

До спеціалізованої вченої ради Д 08.080.05

Національного гірничого університету

## **ВІДГУК**

офіційного опонента кандидата геолого-мінералогічних наук,

Лелика Богдана Івановича на дисертацію

Приходченка Дмитра Васильовича

«Закономірності зміни складу та якості вугілля

Лозівського району Західного Донбасу»,

поданої на здобуття наукового ступеня

кандидата геологічних наук

за спеціальністю 04.00.16 – геологія твердих горючих копалин

Енергетична стабільність України відіграє важливе значення для ефективного економічного розвитку та функціонування усіх галузей народного господарства. Визначальними чинниками, які забезпечують умови розвитку та безпеки, є наявність та вивченість паливно-сировинної бази (ПСБ). Визначальне місце, за оцінками експертів, у цій ПСБ належить вугіллю і за його ресурсним потенціалом Україна ще донедавна входила до десятки вугільних держав світу. Та останні десятиліття, на жаль, відзначалися зниженням фінансуванням наукових досліджень, пошукових та геологорозвідувальних робіт, спадом вугільного виробництва на старих шахтах, відсутністю нового будівництва та іншими причинами, що призвели до критичного стану вугільної галузі.

Нафтові та газові ресурси теж виснажені. Причинами цьому служать два основні фактори – відсутність відкриття, за останні роки, великих та середніх за величиною родовищ ВВ та те, що більшість розвіданих родовищ знаходиться на пізніх стадіях розробки, для яких характерними є ряд проблем: нерівномірне

заводнення продуктивних горизонтів, падіння пластових тисків, технічна недосконалість стану свердловин внаслідок зношення обладнання тощо.

Отже, на ближчу перспективу, виходячи із об'єктивних передумов та реального стану ПСБ, вивчення вугілля, його комплексна оцінка та видобуток із застосуванням новітніх технологій відіграватиме надзвичайно важливу і стабілізуючу роль для підтримання паливно-енергетичного балансу України.

Обрана тема дисертаційної роботи Д.В. Приходченка відноситься до спеціальності 04.00.16 - геологія твердих горючих копалин, та пов'язана з важливою і актуальною проблемою вивчення особливостей якісного та речовинного складу вугілля Лозівського району Західного Донбасу з метою його перспективного видобутку та раціонального використання.

Робота виконана в Державному ВНЗ «Національний гірничий університет». Тема дисертації та її актуальність тісно пов'язані з держбюджетною тематикою ДВНЗ «НГУ» – «Наукові основи раціонального використання вугільних ресурсів середнього карбону Західного Донбасу» (№ ДР 0113U000403). Дисертаційна робота відповідає принципам «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року», яка схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. № 145-р.

Повнота викладення основних розділів дисертації підтверджується змістом, її структурою та додатками. Дисертаційна робота містить вступ, шість розділів, висновки, список використаних джерел із 123 найменувань. Загальний обсяг дисертації - 172 сторінки, з яких 142 – друкований текст, 78 рисунків, 46 таблиць. Приведені рисунки та таблиці достатньо вдало доповнюють зміст роботи. Автореферат однойменної дисертації викладений на 19 сторінках тексту. Відповідає необхідним вимогам, які ставляться до оформлення авторефератів.

Слід зазначити, що структура дисертації побудована за класичною схемою і є цілком зручною для сприйняття викладеного матеріалу. Виходячи із хронології опублікованих наукових праць, робота виконувалася протягом 2011 – 2015 років. Основні результати опубліковані в 19 наукових роботах, з них 6 без співавторів. Вимоги щодо статусу видань, в яких розміщені публікації, витримані. У наукових

працях поступово висвітлювалися основи і аспекти розв'язку завдань, які знайшли своє відображення у дисертаційній роботі.

У вступі надається обґрунтування теми, сформульовані мета і завдання досліджень, об'єкт та предмет дослідження і використані методи, наукова новизна отриманих результатів, обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій та викладене практичне значення одержаних результатів. У вступній частині відображені також особистий внесок автора та апробація результатів дисертації на міжнародних форумах та конференціях.

Автор виносить на захист наступні три основні наукові положення:

1. Склад вугілля середнього карбону Лозівського району у стратиграфічному розрізі є розбіжним як за кількістю мацеральних груп, так і за вмістом їх складових, змінюючись у розрізі хвилеподібно: на тлі зменшення знизу вгору кількості вітриніту та підвищення кількості інертиніту та ліптиніту (башкирський ярус), і у протилежному напрямку (московський ярус), що відбиває зміни палеотектонічних умов, які відбулися на межі башкирського та московського ярусів.

2. Зміна складу вугілля Лозівського району за площею має закономірний характер: для башкирського ярусу з заходу на схід відбувається збільшення вмісту мацеральної групи вітриніту на тлі зменшення інертиніту та ліптиніту, що обумовлюється обставинами, подібними до нижнього карбону; для московського ярусу зміна складу відбувається у зворотному напрямку.

3. Зміна ступеню відновленості вугілля середнього карбону у стратиграфічному відношенні має складноперіодичний характер з головною тенденцією поступового зниження у башкирських відкладеннях та подальшим підвищенням у пластах московського ярусу.

Зміст та повнота обґрунтованості наукових положень, що виносяться на захист будуть оцінені нижче при аналізі відповідних розділів дисертації.

З метою визначення проблем та спроб їх вирішення, при дослідженні закономірностей мінливості складу та якості вугілля у дисертаційній роботі (перший розділ) проведено аналітичний огляд проблеми. Розділ складається із трьох

підрозділів у яких відображені структура використання енергоносіїв, запаси та видобуток вугілля в Україні, а також історія та стан вивчення питання якості та складу вугілля у районі.

У перших двох підрозділах інформація висвітлена об'єктивно, та відповідає дійсності. Справедливим та обґрунтованим є прогноз автора стосовно пріоритетності вугілля, як основної сировини ПЕК, відповідно до підтверджених запасів (52,6 млрд.т), географії басейнів та виснаженості нафтогазових родовищ. У третьому підрозділі – стан досліджень складу та якості вугілля району – автор досить повно, на базі опрацьованих публікацій, відображає історію геологічного вивчення, яка налічує вже понад 80 років, з яких, як справедливо відзначається, останні 25 років геологорозвідувальні роботи не виконувались.

Слід зазначити, що при подальшому вивченні та освоєнні Лозівського району слід серйозну увагу приділяти розвитку та впливу соляних структур, а також перспективності на нафтогазоносність. Виходячи з геологічних особливостей будови Лозівського району, вплив соляних штоків на вугільні пласти може спричиняти зміну хімічного складу золи вугілля в процесі розробки родовищ, внаслідок чого може виникнути необхідність розробки відповідних заходів, таких як селективна відробка пластів та інші.

В цілому, розділ викладений достатньо повно та аргументовано.

У частині дисертації, яка стосується методичної частини та обсягів виконаних досліджень (розділ 2) приведений опис комплексу методів, які базуються на хронологічних, генетичних, порівняльно-історичних, статистико-аналітичних та інформаційних принципах, які застосовані в роботі. У роботі переважає вуглепетрологічна методика оцінки сировини району, що до певної міри оправдано темою з вивчення закономірностей змін складу вугілля, але є недостатньою для комплексної якісної оцінки визначення напрямків його раціонального використання. Для цього автор застосовував інші методики, стандарти та керівні документи. Відображена послідовність виконаних робіт класична, науково-обґрунтована. Результати досліджень та висновки результатів базуються на значній виборці по більш ніж 3100 свердловин (4275 пластоперетинів) та описах 374 шліфів у

прохідному світлі. Виходячи із такої кількості обробленого матеріалу можна зробити висновки про достовірність отриманих результатів та, необхідно зазначити, що дисертант показав вміння працювати із великими масивами даних.

У розділі 3 на даних публікацій у відкритому друці, матеріалах геологічних звітів та власних спостереженнях здобувача приведені відомості з геологічної будови району. Розділ складається із трьох підрозділів, які послідовно розкривають місцезнаходження району в загальній структурі Донбасу, геологічну будову та вугленосність. Розділ викладений на 16 сторінках достатньо повно охарактеризований описовою частиною та проілюстрований рисунками і табличним матеріалом. Похвальним є також і те, що у розділі геологічного опису знайшли відображення палеогеографічних реконструкцій та фаціальних умов осадоутворення відкладів карбону.

Звичайно, якщо б у розділ була б поміщена схематична карта Донбасу, де позначений був би район досліджень, цей розділ тільки б виграв. На рис. 3.1 бажано було б провести лінію геологічного розрізу А-Б (рис.3.2) та показати реперні свердловини.

У розділі вжиті некоректні висловлювання, такі як: «слабко діагенезований аргіліт» (стор. 34), «пухкі покривні осади» (стор. 35), «відкладення крейди викриті» (стор. 37), «згладження шарів» (стор. 38), «ознаками кутової розбіжності» (стор.39). Зустрічаються росизми такі як: «простирається» (стор. 39), «водороздільних ділянках» (стор. 38).

Розділ 4 «Петрологія, якість та марочна приналежність вугілля Лозівського району» є одним із ключових, де приведено обґрунтування першого наукового положення, яке виноситься на захист.

Розділ складається із чотирьох підрозділів. Два перші відображають петрографічну характеристику та метаморфізм і хіміко-технологічну характеристику та марочну приналежність вугілля башкирського ярусу, відповідно, а два другі такі ж характеристики для вугілля московського ярусу.

Вугілля даних ярусів гумусове. Приведений його детальний макро- та мікроскопічний опис та зроблено аналіз його розповсюдження як по площі так і по

стратиграфічному розрізу родовища. Структурний фрагментарний аналіз компонентів під мікроскопом доповнюють відповідні якісні рисунки, які надають розділу глибокої аргументованості та довершеності. Розділ, окрім рисунків, доречно доповнений також діаграмами та табличним матеріалом.

У розділі правильно визначені основні показники: марки вугілля по світах та ярусах, петрографічний склад, ступінь відновленості, тип вугілля, величина відбиття вітриніту, максимальна вологоємність, волога аналітична, зольність, вміст сірки (як загальної так і за різновидностями: піритна, сульфідна, органічна), вихід летких речовин на суху беззольну масу, вища теплота згоряння, товщина пластичного шару, індекс Рога, елементний склад вугілля та хімічний склад золи вугілля.

Серед зауважень до даного розділу необхідно зазначити наступні. Не знайшли відображення у розділі температура плавлення золи ( $t_1$  – початку деформації,  $t_2$  – розм'ягчення,  $t_3$  – рідкоплавкого стану) зразків, які формуються при їх нагріванні в напіввідновлювальному середовищі, та, додатково, початком плавлення в окислювальному середовищі (ГОСТ 2057-73). Як відомо, глиноземні та кремністі золи характеризуються високими температурами плавлення. Загалом температура плавлення золи вугілля у напіввідновлювальному середовищі коливається у межах 1000-1600°C. Відзначається, що при високих вмістах кремнезему підвищені вмісти CaO та MgO призводять до зниження температур плавлення внаслідок утворення легкоплавких алюмосилікатів, але висококальцієві золи також характеризуються підвищеною тугоплавкістю. Надмірний вміст окислів кальцію ускладнює процес мокрого вловлювання золи і її видалення. Наявність окислів натрію і калію (що характерно для даного вугілля) призводить до роз'їдання арматури печей, котлів і шамотної кладки в доменних печах, сповільнює процеси деструктивної гідрогенізації вугілля.

Враховуючи те, що в дисертації відсутній розділ з охорони навколишнього середовища, доцільно було б розмістити у четвертому розділі інформацію по вмістах токсичних та потенційно-токсичних елементах, так як головним напрямком використання вугілля району передбачається енергетичний. Токсичними (з позицій створення при спалюванні твердого палива небезпечних концентрацій в атмосфері,

водах і ґрунтах) вважаються сірка, ртуть, миш'як, берилій, фтор при концентраціях вище ГДК. Ці ж елементи, а також свинець, ванадій, нікель, хром, марганець при концентраціях нижче ГДК відносяться до потенційно токсичних.

Цінною також могла б бути інформація по вмістах таких елементів як германій та галій (при вмістах германію більше 10 г/т можливий його промисловий видобуток при спалюванні!). Не відображене також питання збагачення вугілля.

Крім цього, для комплексної оцінки характеристик вугілля району, і передбачаючи у перспективі його шахтний видобуток, доцільно було б додати, що вугілля буде характеризуватися також слабкою газонасатістю, яка коливається в межах 4-13 м<sup>3</sup>/т с.б.м. (Анциферов А.В., Голубев О.О., Канін В.А. та ін., 2009). Вміст СН<sub>4</sub> за даними КВІ-65 та лабораторних досліджень коливається від 34,8 до 99,7%!.

Наявність навіть таких невисоких показників у перспективі повинна насторожувати гірників, тому що при несприятливому збігу обставин (флексурний перегин, наявність екрану тощо) можуть виникнути небезпечні умови і планами експлуатації повинні бути передбачені заходи боротьби з такими явищами.

Перше наукове положення, що захищається, щодо хвилеподібної зміни у розрізі та зменшення знизу вверху кількості вітриніту та підвищення кількості інертиніту та ліптиніту (башкирський ярус), і навпаки (московський ярус), відображають зміни палеотектонічних умов, які відбулися на межі башкирського та московського ярусів аргументоване правильно та підтвержене приведеними результатами досліджень.

У п'ятому розділі дисертації приведені характеристики змін просторового складу вугілля. Автор справедливо відзначає унікальність Лозівського району у якому представлені відклади світ башкирського та московського ярусів і який є продовженням вугленосної формації Донбасу. Промислові вугільні пласти присутні у всіх ярусах і це дало можливість дисертанту виявити петрографічні особливості вугілля різного віку, простежити стратиграфічні зміни складу вугілля.

У розділі, на основі відмінностей палеогеографічних і палеотектонічних умов утворення вугленосних формацій у башкирському ярусі виділяються два цикли: нижній (F<sub>1</sub>-H<sub>4</sub>) – регресивний та верхній (H<sub>4</sub>-K<sub>1</sub>) – трансгресивний. У нижньому

переважають морські та перехідні фації, які представлені в основному тонкозернистими морськими відкладами з великою кількістю глибоководних вапняків, а в верхньому відзначається широкий розвиток тонкозернистих уламкових і карбонатних морських осадів, а також грубозернистого піщаного матеріалу фацій руслового алювію і підводних виносів річок. Друга половина карбону характеризується еволюційною зміною рослин-вуглеутворювачів. У московському ярусі – світа  $C_2^5$  відзначається різке зменшення кількості морських фацій, та збільшення лагунних осадів і алювіальних відкладів. У світах  $C_2^6$  і  $C_2^7$  спостерігається поступове зменшення ролі алювіальних відкладів і збільшення відкладів мілкого моря. Усі зазначені палеогеографічні та палеотектонічні зміни підтверджуються особливостями петрографічного складу вугілля. Розділ добре ілюстрований графіками, схемами та таблицями, які підтверджують цю закономірність.

Винесені на захист два наукових положення, а саме «зміна складу вугілля Лозівського району за площею має закономірний характер: для башкирського ярусу з заходу на схід відбувається збільшення вмісту мацеральної групи вітриніту на тлі зменшення інертиніту та ліптиніту, що обумовлюється обставинами, подібними до нижнього карбону; для московського ярусу зміна складу відбувається у зворотному напрямку» та «зміна ступеню відновленості вугілля середнього карбону у стратиграфічному відношенні має складноперіодичний характер з головною тенденцією поступового зниження у башкирських відкладах та подальшим підвищенням у пластах московського ярусу» підтверджуються дослідженнями та добре обґрунтовані у розділі.

Раціональні напрями використання вугільних ресурсів висвітлені у шостому розділі дисертації. За своєю суттю, це один із основних розділів дисертації, який дає рекомендації раціональних напрямків використання вугілля.

На початку розділу автор справедливо розставляє акценти на тому, що нові вугільні енерготехнології мають забезпечувати не тільки високотехнологічні, але й екологічні показники термічної переробки. Далі дисертант називає три стадії використання сировини при застосуванні чистих вугільних енерготехнологій:



підготовки – спалювання – переробки відходів. Приведені головні показники якості енергетичного вугілля.

Цінним у розділі є те, що добре володіючи інструментом вуглепетрографічних досліджень та фізико-хімічними характеристика окремих мікрокомпонентів вугілля, автор прогнозує поведінку стану сировини за різних умов в залежності від переважаючого вмісту тих чи інших інгредієнтів. Таким чином, як зазначається у дисертації, такі важливі показники як калорійність, здатність до роздроблювання та реакційна здатність тісно пов'язана з петрографічним складом та стадією метаморфізму. Інтенсивність зміни калорійності різних компонентів також неоднакова. Для вугілля встановлена чітка залежність здатності до роздроблювання від кількості мацералів групи ліптиніту. Ефективність пиловидного спалювання знаходиться у зворотному зв'язку від кількості інертиніту. Мацерали групи інертиніту повністю не вигорають у печах і підвищують вміст горючого у летючій золі вище 40%. Таким чином дані з петрографічного складу та ступеня метаморфізму надають суттєву допомогу при визначенні раціонального використання вугілля в енергетиці.

Значна увага в розділі приділена також використанню вугілля для отримання синтетичного палива. Процес передбачає переробку вугілля в рідкий та газоподібний агрегатний стан (метод гідрогенізації) при дії високого тиску та температури. Справедливо зазначено, що ці роботи в Україні знаходяться на початковому етапі. Автором, на основі літературних даних, приведені результати досліджень окремих організацій, окреслені основні показники та коефіцієнти кореляції для визначення придатності вугілля для гідрогенізації. Приведені також різні методики та класифікації (Н.Н. Уланова, І.В. Єрьоміна, Т.В. Барни та ін.) з метою визначення за комплексом показників якості придатності вугілля до гідрогенізації.

У зв'язку з початковим, експериментальним етапом досліджень, методики зазначених вище авторів показали різні результати щодо придатності вугілля до гідрогенізації. За отриманими результатами автор робить висновки про віднесення вугілля пластів башкирського ярусу до першої групи, а вугілля московського ярусу

на більшості площ відноситься до високопридатної групи з наявністю зон придатного та малопридатного вугілля.

Цінними у цьому розділі є розміщені карти (правильніше було б їх назвати автору схемами) окремих класифікаційних показників якості вугілля по пластах з виділенням груп придатності вугілля для гідрогенізації. Ізолінії показників на цих схемах показують нерівномірний характер розподілу та можуть у наближеній формі слугувати виділенню зон для селективного відпрацювання вугільних пластів у перспективі.

Серед головних чинників, якими контролюють значення і співвідношення показників складу та якості вугілля, у тому числі напрямки його використання є ступінь метаморфізму, петрографічний склад та ступінь відновленості вугілля.

Основний напрям використання вугілля – сировина для спалювання у тому числі у шихті з вугіллям з інших шахт. Крім цього, вугілля може бути сировиною для отримання рідкого палива.

Текст розділу супроводжують необхідні таблиці, рисунки.

В кінці дисертації приведені висновки, які впливають із тексту розділів і стосуються основних наукових результатів і практичних рекомендацій.

Основні висновки зводяться до наступних:

- У порівнянні із Старим Донбасом вугілля середнього карбону Лозівського району характеризується підвищеною сірчистістю та зольністю, а також підвищеним вмістом мацералів інертиніту та ліптиніту і зменшеним – вітриніту;
- Вперше визначені зміни у стратиграфічному розрізі та по латералі мацералів груп вітриніту, інертиніту та ліптиніту та їх синхронність з переходами циклів осадонакопичення від трансгресивного до регресивного та змінами у флорі середнього карбону;
- Вперше відображені зміни характеру ступеня відновленості вугілля, а саме зменшення його від пластів нижнього “башкиру” до пластів верхнього “башкиру” з подальшим підвищенням у пластах московського ярусу;

- Вугілля башкирського ярусу характеризується більшим ступенем метаморфізму, меншою вологістю, сірчистістю, наявністю спікливості, більшою теплотою згорання. Встановлено кореляційні залежності між основними показниками якості і показниками метаморфізму;
- Вугілля московського ярусу характеризуються зниженими показниками спікливості, виходу первинної смоли, мінеральних домішок, теплоти згорання, вмісту вуглецю, але майже завжди підвищеним вмістом вологи, сірки, кисню, гумінових кислот і летких речовин. У складі золи вугілля в підвищеній кількості присутні оксиди натрію і калію. Кореляційні залежності між основними показниками якості та метаморфізму відсутні;
- Відповідно до державного стандарту України ДСТУ 3472–96 вугілля пластів кам'яне і відноситься до марки Д (московський ярус) і частково ДГ (башкирський ярус). Згідно з Міжнародною системою кодифікації ISO 11760 вугілля району належить до середнього рангу (кам'яне вугілля).
- Основним напрямом використання вугілля башкирського ярусу є спалювання. У перспективі вугілля є сировинною базою для отримання рідкого палива;
- Основним напрямом використання вугілля московського ярусу є спалювання у суміші з вугіллям інших шахт.

Загальні зауваження:

- з тексту (стор. 7, абзац 1 та далі в тексті дисертації) не зовсім доречно, хоча і в лапках (в переносному значенні) вжитий термін «провінційні» особливості...

Виникає запитання: «Де тоді «столичні» особливості?»;

- у тексті дисертації зустрічаються, хоча і зрідка, «росизми», неузгодженість відмінків тощо.

Приведені зауваження не зменшують важливості отриманих результатів досліджень, а можуть сприйматися лише в контексті побажань.

### Висновок

Підсумовуючи розгляд дисертаційної роботи слід відзначити, що дана дисертація є завершеною науковою роботою та самостійним доробком автора в якій

вирішене актуальне наукове завдання встановлення закономірностей зміни складу та якості вугілля середнього карбону Лозівського вугленосного району Донбасу та надані рекомендації щодо раціонального промислового використання. Наукові статті, які опубліковані за темою дисертаційного дослідження у фахових виданнях, свідчать про повноту та якість проведеної роботи, базуються на особистих поглядах та результатах праці дисертанта.

Автореферат дисертації відповідає її змісту та відображає основні положення і результати дослідження. Дисертацію та реферат оформлено відповідно до встановлених вимог ДАК МОН України.

Таким чином, дисертаційне дослідження «Закономірності зміни складу та якості вугілля Лозівського району Західного Донбасу» за своєю актуальністю, новизною та обґрунтованістю одержаних результатів повністю відповідає вимогам п.п. 11, 12, 13 Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, а її автор – Приходченко Дмитро Васильович, після публічного захисту дисертації, заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.16 – геологія твердих горючих копалин.

03.11.2015 р.

Офіційний опонент:

Кандидат геолого-мінералогічних наук,  
голова правління ПАТ «Тутковський»

Б.І. Лелик

Підпис Лелика Б.І. засвідчую,  
Начальник відділу кадрів ПАТ «Тутковський»

Відуке



4.11.2015р.



О.М. Даутіна

Владислав

Курченко І.І.