25. Штучна морфологічна класифікація мегаспор по ознаках, які спостерігаються у вертикальних шліфах вугілля // Геол. журнал. — 1985. — 45, № 4. — С. 83—92 (співавтор Т. Я. Ситенко). На рос. мові.

26. Кількісний петрографічний метод визначення і прогнозування показників якості вугілля Донбасу // Розвідка і охорона надр. — 1986. — № 9. — С. 24—30. На рос. мові.

27. Геохімічні особливості неорганічної частини середньокарбонного вугілля

ля і вуглистих порід Донбасу // Геол. і геохім. горюч. копалин. — 1988. — Вип. 71. — С. 69—74 (співавтор Ю. А. Борисенко). На рос. мові.

28. Фітеральний аналіз вугільних пластів середнього карбону Південно-Західного Донбасу і його прикладне значення // Геол. і геохім. горюч. копалин. — 1980. — Вип. 75. — С. 24—30. На рос. мові.

29. Генетична петролого-палеоботанічна класифікація кларенового вугілля середнього карбону Донбасу // Геол. і геохім. горюч. копалин. — 1992. — № 1 (78). — С. 68—76 (співавтор Є. В. Узіюк). На рос. мові.

30. Пошарова синоніміка вугільних пластів і міжвугільних породних прошарків Донбасу // Геол. і геохім. горючих копалин. — 1993. — № 3(80). — С. 46—50. На рос. мові.

Uziyuk V. I. Formation of Middle Carbonic coals and coal-beds in Donbass. Thesis for a doctor's degree of geological and mineralogical sciences on speciality 04.00.16 — geology, prospecting and exploring of solid combustible minerals deposits. Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of National Academy of Sciences of the Ukraine, Lviv, 1994.

57 scientific works are defended in which methodology of coal and coal-bed investigations, first worked out by the author, that was used to solve the problems of prospecting and exploring of coal fields, has been described. It was established the following: formation conditions of petrogenetic types of coals; cyclic structure, individual for every bed; formation history and changeability in size of zone with simultaneous peat formation in space and time. Detailed stratification and layer correlation of coal-bed sections with the author's changes of existing synonymics was substantiated. The layer synonymics of coal-beds and intercalated beds was developed for the first time.

Узіюк В. И. Формирование углей и угольных пластов среднего карбона Юго-Западного Донбасса. Диссертация в виде рукописи на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 04.00.16-геология, поиски и разведка месторождений твердых горючих ископаемых. Институт геологии и геохимии горючих ископаемых НАН Украины, Львов, 1994. Защищаются 57 научных работ, в которых описывается впервые разработанная автором методология изучения углей и угольных пластов, использованная для решения задач разведки и эксплуатации угольных месторождений. Установлены: условия формирования петрогенетических типов углей; индивидуальные для каждого угольного пласта циклическое строение, история формирования и пространственно-временная изменчивость размеров зоны одновременного торфообразования. Обоснованы детальная стратификация и по-

сложная корреляция разрезов угольных пластов с авторскими изменениями существующей символики. Впервые разработана собственная символика угольных пластов и межугольных породных прослоев.

Ключевые слова: торфяное болото, углеутворяющие растения, торфяные, угля, угледный пласт, умов формування.

Здано до складання 25.02.95. Підписано до друку 07.03.95. Формат 60x90/16.
Папір друк. № 2. Гарнітура літературна. Високий друк. Умов. друк. арк. 2.
Тираж 100. Зам. 321.

Жовківська книжкова друкарня Отців Василян видавництва «Місіонер».
290019, Львів, вул. Хмельницького, 36.

ВИДЕРЖАНІСТЬ І НАДІЙНІСТЬ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ОЗНАК ПРИ СТРАТИФІКАЦІЇ РОЗРІЗІВ, ЇХ ЗІСТАВЛЕННІ І КОРЕЛЯЦІЇ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

Таблиця 5.1

Об'єкти і методи дослідження	О з н а к и	При стратифікації і зіставленні розрізів			При кореляції вугільних пластів			
		до 10 км	до 50 км	більше 50 км	до 10 км	до 50 км	більше 50 км	
Р е ч о в и н а в у г і л л я	Літологічні	1. Потужність	+	0	0	+	0	0
		2. Будова, включаючи прошарки порід	+	0	0	+	0	0
		3. Склад і фації порід підшви	+	0	0	+	0	0
		4. Склад і фації порід покрівлі	++	+	0	++	+	0
		5. Міжвугільні каолінові прошарки (тонштейни)	+++	++	++	+++	++	+++
		6. Конкретні утворення	++	++	+	++	++	+
	Петрологічні макро- і мікроскопічні	7. Розподіл і характер чергування петрогенетичних типів гумусового вугілля в розрізах пластів	+	0	0	0	0	0
		8. Присутність лінз сапропелітів в пластах гумолітів	+	0	0	0	0	0
		9. Розподіл вугілля різного по мікроструктурі, речовинно-петрографічному складові і послідовність чергування типів мікроінгредієнтів у розрізах пластів	+++	+++	+++	+++	+++	++
		10. Характер будови вітринізованої речовини і мікрокомпонентів що її складають	++	++	+	++	++	+
		11. Кількість, розміри і характер розподілу вітринізованих округло-овальних тіл в розрізах пластів	++	++	+	++	++	+
		12. Морфологія, кількість, розміри, ступінь схоронності ліпоїдних мікрокомпонентів і характер розподілу їх в розрізах пластів	+++	+++	++	+++	++	++
		13. Кількість смолоподібних утворень у вугіллі	+++	+++	++	+++	+++	++
		14. Морфологія, кількість фіузенізованих мікрокомпонентів і характер розподілу їх в розрізах	+	+	+	0	0	0
		15. Ступінь рівномірності розподілу мікрокомпонентів у вугіллі і характер їх взаємовідносин	+	+	+	0	0	0
		16. Процентний вміст мікрокомпонентів у середньопластових пробах вугілля	0	0	0	+	0	0
		17. Процентний вміст мікрокомпонентів у пошарових секційних пробах вугілля	++	++	+	0	0	0
		18. Кількість і склад мікроскопічних мінеральних включень у вугіллі	++	+	0	0	0	0
	Статистичний	19. Схема послідовності і частоти чергування петрогенетичних шарів у зведених розрізах пластів	+++	+++	++	+++	+++	++
		20. Коефіцієнт дюреновості, пошарові числові його значення і схема їх співвідношення у зведених стратиграфічних розрізах пластів	+++	+++	++	+++	+++	++
		21. Відношення мікроінгредієнтів, пошарові числові їх значення і схема співвідношення у зведених розрізах: — вітрена до фіузена	++	+	+	+	0	0
		22. — кларена до дюрено — кларена	++	+	+	+	0	0
		23. Стійкість потужності петрогенетичних шарів по площі розповсюдження вугільних пластів	+	+	+	+	0	0
		24. Ступінь насиченості вугілля міоспорами, видова компонентність спектрів і характер розподілу їх в розрізах пластів	+++	+++	+	++	+	+
		25. Морфологічні особливості оболонки мікоспор, пилку, мацераційного залишку і характер розподілу їх в розрізах пластів	++	+	+	+	+	+
		26. Віднесеність мікоспор до рослин різних екологічних груп і характер розподілу їх в розрізах пластів:	++	+	+	+	+	+
		27. Склад керівних спорово-пилкових комплексів і характер їх чергування в розрізах пластів	+++	++	++	++	++	+
		28. Надєжність мікоспор до материнських рослин і характер розподілу їх в розрізах пластів	+++	+++	++	++	++	+
	Спорово-пилковий	29. Коефіцієнт гідрофітності, пошарові числові його значення і схема їх співвідношення у зведених стратиграфічних розрізах пластів	+++	++	+	++	++	+
		30. Характер розподілу в розрізах пластів: — вітринізованих фітералів рослин різних родів	++	++	+	++	++	+
		31. — міоспорових фітералів рослин різних родів	++	++	+	++	++	+
		32. — родового складу вуглеутворюючих рослинних асоціацій	+++	+++	+	+++	+++	+
		33. Хімічний склад золи середньопластових вугільних проб і співвідношення оксидів	+	+	+	++	++	+
		34. Мінеральний склад золи середньопластових вугільних проб	++	++	+	++	++	+
		35. Хімічний склад золи пошарових секційних вугільних проб	++	++	+	++	++	+
		36. Хімічний склад і технологічні властивості: — середньопластових вугільних проб	+	+	0	+	+	0
		37. — пошарових секційних вугільних проб	++	++	+	++	++	+
		38. Відновленість вугілля	+	+	++	++	+	0
		39. Пошарова палеоекологія історії формування розрізів вугільних пластів	+++	+++	+++	+++	++	++

Примітка: +++ — дуже надійна; ++ — середньонадійна; + — надійна в комплексі з іншими ознаками; 0 — ненадійна.

В. П. Сидор

ВІДПОВІДНОСТІ І НАДІВНОСТІ КОМПОНЕНТІВ ОБ'ЄКТІВ СТРАТИФІКАЦІЙНОГО ПОРЯДКУ ІЗ ЗІСТАВЛЕННЯ І КОРЕЛЯЦІЙНИХ ПЛАСТІВ

№ п/п	Назва пластів	Із стратифікаційного порядку					Із кореляційних пластів						
		до 10 км		до 50 км		до 10 км		до 50 км		до 10 км		до 50 км	
		+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0
1	Підприємство	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Будова вагону	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
31	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
38	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	Склад і вагон	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: +++ — дуже надійно; ++ — середньонадійно; + — надійно; 0 — ненадійно

РОЗПОДІЛ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ОЗНАК ПО ПЕТРОГЕНЕТИЧНИХ ШАРАХ

Таблиця 5.2

Пласт	Шар	Кореляційні ознаки																		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIII. 2A	VIII. 2Б	VIII. 2В	VIII. 2Г	VIII. 3	IX	X	XI	XII. 1	XII. 2	XII. 3
f ₁	V	кенель		—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	
	IV	0,6	9	4	14	9,3	5,7	—	++++	—	++++	++++	++++	—	—	—	+	+	—	
	III	11	6	5	27	9,5	2,6	++	++	++	++	—	—	—	—	—	++	—	—	
	II	17	14	3	29	25	3,3	—	—	+++	—	—	—	—	—	+	++++	++	—	
	I	17	20	18	5	24,3	4,2	—	++++	++++	+	—	—	—	—	++	++++	++++	—	—
h ₇	IV	0,3	4	11	30	4,5	0,7	—	++	++	+	—	—	—	—	—	++	—	—	
	III	0,06	29	8	9	1,2	0,7	—	++++	—	++++	++++	—	—	—	—	++++	—	—	
	II	1,1	2	9	32	2,7	1,1	—	++	+++	+	—	—	—	—	—	++	—	—	
	I	2,6	14	9	18	9,6	1,0	—	+++	—	+++	++++	—	—	—	—	++++	+++	—	
k ₃	VI	—	0	—	—	23,8	6,8	+++	+	—	+	—	—	+	—	++	+	—	—	
	V	0,2	6	5	6	4,8	3,5	—	++	+	++	—	—	+++	+	+++	++	—	+++	
	IV	0,3	18	6	4	3,7	2,6	—	+++	+	+++	++	++	++	+	+++	++	—	+++	
	III	1,8	4	25	12	4	2,8	—	++	++	+	—	—	—	—	++	++	—	+	
	I	2,4	11	11	4	16,5	3,1	++	++++	+++	++++	—	—	+++	+++	+	++++	+++	—	
l ₁	VI	1,7	4	8	8	7,8	5	—	+++	—	+++	++	+	—	—	—	+++	+	—	
	V	0,5	5	8	14	8,4	2,6	+	++	++	++	+	—	++	—	—	++	+	—	
	IV	0,5	37	4	4	4,6	2,9	—	+++	—	+++	+++	+++	—	—	—	+++	—	—	
	III	3,6	4	2	14	5,3	3,4	+	++	++	—	—	—	++	—	—	++	—	—	
	I	4,0	13	3	4	13,7	5,2	—	+++	++++	+++	—	—	—	—	—	+++	++	—	
l ₃	X	0,3	7	5,5	6	14,9	1,9	—	++	—	+	—	+	++	++	—	++	—	+++	
	IX	0,5	5	6	7	5,6	1,6	—	++	—	+	—	+	++	++	—	++	—	+++	
	VIII	0,2	56	3	5,1	5,1	1,3	—	+++	—	+++	+++	+++	—	—	—	+++	—	+++	
	VII	1,8	5	7	9	5,2	2,5	—	+++	++	—	—	—	++	—	—	+++	—	+++	
	VI	0,9	29	4	2	9,3	3,0	—	+++	—	+++	+++	+++	++	+++	—	+++	++	—	
	V	2,7	21	5	4	18,6	2,5	—	+++	+	+++	+++	+	+	++	—	+++	+++	—	
	IV	1,6	3	9	6	12,8	3,3	—	+++	+	++	++	+	+	+	+	++	++	—	
	III	3,2	20	5	3	8,5	3,6	++	+++	—	+++	+++	—	+++	+++	++	+++	+	—	
	II	3,3	5	5	7	16,3	4,7	+++	++	—	++	—	—	+	+	+	+++	++	—	
	I	—	4	6	10	25,2	2,6	+	++	—	+	—	—	—	++	++	++	+++	—	
l ₇	V	0,4	40	1	2	9,4	3,9	—	+++	—	+++	+++	+++	—	—	—	+++	—	—	
	IV	0,4	7	7	10	5,9	2,3	+	+++	—	+++	+++	++	+++	—	—	++	—	—	
	III	1,8	3	13	35	8,6	4,3	+++	++	+	—	—	+	—	—	++	+	—	++	
	II	0,3	9	10	17	5,3	1,9	+	+++	+	+++	+++	+	+	—	—	++	—	+++	
	I	0,6	1,5	16	127	4,9	1,3	+++	++	+	+	—	—	+++	—	—	+	—	+++	
l ₃	III	0,6	8	8	13	5,1	1,5	—	+++	—	+++	+++	++	++	—	—	+++	—	—	
	II	1,5	3	14	31	5,1	1,1	—	++	—	++	++	—	+++	—	—	++	—	+++	
	I	1,5	11	45	12	1,4	0,7	—	+++	++	+++	+	—	—	—	—	+++	—	+	
l ₃	VI	0,3	31	5	22	19,7	1,8	—	+++	—	—	+++	++	—	—	—	+++	++	—	
	V	0,2	4	8	26	11,1	1,5	—	++	+	—	+++	+	++	—	—	+++	+++	—	
	IV	0,4	17	6	80	11,5	1,5	—	+++	—	+++	+++	+	+	—	—	+++	+++	—	
	III	0,7	3	10	123	5	2,2	—	++	+	—	+	+	++	—	—	+	++	—	
	I	0,9	12	6	26	11,4	2,6	—	+++	++	—	+++	++	+	—	—	+++	++	—	
m ₃	VII	—	11	3	21	13	5,2	—	+++	—	+++	+++	+++	++	++	—	+++	—	—	
	VI	—	17	3	11	9,3	3,2	—	+++	—	++	+++	+++	—	—	—	+++	+	—	
	V	—	4	3	94	6,6	2,9	+++	+++	++	+	++	++	++	++	++	+++	+	—	
	IV	—	13	9	31	5,3	2,6	++	+++	—	+++	+	+	+	+	++	+++	++	—	
	III	—	4	4,5	59	18,4	3,8	+++	++	++	++	++	—	+	++	+++	++	+++	—	
	I	—	1,5	4,5	54	7,9	4,8	+++	++	+++	—	—	—	++	+	—	+++	++	—	
n ₁	VIII	—	—	—	—	25,5	2,7	кенель		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	VII	0,1	42	3	2	9,2	2,2	—	+++	—	—	+++	+	—	—	—	+++	—	—	
	VI	0,1	40	2	3	6,9	2,6	—	+++	—	++	+++	—	—	—	—	+++	+	—	
	V	0,5	7	8	20	8,2	3,6	—	++	—	+	+	+	—	—	—	++	+	—	
	IV	0,2	20	4	6	8	2,4	—	+++	—	+	+++	+++	—	—	—	+++	—	—	
	III	0,3	8	6	9	8,8	1,9	—	++	++	++	++	—	—	—	—	++	—	—	
	I	1,3	8	8	7	13,2	2,1	—	+++	++	—	+++	+++	+++	—	—	+++	+	—	

Примітка: знак + означає поодинокі вclusions, ++ — мало, +++ — середня кількість, ++++ — багато, — — ознака для шару не характерна.

Р. П. Савченко



«УТВЕРЖДАЮ»

И.О. Зам. директора ИГТИ АН УССР

руководитель организации

Кант. геол.-мин. наук

И.М. Наумко

июля 1988 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ О ВОЗМОЖНОСТИ ОПУБЛИКОВАНИЯ

№ 84

Экспертная комиссия [руководитель-эксперт Института геологии и геохимии
горючих ископаемых АН УССР

организация с указанием ведомственной принадлежности

рассмотрев рукопись тезисов Узиюка В.И., Кругловой Р.Л., Сергатюка А.Ф.
и др. "Метаморфизм и качество углей Юго-Западного угленосного района
Львовского-Волынского бассейна.

подтверждает, что в материале: не содержится сведения, предусмотренные
разделом 3 "Положения-88" и "Перечнем-90".

содержатся ли сведения, предусмотренные разделом 3

Положения-88

не следует

На публикацию материала

AB 32.985

AB 32.985