ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію Лівенцевої Г.А. «Геологічні передумови формування техногенних систем вугільних масивів Львівсько-Волинського басейну», подану на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.01 – загальна та регіональна геологія

В дисертаційній роботі розглянута геологічна будова та новоутворені техногенні системи, що виникають у результаті шахтного видобутку вугілля у межах Львівсько-Волинського вугленосного басейну (ЛВБ). На відміну від газових покладів, що розміщуються у природних резервуарах та давно вивчаються, газоносність вторинних техногенних колекторів у вуглепородних масивах залишається з'ясованою недостатньо. Це особливо актуально для районів інтенсивного шахтного видобутку вугілля, до яких в Україні, як відомо, належить Донецький та Львівсько-Волинський басейни. Дослідження техногенних газових систем має практичну спрямованість, оскільки сприяють промисловому освоєнню вторинних газових покладів та покликані запобігати екологічним проблемам у районах шахтного вуглевидобутку

Автор зосередила увагу на вивченні вторинних техногенних вуглегазових систем ЛВБ, де проводиться активна промислова розробка вугільних пластів карбону шахтним способом. При цьому було застосовано системний підхід, який полягав у всебічному і різносторонньому аналізі літолого-стратиграфчних, геологічних, геодинамічних, гідрогеологічних та екологічних факторів. В результаті проведених досліджень науково обґрунтовано наявність сприятливих геологічних та екологічних умов для геологорозвідувальних робіт та подальшого освоєння техногенних газових покладів.

Структура роботи відповідає чинним вимогам. Вступна частина містить всі необхідні елементи. В ній описані актуальність теми, зв'язок з науковими темами Відділу вугільних родовищ ІГН НАН України, де виконана робота; означені мета, задачі, об'єкт і предмет досліджень. Вказано на пункти наукової новизни, практичне значення одержаних результатів та особистий внесок здобувачки. Результати досліджень апробовано на дев'яти міжнародних і всеукраїнських наукових та науково-практичних конференціях. За темою дисертації опубліковано 6 наукових статей у фахових виданнях України, одна з яких опубліковано у журналі, що входить до міжнародної наукометричної бази. Публікації відображають основні наукові положення дисертаційної роботи. Автореферат ідентичний основним положенням дисертації.

Основна частина роботи складається з 5 розділів, завершується висновками та списком літератури, що містить 150 джерел, бібліографічний опис яких відповідає ДСТУ.

У розділі 1 «Історія досліджень та сучасні уявлення геологічної будови Львівсько-Волинського басейну» (зазначимо, що у цій назві після слова «уявлення», на нашу думку, має бути префікс «про» або «щодо») стисло, але достатньо повно описана історія геологічних досліджень та викладені сучасні уявлення про основні риси геологічної будови ЛВБ.

Недоліком розділу є відсутність переліку невирішених питань, особливо тих з них, які вивчені автором дисертації. Крім того, при характеристиці геологічної будови варто було б, послався на Тектонічну карту України (2007), вказати на те, що Львівсько-Волинський вугільний басейн (ЛВБ) відповідає тектонічній структурі, що носить назву Львівський палеозойський прогин (ЛПП), який, у свою чергу, є складовою Волино-Подільскої плити (ВПП). Саме такі назви відображає і фрагмент тектонічної карти, розміщений на рис. 1.1. Тому застосування назви Львівсько-Волинський прогин у тексті дисертації є неточним. На рис. 1.2 допущені помилки у назвах ярусів кімерійський-титонський, живетський

Розділ 2 «Характеристика та результати дослідження вуглепородних масивів» містить три підрозділи: «Характеристика вуглегазоносної формації», «Аналіз петрофізичних властивостей та літолого-фаціальної характеристики порід» (доводиться звернути увагу на невдалу назву підрозділу *Аналіз…характеристики…*; очевидно що краще було б писати *та характеристика*) та підрозділ «Геомеханічні властивості».

У першому підрозділі розміщена докладна геолого-промислова характеристика вугленосної формації, описані основні геолого-промислові райони, наведені дані щодо основних вугільних пластів та розміщена інформація щодо діючих шахт. Зауважимо, що намюрський і вестфальський яруси (с. 19 і табл. 2.2) зараз не застосовують в Україні (див. «Стратиграфія…», 2013) а у підписі до рис. 2.2 відсутні посилання на джерело даних.

Другий підрозділ включає літологічні дослідження, виконані особисто автором та доповнене опублікованими даними. Результати макро- та мікропетрографічних досліджень ілюструються фотографіями зразків та прозорих шліфів, включаючи зразки вугілля. Літологічні описи вивчених порід покладені в основу реконструкції умов седиментації вугленосної товщі та виділення окремих фацій та фаціальних груп.

Окремий пункт підрозділу стосується детальної характеристики вугілля, видобута частина якого спалюється на місцевих ТЕЦ. Наведені дані щодо його метаморфізму і промислових марок, значень зольності, вмісту сірки та інших домішок, вологості, виходу летких компонентів, значень теплоти згорання тощо. Вказується, що за вмістом германію вугілля є германієносним та галієносним. Визначено основні ускладнення, що виникають при промисловій розробці вугільних пластів та пов'язані з особливостями будови вугленосної товщі.

Зауважимо, що задекларовані у назві підрозділу *петрофізичні властивості порід*, які традиційно повинні включати щільність,

пористість, вологоємність тощо майже не описані. Хоча очевидно, що ці властивості багато в чому визначають геомеханічні властивості, які описані у третьому підрозділі, де наведені механічні властивості порід – міцність, колекторські властивості (пористість і газопроникність). На думку опонента, фізико-механічні властивості порід, краще було б описати в одному підрозділі, розділивши на фізичні та механічні, як це зазвичай робиться у гірничій справі. Розділ логічно завершується характеристикою техногенної системи, яка утворюється в результаті розущільнення вуглепородного масиву над відпрацьованим простором шахти, а також описом новоутвореного техногенного колектора, що розглядається як газоносний, якщо газові вуглеводні у суміші досягають вмісту 25%.

Розділ 3 «Геологічні передумови формування техногенних вугільно-вуглеводневих систем» включає підрозділи - тектоніка, гідрогеологічні умови та газоносність. У вступній частині вказується на встановлену залежність газонасиченості порід від вугленосності, наводиться узагальнена характеристика вугленосних порід. На прикладі детального опису керну свердловини 7428 ілюструється циклічний характер розрізу вугленосної товщі. Ця частина розділу фактично стосується літолого-стратиграфічної характеристики карбону і, на нашу думку, мала б виділятись як самостійний підрозділ під такою або схожою назвою.

В підрозділі «Тектоніка» спочатку наведена інформація щодо положення району досліджень у загальній структурі району, яка ілюструються тектонічними схемами різних авторів та супроводжується описом найважливіших розломів. Окремо описана тектоніка вугленосної товщі за даними досліджень шахтних полів. Детально охарактеризовані складчасті структури, флексури, моноклінали та системи розломів, що їх ускладнюють.

Підрозділ «Гідрогеологічні умови» стосується характеристики підземних та поверхневих вод, які суттєво ускладнюють гірничі роботи та негативно впливають на довкілля. Коротко описані поверхневі води (ріки та штучні водойми). Підземні води зосереджені в межах четвертинного, сенонського і верхньокрейдового горизонтів. Окремо виділяються водоносні горизонти юрсько-кам'яновугільного та девонського віку. Наведена детальна інформація щодо глибин залягання окремих горизонтів, їх латерального поширення, значення дебітів, мінералізації, вмісту газів, брому, йоду, сульфатів та інших компонентів. Охарактеризована структура водонасичених порід, серед яких виділяються літологічні та тріщинуваті. Показано, що техногенна діяльність у районі призводить до негативних наслідків, серед яких забруднення атмосфери, просідання та вторинне заводнення денної поверхні над шахтними полями, зміна гідрогеологічного режиму і забруднення поверхневих вод. Звертаємо увагу на те, що *сенон* - це над'ярус, який включає коньяцький, сантонський, маастрихтський і датський яруси верхньої крейди. Він не належить до четвертинних утворень (с. 9 автореферату) і під ним розміщується тільки

сеноман. Тому не зрозуміло виділення сенонських і верхньокрейдових горизонтів окремо.

В останньому підрозділі описана газоносність вугленосної товщі, виділені метано-азотна, азотно-метанова та метанова газові зони, показано розміщення цих зон з глибиною на різних шахтах. На концентрацію, склад та розподіл газу у продуктивній товщі різних ділянок ЛВБ найбільший вплив мають глибина залягання, тектоніка, літологія та колекторські властивості порід, ступінь обводнення пластів.

Розділ 4 «Визначення парагенетичних зв'язків вугільних та вуглеводневих покладів» складається із невеликого вступу та двох підрозділів. Перший з них «Нафтогазоносність» містить детальний опис Великомостівського газового родовища та складений за літературними даними. Акцентована увага на тому, що Тяглівське і Межиріченське вугільні родовища розділені Великомостівською антикліналлю, до якої приурочене однойменне газове родовище. Враховуючи відсутність будь-якої інформації щодо наявності в районі нафти, підрозділ мав би називатись «Газоносність». Розділ завершується оцінкою запасів та ресурсів вуглецевих та вуглеводневих покладів району досліджень. Оформлення табл. 4.2 і 4.3, що розміщуються на декількох сторінках, не відповідає вимогам.

Останній розділ дисертації «Геолого-екологічні умови використання техногенних вугільних масивів» також містить два підрозділи, в яких розглядаються спочатку загальна характеристика техногенних вуглепородних масивів, а потім наслідки впливу вуглевидобутку на геолого-екологічне середовище (ГЕС).

Визначено основні фактори, які впливають на стан ГЕС, серед яких літологічні, геоморфологічні, гідрогеологічні, тектонічні та екзогенні. На прикладі Чевоноградського геолого-промислового району, де видобуток вугілля відбувається найінтенсивніше, детально описано новоутворені техногенні нагромадження, що призводять до активізації екзогенних процесів та зміни ландшафтів, забруднення ґрунтів і підземних вод.

У другому підрозділі виділено параметри, комбінації яких найбільш впливають на ГЕС. На прикладі Чевоноградського геолого-промислового району вони розглядаються на трьох рівнях: регіональному, спеціальному та локальному. Описані у цьому розділі результати важливі для подальших досліджень та є підґрунтям для визначення комплексу заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу вугільної промисловості на довкілля. Зокрема, зроблено висновок про те, що екологічне оцінювання має бути комплексним та охоплювати не тільки діючі, а й закриті підприємства (шахти).

Техногенні системи ЛВБ віднесено до локальних газоносних об'єктів. Їх потенційна газоносність може оцінюватись за такими з групами загальних критеріїв: літолого-фаціальні; структурно-тектонічні; геохімічні; гідрогеологічні; геологічні умови формування резервуарів;

геолого-економічні та геолого-екологічні. Сприятливе поєднання окремих факторів дозволяє визначати достатні критерії для освоєння техногенних газоносних об'єктів. Виходячи з цього, оконтурені найсприятливіші для промислового освоєння техногенні системи, до яких віднесено територію Забузького та Межиріченського родовищ (рис. 5.1). Водночас, приналежність до таких систем Великомостівського та Локачинського газових родовищ (с. 95), на нашу думку, є необґрунтованим. Як відомо, це природні (а не техногенні газові родовища); перше з них законсервоване, а друге знаходиться у промисловій розробці та розміщується за межами району досліджень.

У висновках викладено основні наукові та практичні результати виконаних досліджень.

Вказані при огляді окремих розділів та підрозділів примітки носять технічний характер і не зменшують наукову цінність виконаних досліджень. Більш суттєвими зауваженнями до дисертаційної роботи є такі:

1. Оскільки проблема вивчення техногенних систем вугільних масивів актуальна не тільки для України, а й для зарубіжних вуглевидобувних країн, зокрема західноєвропейських, дивним є відсутність будь-яких даних щодо аналогічних зарубіжних досліджень та відповідних посилань на зарубіжні джерела.

2. Два перших пункти наукової новизни, а саме:

«- запропоновано оптимальний комплекс лабораторних фізико-хімічних промислових і аналітичних досліджень техногенних систем відпрацьованих вуглепородних масивів та вугільних товщ;

- розроблено методику досліджень для визначення літолого-фаціальної характеристики відпрацьованих вуглепородних масивів»,

хоч і мають прикладне значення, але не відповідають вимогам і рекомендаціям щодо формулювання нових наукових положень, оскільки визначають методику досліджень, а не нові наукові результати, отримані в результаті застосування цієї методики.

3. У пункті 5 висновків говориться про те, що техногенні системи відпрацьованого простору заповнюються під впливом флюїдного потоку в межах Рава-Руського розлому. Таке твердження про глибинні джерела надходження метану потребує більш переконливих доказів, адже сама вугленосна товща є потужним і достатнім генератором метану та інших газів.

Вказані зауваження мають рекомендаційний або дискусійний характер і суттєво не впливають на викладені у дисертації нові наукові результати. Тому, вважаємо, що дисертаційна робота Лівенцевої Г.А. «Геологічні передумови формування техногенних систем вугільних масивів Львівсько-Волинського басейну» є завершеним науковим дослідженням, у якому здобувачкою системно та самостійно вирішені питання визначення умов формування та прогнозування стану

новоутворених техногенних систем Львівсько-Волинського вугільного басейну. Її зміст відповідає спеціальності 04.00.01 – загальна та регіональна геологія в частині розділів паспорту «регіональна геологія» та «динамічна геологія».

Отримані автором наукові результати можуть розглядатись як підґрунтя для практичних дій, щодо зменшення негативного впливу вуглевидобутку на довкілля та оцінки перспектив промислового використання вуглегазоносних техногенних систем Львівсько-Волинського басейну.

Враховуючи сказане, вважаємо, що здобувачка Лівенцева Г.А., заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата геологічних наук.

Професор кафедри геології нафти і газу,
ННІ «Інститут геології» Київського національного
університету імені Тараса Шевченка,
доктор геологічних наук В.В. Огар

21.11.2016

Підпис засвідчую:
Вчений секретар ННІГ